

Научный центр «LJournal»

Рецензируемый научный журнал

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

№97, Май 2023
(Часть 9)



Самара, 2023

T33

Рецензируемый научный журнал «Тенденции развития науки и образования» №97, Май 2023 (Часть 9) - Изд. Научный центр «LJournal», Самара, 2023 – 204 с.

doi: 10.18411/trnio-05-2023-p9

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

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

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

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

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

© Научный центр «LJournal»
© Университет дополнительного
профессионального образования

УДК 001.1
ББК 60

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Черноятов Александр Михайлович

Кандидат экономических наук, Профессор

Царегородцев Евгений Леонидович

Кандидат технических наук, доцент

Пивоваров Александр Анатольевич

Кандидат педагогических наук

Малышкина Елена Владимировна

Кандидат исторических наук

Ильященко Дмитрий Павлович

Кандидат технических наук

Дробот Павел Николаевич

Кандидат физико-математических наук, Доцент

Божко Леся Михайловна

Доктор экономических наук, Доцент

Бегидова Светлана Николаевна

Доктор педагогических наук, Профессор

Андреева Ольга Николаевна

Кандидат филологических наук, Доцент

Абасова Самира Гусейн кызы

Кандидат экономических наук, Доцент

Попова Наталья Владимировна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ханбабаева Ольга Евгеньевна

Кандидат сельскохозяйственных наук, Доцент

Вражнов Алексей Сергеевич

Кандидат юридических наук

Ерыгина Анна Владимировна

Кандидат экономических наук, Доцент

Чебыкина Ольга Альбертовна

Кандидат психологических наук

Левченко Виктория Викторовна

Кандидат педагогических наук

Петраш Елена Вадимовна

Кандидат культурологии

Романенко Елена Александровна

Кандидат юридических наук, Доцент

Мирошин Дмитрий Григорьевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Ефременко Евгений Сергеевич

Кандидат медицинских наук, Доцент

Шалагинова Ксения Сергеевна

Кандидат психологических наук, Доцент

Катермина Вероника Викторовна

Доктор филологических наук, Профессор

Полицинский Евгений Валериевич

Кандидат педагогических наук, Доцент

Жичкин Кирилл Александрович

Кандидат экономических наук, Доцент

Пузыня Татьяна Алексеевна

Кандидат экономических наук, Доцент

Ларионов Максим Викторович

Доктор биологических наук, Доцент

Афанасьева Татьяна Гавриловна

Доктор фармацевтических наук, Доцент

Байрамова Айгюн Сеймур кызы

Доктор философии по техническим наукам

Лыгин Сергей Александрович

Кандидат химических наук, Доцент

Заломнова Светлана Петровна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Биймурсаева Бурулбубу Молдосалиевна

Кандидат педагогических наук, Доцент

Радкевич Михаил Михайлович

Доктор технических наук, Профессор

Гуткевич Елена Владимировна

Доктор медицинских наук

Матвеев Роман Сталинаруевич

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

Аиранов Баходурджон Пулотович

Кандидат филологических наук, Доцент

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ XVII. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ	8
Алиев М.Э., Кораблин Г.С., Лидохова О.В., Попова И.П. Патогенетические особенности проявления болезни Крона в полости рта	8
Афанасьева А.Е., Бурлакова Ю.Р., Поздеева М.А. Инфекционный мононуклеоз: особенности течения.....	10
Афанасьева А.Е., Бурлакова Ю.Р., Поздеева М.А. Особенности течения герпетической инфекции I типа.....	14
Баруткина А.Д., Дедюрина М.А., Киш Е.А. Маклакова И.Ю. Исследование влияния дыхательной гимнастики на стрессоустойчивость студентов медицинского вуза	17
Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р. Оценка риска здоровью населения отдельных территорий Республики Башкортостан в ходе реализации Федерального проекта «Чистый воздух»	22
Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллина Л.Р. Опыт проведения эколого-гигиенических исследований в рамках Федерального проекта «Чистая вода» в Башкортостане.....	24
Галстян А.В. Контроль качества кремов на примере препарата «Ацикловир»	26
Галстян А.В. Обзор лекарственного сырья животного происхождения и лекарственных средств на их основе	30
Гасанзаде С.А. Перспективы развития нутрициологии в современном мире.....	32
Дедюрина М.А., Семериков И.В., Чекмарев А.В., Фертикова Н.С. Анализ клинического случая острого бытового отравления никотином пациента с сахарным диабетом второго типа.....	35
Елисеева А.С., Егорушкина Е.В., Лидохова О.В. Железодефицитные анемии молодого возраста	38
Жаникулов Е.Н., Болатова Д.Г., Темиров С.Р., Кудайбергенова А.А., Нуркус Н.Б., Спаков М.М., Усманов У.У. Клинико-лабораторные проявления эффективности коррекции кетоацидоза гидрокарбонатом натрия у пациентов с сахарным диабетом	42
Иванова Л.Н. Взаимосвязь между плаванием и уменьшением сердечно-сосудистых заболеваний	46
Корякина Н.И., Тимофеев Л.Ф. Сравнительная характеристика образа жизни студентов I и III курсов медицинского института.....	48
Леонтьев Л.Д., Симонова В.М., Фертикова Н.С. Использование кардиальных маркеров TnI, TnT И СК-МВ в диагностике инфаркта миокарда.....	52
Литюшкина И.И., Плигина Е.В., Семелева Е.В. Особенности эпидемиологии злокачественных новообразований в Российской Федерации в период 2017-2021гг.....	56
Лыгденова И.З. Подтяжка кожи техникой SMAS-лифтинга как метод омоложения в современной пластической хирургии	59
Магомедов А.М. Товароведческий анализ лекарственных средств на примере милдроната.....	62
Максинева Д.В., Фролова Е.А., Зрютина А.В., Гошага П.П. Типологические особенности жирового компонента массы тела у студентов медицинского института г. Тамбова	64

Мурзова О.А., Ковальчук А.В., Эльдеров М.А., Ланцман Д.Д., Ахмедпашаев Г.Т., Адамова С.Д., Сулейманова К.Г., Степанова С.И. Первичная заболеваемость и структура классов болезней детей-сирот и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.....	70
Низовибатько О.Б., Брыксина Е.С., Зрютина А.В., Афендулов В.Ю. Зрительный анализатор подростка в условиях цифровизации школьного образования	73
Пастухов А.И., Ахтямова А.М., Лукаш В.А. Влияние антидиуретического гормона на синтез катехоламинов.....	77
Полушкина Н.А., Попова Т.А., Шелковникова С.Г., Бобешко М.Н., Пшеничникова Д.И. Исследования показателей местного иммунитета в полости рта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, пользующихся съемным пластиночным протезом из термопластического полимера.....	80
Попова К.Е., Кленкова С.А., Золотухина К.О., Зерчанинова Е.И., Коломиец Т.В. Субарахноидальное кровоизлияние	82
Портнягина С.А., Зерчанинова Е.И., Капралов А.И., Власов П.А. Анализ показателей креатинина у больных с правожелудочковой сердечной недостаточностью	87
Рудакова А.Ю., Хвастунова В.Ю. Комбинированное органосохранное лечение начальных стадий рака полости рта при помощи ФДТ с биопсией сторожевого лимфоузла.....	90
Сердобинцев М.С., Виноградова Т.И., Коржикова - Влах Е.Г., Коржиков – Влах В.А., Айрапетов Г.А. Возможности пластики костных дефектов полимерными конструкциями в реконструктивно-восстановительной хирургии костно-суставного туберкулеза.....	94
Степанова М.В., Осипова Д.А., Лидохова О.В. Проблема близкородственных браков в современном мире.....	99
Сырнев В.А., Кокорина М.Л., Древалева Ю.А. Современные представления о деменции с тельцами Леви	101
Темиров Н.М., Темирова В.Н., Бахавидинова Г.М., Абдурахманова У.А., Махмудова Д.Б., Насирдинова А.А. Оценка эффективности организации вакцинации взрослого населения против вирусного гепатита В, центра семейной медицины	109
Усубалиев М.Б., Койбагарова А.А., Шакирова А.Т., Джусупбеков С.Д., Ахмедов М.Т. Трудности в диагностике инфильтративно-нагноительной трихофитии волосистой части головы. Случай из практики	114
Хырыхбай К., Дуйсен М.Ж., Туткабаева С.Б. Ожирение и акушерские осложнения	118
Яшина Т.К. Онкологические заболевания женской репродуктивной системы	123
РАЗДЕЛ XVIII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ.....	127
Александрова Ю.В., Ичетовкина А.А., Кашенцова Е.С. Взаимосвязь варианта A1166C гена AGTR1 рецептора 1 типа ангиотензина II с сердечно-сосудистой патологией у людей разных этнических групп	127
Брянкина А.К., Брянкин К.В. Действие ультразвука на внутриклеточные процессы микроводорослей: краткий обзор	131
Давыдов Г.С., Зиновьев А.А., Широкова Н.П. Атенюация транскрипции в триптофановом опероне	133
Женихов В.А., Корунная С.П., Хватаев В.Э. Ассоциация полиморфизма T(-786)C гена NOS3 с развитием сердечно-сосудистой патологии у пожилых людей разных этнических групп.....	136

Леонтьева Т.Э., Савко Д.В., Хомеча В.А. Влияние кишечной микробиоты на эпигенетическую регуляцию	139
Сергеева Е.А., Щеглова А.А., Гладышева Ю.А. Влияние использования спортивных добавок на организм человека	142
Соболева О.А., Торгунакова А.В. Окислительный стресс и длина теломер хромосом человека	145
Степанова С.А., Смирнова О.Е., Блажевич Л.Е. Оценка работоспособности студентов по их индивидуальному суточному хронотипу	147
Торгунакова А.В., Булатова О.В. Влияние предполагаемых человеческих феромонов на психоэмоциональное состояние девушек	152
Торгунакова А.В., Соболева О.А. Роль полиморфизма генов эксцизионной репарации ДНК в формировании предрасположенности к развитию рака молочной железы	155
Bushenkova E.E., Gusakova N.L., Saveleva K.V., Sergeeva E.B. Evolution of ontogenesis in general	157
Finirevsky B.E., Postarnak Yu.A., Semenova S.N., Semenova A.N. Pinus pityusa Steven population in Soloniki village surroundings	160
РАЗДЕЛ XIX. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ	163
Близняк О.В., Уранова В.В. Современные тенденции развития мирового фармацевтического рынка	163
Ростова О.В., Треногина Д.В., Дурнова Н.А., Березуцкий М.А. Анализ фармакологической активности компонентов антивозрастного сбора «Rgas pa gso ba bchud len chen mo» тибетской традиционной медицины	167
РАЗДЕЛ XX. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ	172
Павлова Н.Д., Олькиницкий К.В., Сергеева И.В., Сокольникова В.С., Нечипуренко М.А. Анализ влияния рациона на морфометрические показатели крыс	172
РАЗДЕЛ XXI. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ	175
Зарапина И.В., Осетров А.Ю. Исследование процесса адсорбции уксусной кислоты различными адсорбентами	175
Зарапина И.В., Осетров А.Ю. Твердофазная диффузия водорода в кислых этиленгликолевых растворах в условиях анодной поляризации стальной мембраны	178
Марценюк В.В. Рынок водородных топливных элементов и компонентов для них	181
Осетров А.Ю., Зарапина И.В. Эффективность никелевых покрытий для защиты стали от коррозии	184
Тюняева Л.С. Применение золошлаков ТЭЦ как сырья для цементного клинкера в строительстве	186
Тюняева Л.С. Способ комплексной утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ	189
Четвертакова А.В. Синтез и функционализация 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона	194
Shugailo I.I., Lim L.A., Kolycheva V.B., Eremeeva A.A., Saydakova K.V. Development of a laboratory unit for membrane distillation	197

РАЗДЕЛ XVII. МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

Алиев М.Э., Кораблин Г.С., Лидохова О.В., Попова И.П.

Патогенетические особенности проявления болезни Крона в полости рта

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-472

Аннотация

В статье рассматриваются актуальные проблемы болезни Крона, которые связаны со значительным ростом заболеваемости в последние десятилетия. Понимание функциональных связей расстройств пищеварения в различных отделах пищеварительной системы с основными патологическими проявлениями в полости рта имеет большое диагностическое значение. Знания об этиологии и патогенезе болезни Крона являются необходимыми при решении профессиональных задач.

Ключевые слова: болезнь Крона, желудочно-кишечный тракт, слизистая оболочка полости рта.

Abstract

The article deals with the actual problems of Crohn's disease, which are associated with a significant increase in the incidence in recent decades. Understanding the functional relationships of digestive disorders in various parts of the digestive system with the main pathological manifestations in the oral cavity is of great diagnostic value. Knowledge of the etiology and pathogenesis of Crohn's disease is essential in solving professional problems.

Keywords: crohn's disease, gastrointestinal tract, oral mucosa.

На данный момент заболевания желудочно-кишечного тракта являются довольно актуальной темой. Одной из наиболее сложных и неизученных проблем в современной гастроэнтерологии являются воспалительные заболевания кишечника, и, в частности, болезнь Крона. Патологические изменения в полости рта при заболеваниях пищеварительного тракта встречаются часто, что объясняется общностью функций и единством всех его отделов.

Болезнь Крона – это хроническое рецидивирующее заболевание желудочно-кишечного тракта неуточненной этиологии, характеризующееся трансмуральным сегментарным распространением воспалительного процесса с развитием местных и системных осложнений.

В настоящее время нет единого взгляда на этиологию воспалительных заболеваний кишечника. По современным представлениям, болезнь Крона считается полиэтиологическим заболеванием с генетической предрасположенностью, которая позволяет реализоваться неизвестным пока повреждающим агентам. На роль последних могут претендовать бактериальные антигены и их токсины, а также аутоантигены. Влияние микрофлоры рассматривается с позиций стимуляции медиаторов воспаления бактериальными эндотоксинами – липополисахаридами бактерий, которые являются мощными хемотаксическими веществами и вызывают миграцию клеточных элементов в очаг воспаления. Существенную роль в патогенезе играет, по-видимому, генетически обусловленная повышенная проницаемость кишечной стенки, приводящая к снижению функции кишечного барьера для бактерий и их токсинов. В последнее время особое внимание исследователей привлекает концепция иммунопатогенеза хронических воспалительных заболеваний кишечника. Можно считать доказанным, что при болезни Крона повышается местная выработка антител и обнаруживается сдвиг соотношения секреции IgG и IgA в сторону увеличения продукции IgG.

В клинической картине болезни Крона присутствуют несколько основных синдромов: кишечный синдром; эндотоксемия, обусловленная острым воспалением; внекишечные проявления; синдром мальабсорбции. Клинические симптомы определяются морфологическими особенностями воспаления, локализацией и протяженностью процесса. В активной фазе заболевания с развернутой клинической картиной отмечаются диарея, постоянные локализованные боли в животе, кровотечения. Боль в животе является классическим симптомом при болезни Крона и встречается у 70% больных. Поскольку чаще всего воспаление при болезни Крона локализуется в терминальном отрезке подвздошной кишки, для этого заболевания характерна рецидивирующая боль в нижней правой части живота, причем она может имитировать картину острого аппендицита или непроходимости кишечника. Диарея наблюдается у 90 % больных и обычно бывает менее тяжелой, чем при неспецифическом язвенном колите. Упорная диарея и белковый катаболизм приводят к значительной потере массы тела. Источником кровотечений при болезни Крона являются глубокие язвы и трещины на каком-либо участке кишечной стенки. Массивные кишечные кровотечения, которые рассматриваются как осложнения заболевания, отмечаются у 1–2% больных. Повышение температуры тела относится к основным проявлениям болезни Крона и регистрируется при обострении заболевания у трети больных. Лихорадка обычно связана с наличием гнойных процессов (свищи, инфильтраты, абсцессы) или системными осложнениями токсико-аллергического характера. Уменьшение массы тела при болезни Крона, так же как и при язвенном колите, связано с недостаточным поступлением питательных веществ из-за отсутствия аппетита и боли в животе, нарушением процесса их всасывания и усилением катаболизма. Основные нарушения обмена веществ включают анемию, авитаминоз и дефицит микроэлементов в организме. Болезнь Крона часто сопровождается аутоиммунным системным поражением органов. Наиболее часто встречаются артропатии, примерно у 40–60 % пациентов. В число орофациальных симптомов БК входят отеки слизистой оболочки губ (макрохейлия), десны, диффузный отек слизистой оболочки, наличие участков воспалительной гиперплазии СОПР и десны в виде «булыжной мостовой», афты, теги или «метки» (персистирующие темные линейные язвы с гиперплазированными краями) и ангулярный хейлит. Припухлость губ, которая сопровождается болезненностью, — наиболее частая жалоба. Изменения СОПР и десны могут затруднять прием пищи. Отечность, воспаление, язвы и трещины аналогичны поражениям ЖКТ. Гистологические исследования биоптатов СОПР и ЖКТ при БК наиболее часто обнаруживают картину острого и хронического воспаления с лимфоцитарной и гигантоклеточной периваскулярной инфильтрацией и лимфоидные фолликулы. В ряде случаев в образцах тканей присутствуют неказеозные гранулемы. Возможна связь повышенной активности кариеса и дефицита питания с уменьшением выработки слюны и мальабсорбцией.

Эндоскопические признаки включают в себя несколько фаз:

1. Прерывистое поражение, чередование здоровой слизистой оболочки и участков поражения.
2. Фаза инфильтрации:

Отек подслизистого слоя (белесая, с желтым оттенком слизистая оболочка), минимальное поражение слизистой оболочки, отсутствие сосудистого рисунка. Афтозные язвы (мелкие эрозии на вершине возвышающейся отечной слизистой оболочки).

3. Фаза язв

Глубокие, дискретные продольные язвы с ровными или подрытыми краями. Феномен "булыжной мостовой": продольные язвы-трещины, разделенные поперечными язвами, с островками отечной слизистой оболочки.

4. Фаза рубцевания

Атрофия слизистой оболочки, измененный сосудистый рисунок Множественные рубцы и рубцовые стриктуры, деформирующие стенку кишки, воспалительные полипы и слизистые перетяжки.

Диагноз болезни Крона основывается на клинических данных и данных обязательных обследований, включающих рентгенологическое, эндоскопическое и гистологическое

исследования. В ряде случаев БК приходится дифференцировать с кишечными инфекциями, которые могут вызвать сходную с БК клиническую, эндоскопическую (проявления колита) и гистологическую картину (отек слизистой). При БК часто обнаруживаются антитела к патогенным штаммам E.coli, однако это связано, скорее, с развитием суперинфекции. Важно помнить, что при БК возможно суперинфицирование, особенно на фоне проводимой иммуносупрессивной терапии.

При рентгенологическом исследовании выявляется сегментарность поражения тонкой и толстой кишки, чередование пораженных и непораженных сегментов. В местах поражения выявляются неровные контуры кишки, сужения пораженных участков («симптом шнура»). Афтозные язвы определяются, как мелкие вкрапления бария, окруженные венчиком отечной слизистой. Поскольку изъязвления прогрессируют, язвы могут сливаться с образованием картины «бульжной мостовой». Эндоскопическими признаками являются диффузно утолщенные складки с зернистостью, афтами и продольными язвами, эрозии. Основные сложности возникают при дифференцировании БК и язвенного колита.

Поскольку этиология БК остается неизвестной, лечение болезни основано на неспецифической противовоспалительной терапии. При низкой активности заболевания и для поддержания ремиссии применяют сульфасалазин и препараты 5-АСК. Они обладают лучшей переносимостью, а наличие специальной pH-зависимой растворимой капсулы позволяет использовать их для лечения не только колита, но и илеита при болезни Крона. У больных болезнью Крона с поражением терминального отдела подвздошной кишки при относительно легком течении возможна монотерапия препаратами 5-АСК. При тяжелых и распространенных формах заболевания терапию аminosалицилатами следует дополнять назначением кортикостероидов. У пациентов, имеющих длительный анамнез заболевания с продолжительной кортикостероидной терапией при предыдущих обострениях, лечение 5-АСК неэффективно. При отсутствии эффекта от консервативного лечения, а также при возникновении осложнений проводится хирургическое лечение.

1. Адлер Г. Болезнь Крона и язвенный колит (пер. с нем.). М.: ГЭОТАР МЕД, 2001. С. 527
2. Стяжкина С. Н., Климентов М. Н., Проничев В. В., Ситников В. А. Воспалительные заболевания кишечника. Ижевск, 2013.
3. Халиф И. Л. Воспалительные заболевания кишечника: (Неспецифический язвенный колит и болезнь Крона). Клиника, диагностика и лечение, 2004.
4. Щукина О.Б Факторы развития болезни Крона //Альманах клинической
5. медицины 2014. № 33. С. 3
6. Циммерман Я.С., Циммерман И.Я., Третьякова Ю.И. Язвенный колит и болезнь Крона: современные представления часть 1. дефиниция, терминология, распространенность, этиология и патогенез, клиника, осложнения, классификация //Клиническая медицина 2013. № 11. С. 28

**Афанасьева А.Е., Бурлакова Ю.Р., Поздеева М.А.
Инфекционный мононуклеоз: особенности течения**

*Северный государственный медицинский университет
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-473

Аннотация

Целью настоящего исследования является анализ особенностей клинического течения инфекционного мононуклеоза в современных условиях, изучения этиологии и эпидемиологии заболевания. А так же, проведение анализа заболеваемости в различных возрастных группах, и распределение заболевших по полу. Материалы и методы. Проанализирована база данных больных инфекционным мононуклеозом, с 71 пациентом из Архангельской области. Результаты. При проведении исследования было выявлено, что чаще болеют дети школьного возраста. При распределении больных по полу, выяснилось, что в данной подборке

преобладают лица мужского пола. Основным этиологическим фактором возникновения ИМ является вирус Эпштейна – Барр. Заболевание средней степени тяжести выявляется в большинстве случаев, тяжелая степень была установлена у 19,7% пациентов. Наиболее частыми жалобами являются: повышение температуры тела, нарушение носового дыхания, боль в горле, кашель, боль в животе. У 100% заболевших наблюдалось повышение температуры тела, более чем у половины пациентов наблюдалось ее повышение до высоких значений. При физикальном осмотре было выявлено, что у 33,8% пациентов на коже имеется пятнисто-папулезная сыпь. Тахикардия наблюдалась более чем у 90% больных. У 80,3% пациентов был выявлен тонзиллит, из них у 78,9% наблюдались налеты на миндалинах. Лимфоаденопатия была выявлена у 97,2% больных. При пальпации живота болезненность выявлена в 29,6% случаев. Размеры печени и селезенки были увеличены у 97,2% и 50,7% пациентов, соответственно. После проведения лабораторных методов исследования, выяснилось, что в 45% случаев у пациентов были повышены уровни АСТ и АЛТ, так же, у 100% пациентов был повышен уровень атипичных мононуклеаров. Заключение. Результаты проведенного исследования показали, что клинические признаки и лабораторные показатели при инфекционном мононуклеозе, характеризуются рядом отличительных особенностей, что необходимо учитывать при работе с пациентом и постановке клинического диагноза.

Ключевые слова: инфекционный мононуклеоз, вирус Эпштейна – Барр, цитомегаловирус, лимфоаденопатия, гепатомегалия, спленомегалия, сыпь.

Abstract

The purpose of this study is to analyze the features of the clinical course of infectious mononucleosis in modern conditions, to study the etiology and epidemiology of the disease. And also, an analysis of the incidence in various age groups, and the distribution of cases by sex. Materials and methods. The database of patients with infectious mononucleosis was analyzed, with 71 patients from the Arkhangelsk region. Results. During the study, it was found that school-age children are more likely to get sick. When distributing patients by sex, it turned out that males predominate in this selection. The main etiological factor in the occurrence of MI is the Epstein-Barr virus. The disease of moderate severity is detected in most cases, a severe degree was found in 19.7% of patients. The most common complaints are: fever, impaired nasal breathing, sore throat, cough, abdominal pain. In 100% of the patients, an increase in body temperature was observed, and in more than half of the patients, its increase to high values was observed. Physical examination revealed that 33.8% of patients had a maculopapular rash on the skin. Tachycardia was observed in more than 90% of patients. In 80.3% of patients, tonsillitis was detected, of which 78.9% had raids on the tonsils. Lymphadenopathy was detected in 97.2% of patients. Palpation of the abdomen revealed pain in 29.6% of cases. The size of the liver and spleen were enlarged in 97.2% and 50.7% of patients, respectively. After conducting laboratory research methods, it turned out that in 45% of cases, the levels of AST and ALT were elevated in patients, and the level of atypical mononuclear cells was increased in 100% of patients. Conclusion. The results of the study showed that the clinical picture and laboratory parameters in infectious mononucleosis are characterized by a number of distinctive features that must be taken into account when working with a patient and making a clinical diagnosis.

Keywords: infectious mononucleosis, Epstein-Barr virus, cytomegalovirus, lymphadenopathy, hepatomegaly, splenomegaly, rash.

Введение

Инфекционный мононуклеоз (ИМ) – вирусное заболевание, которое характеризуется острым началом, лихорадкой, увеличением лимфатических узлов, тонзиллитом, гепато- и спленомегалией, кожной сыпью, появлением в крови атипичных мононуклеаров и гетерофильных антител. Некоторое время назад считалось, что ИМ вызывается исключительно вирусом Эпштейна–Барр (ВЭБ), но в настоящее время считается, что ИМ может развиваться по многим причинам. Так, он может быть вызван цитомегаловирусом (ЦМВ), вирусом герпеса человека VI типа (ВГЧ-6), а так же другими возбудителями [3]. В мире ИМ ежегодно

заболевают от 16 до 800 человек, в расчете на 100 тыс. населения. В Российской Федерации каждый год фиксируется 45–80 случаев инфекционного мононуклеоза на 100 тыс. населения. Им чаще болеют дети, их доля составляет до 80 % [1]. Изучение инфекционного мононуклеоза имеет большое значение, так как инфекция обусловлена широкой циркуляцией возбудителей среди населения, специфической тропностью к иммунным клеткам, многообразием проявлений и отсутствием средств специфической профилактики и этиотропной терапии.

Материалы и методы

Проанализирована база данных больных инфекционным мононуклеозом различной этиологии, изучены причины, основные клинические проявления и лабораторные признаки заболевания у 71 пациента Архангельской области. Для анализа были использованы клиничко-анамнестические данные, а так же, самостоятельная ежедневная оценка пациентами основных симптомов.

Результаты и обсуждение

Большее количество наблюдаемых пациентов – дети, их количество составляет 94,4%. Из всего количества лиц младше 18 лет, наибольшее количество составляют учащиеся школы, их 41,8%, детей, посещающих детский сад - 38,8%, наименьшее число составляют студенты, их численность в процентном соотношении составила 9%. Детей, состоящих на домашнем обучении – 10,4%.

При распределении пациентов по полу выяснилось, что в данной выборке заболевших преобладают лица мужского пола, их численность составляет 57,7%, женщин, соответственно, 42,3%.

При изучении этиологии заболевания выяснилось, что инфекционным мононуклеозом ВЭБ этиологии преобладает над остальными, его количество составило 53,5%. Инфекционный мононуклеоз смешанной этиологии (ВЭБ+ЦМВ) находится на втором месте по распространенности, в процентном соотношении его количество составило 33,8%. На третьем месте располагается инфекционный мононуклеоз ЦМВ этиологии и составляет 12,7%.

Численность пациентов с заболеванием средней степени тяжести значительно выше, чем с тяжелой степенью, так, диагноз со средней степенью тяжести установлен 80,3% больным, с тяжелой степенью, соответственно 19,7%.

При анализе эпидемиологического анамнеза было выяснено, что 69% больных ни с чем не связывают возникновение заболевания. В то же время, 24% пациентов утверждают, что заболели после контакта с больным ОРЗ. 7% заболевших инфекционным мононуклеозом сами перенесли ОРЗ за некоторое время до появления симптомов мононуклеоза.

Основными жалобами, предъявляемыми пациентами стали: повышение температуры тела, нарушение носового дыхания, боль в горле, кашель, боль в животе. Так, более 70% больных жаловались на нарушение носового дыхания, боль в горле отмечалась у 66,2% пациентов. Кашель был выявлен у 15,5% заболевших, а боль в животе у 25,4% обратившихся пациентов.

Физикальный осмотр показал, что у 33,8% пациентов кожные покровы бледные с пятнисто-папулезной сыпью. У 4,2% пациентов наблюдались желтушные кожные покровы, а так же субиктеричные склеры. 2,8% больных имели ярко гиперемированные кожные покровы, с обильной, сливной макуло-папулезной сыпью. Столько же пациентов имели гиперемированные, сухие кожные покровы, так же, у них присутствовал белый дермографизм. Но большее число больных имели чистые кожные покровы, их количество составило 56,3%.

При измерении температуры тела было выявлено, что у 100% пациентов температура тела была выше нормальных значений. У 22,5% наблюдалась субфебрильная температура (37,1-38°C), у 23,9% фебрильная (38,1-39°C), у большего числа пациентов - 53,5% температура поднималась до высоких цифр (39,1-41°C).

При подсчете частоты сердечных сокращений было выявлено, что у большинства пациентов есть тахикардия, их численность составила 90,1%. Частота сердечных сокращений в пределах нормы наблюдалась у 9,9% пациентов.

При осмотре зева и миндалин, тонзиллит был выявлен у 80,3% заболевших. Зев и миндалины нормального цвета наблюдались у 19,7% пациентов. У 78,9% больных с гиперемированным зевом имелся налет на миндалинах. Белый, хорошо снимающийся налет был в 57,8% случаев, гнойный налет наблюдался у 42,2% больных. Белый налет на языке присутствовал у 52,1% обратившихся больных, язык, обложенный желтым налетом, наблюдался у 1,4% пациентов. Чистый язык был у 46,5% заболевших.

Пальпация лимфатических узлов показала, что безболезненные лимфоузлы нормального размера наблюдаются лишь у 2,8% больных. Все лимфатические узлы увеличены у 4,2% пациентов. Наиболее часто встречается сочетанная лимфоаденопатия подчелюстных и лимфоузлов шейной группы, таких пациентов 57,7% в данной подборке. Лимфоаденопатия исключительно шейной группы лимфатических узлов наблюдалась у 26,6% заболевших. Только подчелюстные лимфоузлы увеличены у 2,8% пациентов, у такого же количества людей увеличены одновременно затылочные, шейные и подчелюстные лимфатические узлы. Увеличение мезентериальных лимфоузлов в сочетании с увеличением узлов шейной группы встретилось в 1,4% случаев. У такого же числа наблюдалось увеличение паховых и шейных лимфатических узлов.

При пальпации живота болезненность в правом подреберье выявилась у 29,6% пациентов. У остальных заболевших инфекционным мононуклеозом при пальпации живот был безболезненный.

Размеры печени были увеличены у 97,2% обратившихся пациентов. (рис. 1)

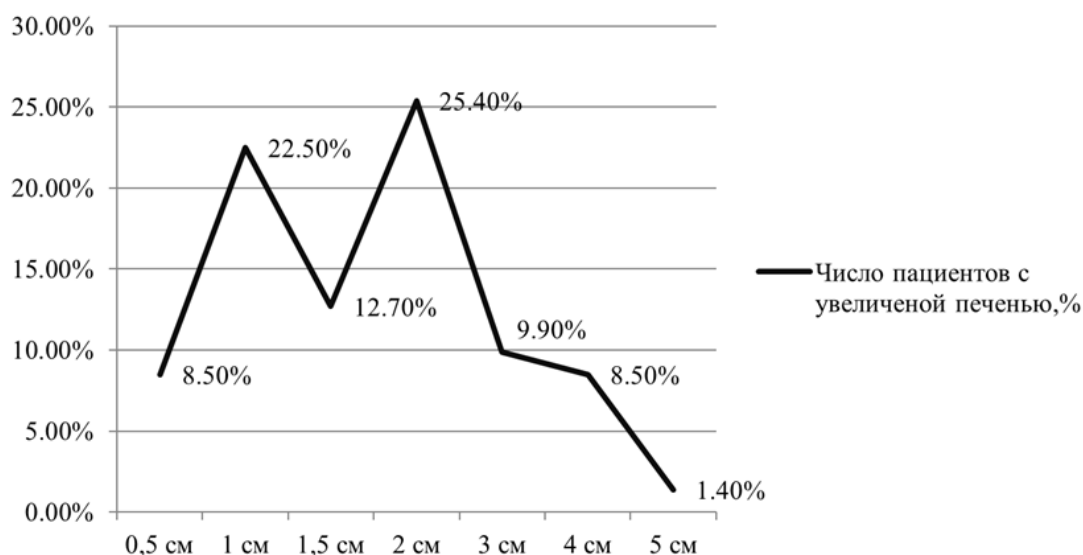


Рисунок 1. Процентное соотношение пациентов с увеличенной печенью с указанием размера выхода печени из-под края реберной дуги, см.

При пальпации селезенки было выявлено, что нормальные ее размеры сохранены у 49,3% заболевших. У 19,7% пациентов селезенка увеличена на 0,5 см., у такого же количества больных она увеличена на 1 см. На 1,5 см. селезенка увеличена у 5,6% обратившихся больных. Увеличение на 2-3 см. наблюдалось так же, у 5,6% пациентов.

При опросе о характере стула было выявлено, что кашицеобразный стул наблюдался у 39,4% больных. 2,8% пациентов имели склонность к запорам. У остальных стул оставался в пределах нормы.

Биохимический анализ крови показал, что почти у половины пациентов, а именно, у 45% был повышен уровень АСТ и АЛТ, у остальных эти показатели были в пределах нормы. После проведения реакции Пауля-Буннеля было выявлено, что атипичные мононуклеары были повышены у 100% пациентов. У 53,5% пациентов показатели находились в диапазоне от 10% до 20%, от 20% до 30% наблюдались у 36,6% больных, у остальных обратившихся атипичные мононуклеары превышали 30%.

Заключение

Проведенный анализ заболеваемости инфекционным мононуклеозом показал, что чаще болеют дети школьного возраста (41,8%). При распределении больных по полу, было выявлено, что в данной подборке преобладают лица мужского пола. Основным этиологическим фактором является вирус Эпштейна – Барр (53,5%). Заболевание средней степени тяжести выявляется в 80,3% случаев, тяжелая степень была установлена у 19,7% поступивших пациентов. Наиболее частыми жалобами являются: повышение температуры тела, нарушение носового дыхания, боль в горле, кашель, боль в животе. У 100% заболевших наблюдалось повышение температуры тела, более чем у половины пациентов (53,5%) наблюдалось ее повышение до высоких значений. При физикальном осмотре было выявлено, что у 33,8% пациентов на коже имеется пятнисто-папулезная сыпь. Тахикардия наблюдалась более чем у 90% больных. У 80,3% пациентов был выявлен тонзиллит, из них у 78,9% наблюдались налеты на миндалинах. Белый, хорошо снимающийся налет был обнаружен у 57,8% больных, у остальных наблюдался налет гнойного характера. Лимфоаденопатия была выявлена у 97,2% больных. При пальпации живота болезненность выявлена в 29,6% случаев. Размеры печени и селезенки были увеличены у 97,2% и 50,7% пациентов, соответственно. После проведения лабораторных методов исследования, выяснилось, что в 45% случаев у пациентов были повышены уровни АСТ и АЛТ, так же, у 100% пациентов был повышен уровень атипичных мононуклеаров. Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что клиническая картина и лабораторные показатели при инфекционном мононуклеозе, характеризуются рядом отличительных особенностей, что необходимо учитывать при работе с пациентом и постановке клинического диагноза [2].

1. Краснов М.В., Стеколыщикова И.А., Боровкова М.Г., Андреева Л.В. Инфекционный мононуклеоз у детей // Современные проблемы науки и образования, 2015. № 2-1.
2. Мартынова Г.П., Иккес Л.А. Клинические особенности инфекционного мононуклеоза у детей, ассоциированного с ВЭБ, ЦМВ и ВГЧ-6типа // Инфекционные болезни в современном мире: эволюция, текущие и будущие угрозы. Сборник трудов XIV Ежегодного Всероссийского Конгресса по инфекционным болезням имени академика В.И.Покровского, 2022. С. 110-111.
3. Сангитха Даббуру, Сайнатх Тангаллапалли, Снехал Бажирао Бхоир Инфекционный мононуклеоз, вызванный цитомегаловирусом (клинический случай) // Медицина Кыргызстана, 2021. С. 22-23.

Афанасьева А.Е., Бурлакова Ю.Р., Поздеева М.А. Особенности течения герпетической инфекции 1 типа

*Северный государственный медицинский университет
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-474

Аннотация

Целью настоящего исследования является выявление основных причин возникновения герпетической инфекции 1 типа, проведение анализа заболеваемости по полу и в различных возрастных группах. Проведение мониторинга клинических симптомов, а также определение наиболее частой локализации герпетических высыпаний. Проведение анализа назначенного лечения. Материалы и методы. Проведен анализ базы данных больных герпетической инфекцией 1 типа, у 19 пациентов Приморского района Архангельской области, различных возрастных групп. Результаты. Было выявлено, что большинство заболевших молодого возраста, при распределении по полу было выявлено, что у женщин заболевание возникает чаще. При анализе причин было выявлено, что большинство пациентов ни с чем не связывают возникновение заболевания, так же, многие отмечают, что заболели после переохлаждения или после контакта с больными ОРЗ. Из клинических проявлений было выделено повышение температуры тела до субфебрильных цифр у большинства пациентов. Наиболее частой локализацией герпетических высыпаний являются губы и носовые пазухи. При мониторинге

лечения, выяснилось, что большему числу пациентов было назначено лечение комбинацией препаратов «Ацикловир» и «Циклоферон». Заключение. Проведенный анализ заболеваемости вирусом простого герпеса показал важность организации эпидемиологического надзора за этой инфекцией.

Ключевые слова: вирус простого герпеса, причины, клинические проявления, локализация герпетических высыпаний, лечение.

Abstract

The purpose of this study is to identify the main causes of type 1 herpes infection, to analyze the incidence by sex and in different age groups. Monitoring of clinical symptoms, as well as determining the most frequent localization of herpetic eruptions. Analysis of prescribed treatment. Materials and methods. The analysis of the database of patients with type 1 herpes infection was carried out in 19 patients of the Primorsky district of the Arkhangelsk region, of various age groups. Results. It was found that the majority of those who fell ill were of a young age, when distributed by sex, it was found that the disease occurs more often in women. When analyzing the causes, it was found that most patients do not associate the occurrence of the disease with anything, just as many note that they fell ill after hypothermia or after contact with patients with acute respiratory infections. From the clinical manifestations, an increase in body temperature to subfebrile figures was isolated in most patients. The most common localization of herpetic eruptions are the lips and sinuses. When monitoring treatment, it turned out that more patients were prescribed treatment with a combination of drugs "Acyclovir" and "Cycloferon". Conclusion. The analysis of the incidence of herpes simplex virus showed the importance of organizing epidemiological surveillance of this infection.

Keywords: herpes simplex virus, causes, clinical manifestations, localization of herpetic eruptions, treatment.

Введение

Герпес-вирусные инфекции, обусловленные вирусом простого герпеса (ВПГ) (herpes simplex), относящиеся к роду Simplexvirus, подсемейству Alphaherpesvirinae, семейству Herpesviridae, являются одной из наиболее серьезных медико-социальных проблем, поскольку имеют высокую распространенность среди населения, широкий спектр клинических проявлений, возможность бессимптомного течения, а так же, возбудитель обладает высокой контагиозностью [1]. По данным ВОЗ в 2016г. около 67% населения мира в возрасте от 0 до 49 лет были инфицированы ВПГ-1, что составляет примерно 3,7 миллиарда человек. Инфицирование ВПГ 1-го типа в популяции встречается примерно в 3 раза чаще, чем ВПГ 2-го типа.

ВПГ вызывает язвенные поражения ротовой полости, кожных покровов, половых органов, а так же, генерализованные формы инфекции с развитием энцефалита. Важным фактором является то, что ВПГ является одной из причин развития хронической соматической патологии и приводит к различным видам заболеваний рецидивирующих на протяжении жизни. Кроме того, ВПГ влияют на развитие неопластических процессов и атеросклероза, а так же, влияют на течение беременности и родов. ВПГ вызывает забеления глаз, которые могут протекать с поражением всех анатомических структур глазного яблока и зрительного нерва, также возможно снижение остроты зрения и возникновение слепоты [2]. Таким образом, изучение причин возникновения ВПГ 1-го типа, а так же, особенностей клинического течения имеет важное прогностическое значение.

Материалы и методы

Проанализирована база данных больных герпетической инфекцией 1 типа, изучены причины и течение заболевания у 19 пациентов Приморского района Архангельской области, в возрасте от 3 до 73 лет. Используются клиничко-анамнестические данные, а так же, мониторинг клинических симптомов, включающий ежедневную самостоятельную оценку пациентами основных симптомов заболевания.

Результаты и обсуждение

Большинство наблюдаемых пациентов, в рассматриваемой подборке, молодого возраста в процентном соотношении их количество составляет 42,1%, пациенты пожилого возраста и дети находятся в равном соотношении их численность равна по 26,3%, самое малое количество пациентов среднего возраста – 5,3%. При распределении пациентов по полу выяснилось, что в данной выборке заболевших преобладают лица женского пола, их численность составляет 57,9%, мужчин, соответственно, 42,1%.

Большинство пациентов ни с чем не связывают возникновение заболевания. Одинаковое количество больных утверждают, что заболевание возникло в результате переохлаждения или после контакта с больным ОРЗ. У части больных в анамнезе имели место частые простудные заболевания. Самое малое количество пациентов заболело после прямого контакта с больным в период высыпаний. (Рис.1)

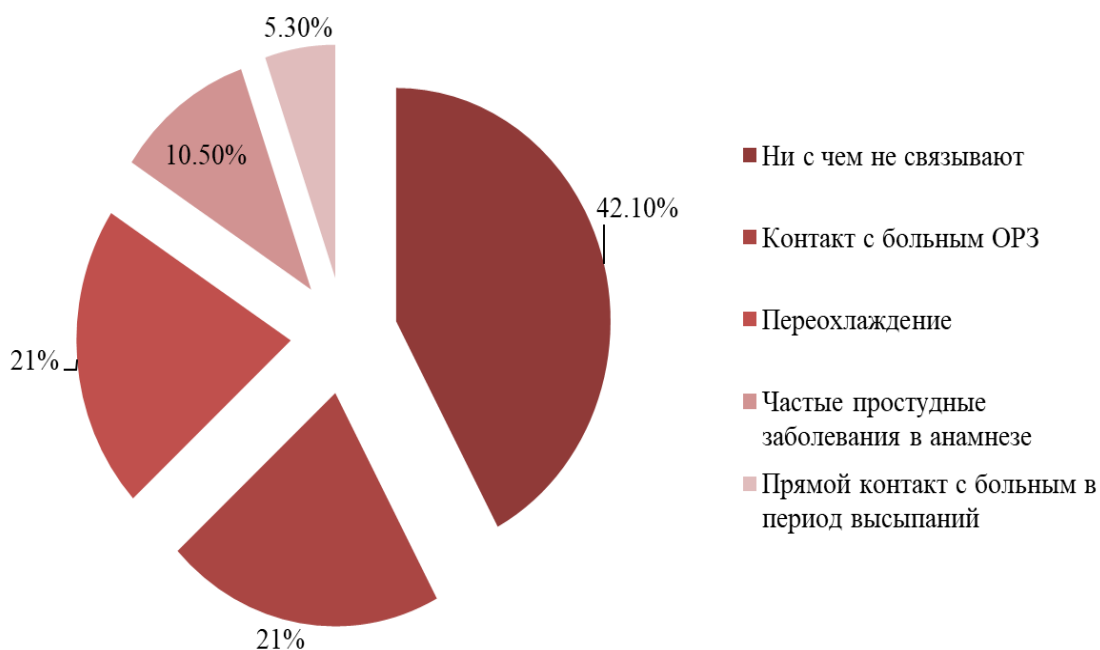


Рисунок 1. Причины возникновения герпетической инфекции 1 типа.

У 68% больных наблюдалась субфебрильная температура тела, 10,5% больных отмечали эпизодическое повышение температуры до фебрильных цифр. У 21% заболевших температура оставалась в пределах нормы на всем протяжении заболевания.

Самой распространенной локализацией герпетических высыпаний являются губы, их 73,6%. Высыпания на слизистой носа выявлены у 5,3%. Сочетанная локализация высыпаний на губах и в носовых пазухах в данной выборке встречается у 15,8%. У 5,3% больных был выявлен увеит герпетической этиологии.

Главной задачей противогерпетической терапии является формирование адекватного иммунного ответа и уменьшение частоты и тяжести рецидивов, а также блокирование реактивации вируса в очагах персистенции и снижение репликации в период обострения заболевания [2]. Большому числу пациентов - 26,3% были назначены: «Ацикловир» и «Циклоферон». 21% больных назначили «Вальтрекс» и «Циклоферон». Схема лечения «Кипферон» и «Ацикловир» была назначена 10,5% больных. Такое же количество больных лечили по схеме: «Валтрекс» и «Виферон». Так же, 10,5% больных получали только «Виферон». Совместно с «Вифероном» принимали «Ацикловир» 10,5% пациентов. Исключительно «Ацикловир» был назначен 5,3% больных. Пациентам с увеитом герпетической этиологии были назначены: «Ципрофлоксацин», «Дексаметазон» в каплях и «Бифидумбактерин».

Заключение

Проведенный анализ заболеваемости вирусом простого герпеса показал важность организации эпидемиологического надзора за этой инфекцией. Было выявлено, что в структуре больных, с установленным диагнозом герпетической инфекции 1 типа основное число составляют лица молодого возраста. Основными известными причинами возникновения заболевания являются переохлаждение и контакт с больными ОРЗ. Высыпания у большинства пациентов наблюдались на области губ, у 68% больных наблюдалась субфебрильная температура тела, у 10,5% фебрильная температура. Таким образом, герпетической инфекцией 1 типа инфицировано более половины населения в мире, такая высокая распространенность заболевания, высокая контагиозность и тот факт, что устойчивость к современным методам лечения растет, делают крайне важной разработку и открытие новых методов профилактики ВПГ [3].

1. Богатырева Л.Н. Албакова М.Х.Албакова Х.А. Врожденная инфекция, вызванная вирусом простого герпеса (herpes simplex): этиология, патогенез, клиническая картина, диагностика, лечение, профилактика. // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования, 2019. С. 46-48.
2. Мелехина Е.В., Солдатова Е.Ю., Музыка А.Д., Понежева Ж.Б. Вакциноterapia вируса простого герпеса: от прошлого до настоящего — где мы? Обзор литературы. // РМЖ, 2021; 10:3-10.
3. Krishnan R and Stuart PM. Developments in Vaccination for Herpes Simplex Virus // Front. Microbiol, 2021. 12:798927. doi: 10.3389/fmicb.2021.798927

Баруткина А.Д., Дедюрина М.А., Киш Е.А. Маклакова И.Ю.

Исследование влияния дыхательной гимнастики на стрессоустойчивость студентов медицинского вуза

*ФГБОУ ВО УГМУ Министерства здравоохранения РФ
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-475

Аннотация

Современный студент сталкивается со множеством стрессовых ситуаций, которые могут негативно влиять на его здоровье и успеваемость. Данная тема актуальной, так как стресс - распространенная проблема среди студентов медицинского вуза, испытывающих высокую умственную и эмоциональную нагрузку. В статье мы рассмотрим влияние дыхательной гимнастики на уровень стрессоустойчивости студентов высших учебных заведений.

Ключевые слова: стресс, стрессор, дыхательная гимнастика.

Abstract

The modern student is faced with many stressful situations that can negatively affect his health and academic performance. This topic is relevant, since stress is a common problem among medical students who experience high mental and emotional stress. In the article we will consider the influence of breathing exercises on the level of stress resistance of students of higher educational institutions.

Keywords: stress, stressor, breathing exercises.

Стресс – особое состояние организма, возникающее в ответ на действие любых раздражителей, угрожающих гомеостазу, и характеризующееся мобилизацией неспецифических приспособительных реакций для обеспечения адаптации к действующему фактору.

Выделяют соматический стресс и психоэмоциональный. Соматический стресс обусловлен воздействием факторов окружающей среды, напрямую изменяющих гомеостаз организма. К таким факторам относятся: резкие изменения климатических условий (температуры окружающей среды, атмосферного давления, влажности), смена часовых поясов,

чрезмерные физические нагрузки, болевой синдром, голод и т.д. В данной статье мы остановимся и подробнее разберем психоэмоциональный стресс.

Психоэмоциональный стресс возникает вследствие воздействия достаточно сильных факторов, оказывающих влияние на организм человека через изменения активности высшей нервной деятельности.

Фактором в развитии стресс-реакции является сила раздражителя. Если раздражитель предъявляет дополнительные требования к организму, вызывает потребность в адаптации, включению новых приспособительных механизмов, то этот фактор становится стрессором. Помимо силы, выраженность стрессовой реакции будет также зависеть от длительности и частоты воздействия стрессорного фактора [3].

При психоэмоциональном стрессе давление повышается, начинаются головные боли, дыхание учащается [7].

Современные доказательные исследования свидетельствуют, что стресс запускает неблагоприятные изменения гемодинамики, приводящие к повышенному артериальному давлению [9, 11].

Выраженные эмоции (страх, паника, агрессия) сопровождаются возбуждением ЦНС, симпатической активацией, подъемом АД и гипервентиляцией [8]. Тревога, страх, паника вызывают учащение и углубление дыхания со снижением парциального давления CO₂ вплоть до респираторного алкалоза [12]. При продолжительных отрицательных эмоциях, тревожных расстройствах хемочувствительность к CO₂ повышается, что поддерживает постоянную гипервентиляцию и хроническую гипоканию [1, 2, 10].

Как было сказано выше, гипокания приводит к снижению кровяного давления и может быть физиологическим фактором, препятствующим опасному подъему и стабилизации высокого АД при стресс-индуцированной симпатической активации. При страхе, тревоге, сильном волнении происходит выброс адреналина в кровь. В свою очередь, он через бета-адренорецепторы влияет на деятельность сердечной мышцы. Стимуляция β-адренорецепторов вызывает обусловленную G-белком активацию аденилатциклазы и увеличение образования цАМФ. В результате стимуляции β₁-адренорецепторов в тканях сердца происходит увеличение внутриклеточного кальция, что увеличивает частоту и силу сердечных сокращений [6].

Известно, что дыхательная гимнастика положительно влияет на кровоснабжение, обменные процессы в легочной ткани и во всем организме: способствует восстановлению нервной регуляции, налаживает нарушенные функции сердечно-сосудистой системы, оздоравливает нервно-психическое состояние [4].

Уникальность дыхательных упражнений состоит и в том, что дыхательная система – единственная система в организме, которой мы можем управлять сами. Так как организм человека имеет свойство саморегулироваться, то выполняя дыхательные упражнения, мы можем воздействовать не только на дыхательную систему, но и через нее на другие системы организма [5].

Цель исследования

Оценка влияния дыхательной гимнастики на показатели гемодинамики у студентов при различных психоэмоциональных состояниях.

Материалы и методы

Респондентами в опросе для определения уровня стресса по шкале PSM-25 Лемура-Тессье-Филлиона (Lemur-Tessier-Fillion) выступило 40 человек в возрасте от 18 до 23 лет (рис.1). Шкала PSM-25 предназначена для измерения феноменологической структуры переживаний стресса. Студентам предлагается ряд утверждений, характеризующих их психическое состояние. Нужно оценить свое состояние за последнюю неделю по 8-балльной шкале. Подсчитывается сумма всех ответов — интегральный показатель психической напряженности (ППН).

ППН больше 155 баллов — высокий уровень стресса, свидетельствует о состоянии дезадаптации и психического дискомфорта, необходимости применения широкого спектра

средств и методов для снижения нервно-психической напряженности, психологической разгрузки, изменения стиля мышления и жизни.

ППН в интервале 154–100 баллов — средний уровень стресса.

Низкий уровень стресса, ППН меньше 100 баллов, свидетельствует о состоянии психологической адаптированности к эмоциональным нагрузкам.

Из всей выборки, у 7,5% опрошенных отмечается низкий, у 50% - средний, а у 42,5% опрошенных - высокий уровень стресса (рисунок 1). Студенты, имеющие высокий уровень стресса, являются психологически уязвимыми в стрессовой ситуации.



Рисунок 1. Уровень стресса у студентов 18-23 лет.

Было также выявлено, что эти студенты лишь в 9% использовали в борьбе со стрессом дыхательные упражнения. Остальные 91% справляются со стрессом иными методами (рисунок 2.).



Рисунок 2. Результаты опроса среди студентов 18-23 лет о том, как они справляются с психоэмоциональным напряжением.

Таким образом в результате проведения опроса было выявлено 17 человек, обладающих высоким уровнем стресса. Они составили экспериментальную группу. При проведении исследования студентам экспериментальной группы были предложены ежедневные сеансы тренировок, которые включали в себя дыхательные упражнения по методике пранаямы. Они успокаивающе действуют на нервную систему и регулируют баланс правого и левого полушарий мозга [6].

Методика включает в себя 3 упражнения.

1. Верхнее (ключичное) дыхание. Осуществляется полный выдох, при вдохе внимание концентрируется на грудной клетке — только она должна приходить в движение. При этом ребра и живот остаются неподвижными. Когда верхушки легких будут заполнены, необходимо приподнять плечи. На выдохе сначала опустить грудь, а затем плечи. Выполняется 30 раз в течение 5 минут.
2. Среднее (грудное) дыхание. Производится вдох носом, грудная клетка постепенно расширяется. Ладони лежат на груди и животе: они должны быть неподвижны при вдохе. Во время выдоха нужно наблюдать за тем, чтобы грудная клетка опускалась медленно. Выполняется 30 раз в течение 5 минут.
3. Нижнее (брюшное) дыхание — массаж внутренних органов, который увеличивает емкость легких и подвижность диафрагмы. При вдохе поток воздуха направлен в нижнюю часть живота. Нужно следить за тем, чтобы грудь оставалась неподвижной. При выдохе втягивается в себя живот. Выполняется 30 раз в течение 5 минут.

В целях определения динамики функционального состояния организма испытуемых применялись также общепринятые физиологические пробы для оценки деятельности сердечно-сосудистой системы, дающие объективное представление о функциональном состоянии организма, приспособительных и восстановительных его реакциях: частота сердечных сокращений (ЧСС), систолическое давление (СД) (для измерения АД использовался тонометр, ЧСС измеряли вручную в течение 60 секунд).

Также нами производилась статистическая обработка результатов исследования с помощью t-критерия Стьюдента.

Результаты и обсуждения

Для определения зависимости СД и ЧСС от воздействия стресса мы провели исследование на 17 студентах экспериментальной группы. Перед исследованием у каждого студента были измерены СД и ЧСС.

В течение 4 недель студенты ежедневно занимались дыхательной гимнастикой. Через 4 недели было обнаружено, что студенты испытывали значительное улучшение своего психоэмоционального состояния. Они чувствовали себя более расслабленными, спокойными и уверенными, улучшилось качество их сна и снизился уровень тревоги.

По окончании исследования нами также были сделаны замеры АД и ЧСС у экспериментальной группы.

Таблица 1

Изменение ЧСС и СД после занятий дыхательной гимнастикой.

<i>Частота сердечных сокращений (ударов/мин)</i>		<i>Систолическое давление (мм. рт. ст.)</i>	
<i>До дых. гимнастики</i>	<i>После дых. гимнастики</i>	<i>До дых. гимнастики</i>	<i>После дых. гимнастики</i>
66	62	132	114
65	64	112	118
91	64	120	132
122	78	132	150

84	81	142	130
108	103	118	144
116	91	148	120
101	100	152	114
95	62	152	114
65	58	136	122
108	97	130	118
95	75	164	103
77	73	136	142
116	75	153	140
87	75	152	130
118	81	158	112
108	81	142	118
t_1	3,111563083	t_2	3,1544444
$t_{кр}$	2,036933343	$t_{кр}$	2,036933343
$3,111563083 > 2,036933343$		$3,1544444 > 2,036933343$	

Сравнив средние значения частоты сердечных сокращений и систолического давления до и после дыхательной гимнастики, с учетом границ доверительных интервалов, можно сделать вывод, что до занятий дыхательной гимнастикой ЧСС и СД существенно выше, чем после. Сравнив выборки с помощью критерия Стьюдента, можно заключить, что наблюдаемые различие в величине ЧСС и СД до и после занятий дыхательной гимнастикой статистически значимо.

Выводы

Таким образом, исследование показало, что дыхательная гимнастика – это простой и эффективный способ управления стрессом у студентов медицинского вуза. Систематическое выполнение дыхательных упражнений положительно влияет на самочувствие, а также служит прекрасной профилактикой против нервного напряжения. Студенты, выполняя эти упражнения, смогли нормализовать своё артериальное давление, пульс, а также научились справляться со стрессом во время сдачи зачётов.

1. Абросимов В. Н., Гармаш В. Я. Гипервентиляционный синдром. Терапевтический архив. 1988;10:136.
2. Гришин О. В., Зинченко М. И., Гришин В. Г. Отдаленные результаты коррекции гипервентиляционного синдрома методом респираторного биоуправления при астме у детей. Бюл. СО РАМН. 2007;3(27):103-108.
3. Гуцол Л.О., Гузовская Е.В., Серебренникова С.Н., Семинский И.Ж. СТРЕСС (ОБЩИЙ АДАПТАЦИОННЫЙ СИНДРОМ). Байкальский медицинский журнал. 2022;1(1):70-80.
4. Карелина Наталия Николаевна, Лапынина Жанна Эдуардовна, Киселева Ирина Вадимовна, Пастушенко Евгения Евгеньевна, Сердцева Александра Андреевна, Щеглов Герман Геннадьевич ДЫХАТЕЛЬНАЯ ГИМНАСТИКА КАК СРЕДСТВО СНЯТИЯ СТРЕССА НА ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ // Ученые записки университета Лесгафта. 2021. №9 (199).
5. Капленко Ольга Михайловна Дыхательные практики как вспомогательный компонент в профилактике заболеваний и управлении эмоциональным состоянием в процессе обучения в вузе // Интерэкспо Гео-Сибирь. 2016. №2.
6. Сандомирский М. Е. Защита от стресса. Физиологически-ориентированный подход к решению психологических проблем (Метод РЕТРИ). — М.: Изд-во Института Психотерапии, 2001. — 336 с
7. Folkow B. Pathophysiology of hypertension: differences between young and elderly. J Hypertens Suppl. 1993;11(4):21-4.
8. Han JN, Stegen K, Simkens K, Cauberghs M, Schepers R, Van den Berg O et al. Unsteadiness of breathing in patients with hyperventilation syndrome and anxiety disorders. Eur Respir J. 1997;10(1):167-76.
9. Huang Y, Wang S, Cai X, Mai W, Hu Y, Tang H et al. Prehypertension and incidence of cardiovascular disease: a meta-analysis. BMC Med. 2013;11:177.

10. Izdebska E, Izdebski J, Cybulska I, Makowiecka-Ciesla M, Trzebski A. Moderate exercise training reduces arterial chemo-receptor reflex drive in mild hypertension. *J Physiol Pharmacol.* 2006;57(Suppl. 11): 93-102
11. Mancia G1, Fagard R, Narkiewicz K, Redón J, Zanchetti A, Böhm M et al. ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens.* 2013;31 (7):1281-1357.
12. Ritz T, Wilhelm FH, Gerlach AL, Kullowatz A, Roth WT. End-tidal pCO₂ in blood fobics during viewing of emotion-and disease related films. *Psychosom Med.* 2005;67(4):661-8.

Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллин Н.Р.

Оценка риска здоровью населения отдельных территорий Республики Башкортостан в ходе реализации Федерального проекта «Чистый воздух»

*Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека
(Россия Уфа)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-476

Аннотация

Сложившаяся в Российской Федерации экологическая ситуация в целом, и качество атмосферного воздуха городов и населенных пунктов, в частности, свидетельствуют о недостаточности принимаемых природоохранных мероприятий. Реализация мероприятий, запланированных в рамках федерального проекта «Чистый воздух», будет способствовать снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха, уменьшению заболеваемости, количества болезней и смертей от опасных химических веществ. Цель исследований – обоснование эколого-гигиенических рекомендаций по улучшению качества атмосферного воздуха на техногенных территориях Республики Башкортостан. В результате исследования установлено, что загрязнение атмосферного воздуха в городах Уфе и Благовещенске ассоциируется с повышенной вероятностью возникновения патологических изменений со стороны отдельных органов и систем, развитию канцерогенных эффектов.

Ключевые слова: загрязнение атмосферы, риск здоровью населения, мероприятия.

Abstract

The current environmental situation in the Russian Federation in general, and the quality of atmospheric air in cities and settlements, in particular, indicate the insufficiency of environmental measures taken. The implementation of the measures planned within the framework of the federal Clean Air project will contribute to reducing the level of atmospheric air pollution, reducing morbidity, the number of diseases and deaths from hazardous chemicals. The purpose of the research is to substantiate ecological and hygienic recommendations for improving the quality of atmospheric air in the technogenic territories of the Republic of Bashkortostan. As a result of the study, it was found that atmospheric air pollution in the cities of Ufa and Blagoveshchensk is associated with an increased likelihood of pathological changes on the part of individual organs and systems, the development of carcinogenic effects.

Keywords: air pollution, public health risk, events.

Согласно данным Роспотребнадзора, в Российской Федерации (РФ) в последние годы (2020-2021 гг.) с воздействием химических примесей атмосферного воздуха селитебных территорий было ассоциировано от 4,6 до 5,1 дополнительных случаев смерти и от 748,2 до 1032,0 дополнительных случаев заболеваний на 100 тыс. всего населения [1-2].

Целью Федерального проекта (ФП) «Чистый воздух» является кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха в крупных промышленных центрах, в том числе уменьшение не менее чем 20% совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах РФ [3-4].

Информационными материалами для проведения эколого-гигиенической оценки качества атмосферного воздуха являлись результаты государственного экологического мониторинга ФГБУ «Башкирское УГМС», Управления Роспотребнадзора по РБ, ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Расчеты, оценка и интерпретация уровней канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью населения проводились по утвержденной методологии, изложенной в Р 2.1.10.1920-04 [5].

В Республике Башкортостан (РБ) на территориях размещения городов Уфы и Благовещенска наблюдается загрязнение атмосферного воздуха комплексом аэрополлютантов (бензол, взвешенные вещества, диметилбензол, диоксид азота, оксид углерода, серы диоксид, формальдегид и др.), что способствует формированию повышенного риска для здоровья населения. Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха в рассматриваемых городах является высокая концентрация различных промышленных объектов – стационарных источников токсичных выбросов, с преобладанием предприятий нефтеперерабатывающей, нефтехимической, химической отраслей, а также размещение большого парка автотранспортных средств.

Как показали расчеты, наиболее значимыми, превышающими допустимое значение (более единицы), являются риски в отношении органов дыхания (НІ 4,1-7,6), сердечно-сосудистой (НІ 1,02-2,1), центральной нервной (НІ 1,7-2,2) систем, системы крови (НІ 2,2-3,5), процессов развития (НІ 3,3-4,4), иммунной системы (НІ 4,3-5,8), органов зрения (НІ 1,6-3,3). Рассчитанные уровни риска также свидетельствуют о вероятности онкологических заболеваний (НІ 2,0-2,3) и повышения уровня смертности населения (НІ 1,2-1,5). Комбинированное воздействие аэрополлютантов, оказывающих влияние на другие органы и системы (печень, почки, гормональную систему), оценивается как допустимое.

Риск здоровью населения в отношении органов дыхания (НІ 4,0-7,5) формируют в основном взвешенные вещества (НҚ 1,1-1,5), формальдегид (НҚ 0,93-3,3), азота диоксид (НҚ 0,85-1,02), азота оксид (НҚ 0,15-0,6), углерод (НҚ 0,24-1,0); системы крови (НІ 2,5-3,5) – бензол (НҚ 0,33-1,7), азота оксид и диоксид (НҚ 0,15-0,6 и НҚ 0,6-1,02), углерода оксид (НҚ 0,33-0,47); сердечно-сосудистой системы (НІ 0,9-2,1) – бензол (НҚ 0,33-1,7) и углерода оксид (НҚ 0,33-0,47); центральной нервной системы (НІ 1,7-2,3) – бензол (НҚ 0,33-1,7), углерода оксид (НҚ 0,33-0,47), фенол (НҚ 0,33); иммунной системы (НІ 4,6-5,3) – бенз(а)пирен (НҚ 2,0), формальдегид (НҚ 0,93-3,3), бензол (НҚ 0,33-1,7); органов зрения (НІ 0,9-2,7) – формальдегид (НҚ 0,93-3,3); процессов развития (НІ 3,3-4,4) – бенз(а)пирен (НҚ 2,0), формальдегид (НҚ 0,93-3,3), бензол (НҚ 0,33-1,7), углерода оксид (НҚ 0,33-0,47), четырёххлористый углерод (НҚ 0,12-0,3). Рассчитанные уровни суммарных индивидуальных канцерогенных рисков, обусловленных загрязнением атмосферного воздуха, характеризуются как неприемлемые для населения составили: в Уфе – 9 случаев на 10 тыс. населения ($9,0E-04$), Благовещенске – 6 случаев на 10 тыс. населения ($6,0E-04$). В структуре аэрогенного канцерогенного риска, наибольшее значение имеют: в Уфе – формальдегид, четырёххлористый углерод, хром, сажа (углерод черный), в Благовещенске – бензол.

Таким образом, реализованный этап научных исследований позволил оценить существующие риски здоровью населения отдельных территорий РБ, обусловленных качеством атмосферного воздуха. Полученные результаты свидетельствуют о существовании региональных эколого-гигиенических проблем, способствующих загрязнению среды обитания и неблагоприятному воздействию на состояние здоровья населения. Это подтверждает необходимость и целесообразность реализации мероприятий, входящих в состав ФП «Чистый воздух», в РБ.

В ходе дальнейшей работы планируется продолжить исследования по выявлению зон «риска» территорий РБ, характеризующих наиболее высокую природно-техногенную нагрузку на качество атмосферного воздуха, анализу и оценке эффективности проводимых мероприятий

по улучшению санитарно-гигиенических показателей факторов среды обитания и снижению рисков здоровью населения; разработке рекомендаций по совершенствованию существующей системы мониторинга за качеством атмосферы.

1. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2020 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2021.– 256 с.
2. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. – М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022.– 340 с.
3. Паспорт федерального проекта «Чистый воздух» [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2018/05/08/president-ukaz204-site-dok.html> (дата обращения: 10.04.2023).
4. Паспорт нацпроекта «Экология» / утверждён 24.12.2018 [Электронный ресурс]. – URL: <https://rg.ru/2018/05/08/pre-sident-ukaz204-site-dok.html> (дата обращения: 12.04.2023).
5. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду Р 2.1.10.1920-04. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. – 143 с.

Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахматуллина Л.Р.

**Опыт проведения эколого-гигиенических исследований
в рамках Федерального проекта «Чистая вода» в Башкортостане**

*Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека
(Россия Уфа)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-477

Аннотация

Вода централизованных систем водоснабжения отдельных территорий Республики Башкортостан, особенно сельских населенных пунктов, не соответствуют санитарно-гигиеническим нормам. Причинами, влияющими на качество питьевой воды, подаваемой населению, являются факторы природного характера, антропогенное загрязнение поверхностных и подземных источников водоснабжения и изношенность водопроводных сетей. Реализация мер, запланированных в рамках федерального проекта «Чистая вода», будет способствовать снижению уровня загрязнения питьевых вод, уменьшению заболеваемости, количества болезней и смертей, ассоциированных с водным фактором. Цель исследований – эколого-гигиеническая оценка риска здоровью населения, связанного с качеством питьевых вод Республики Башкортостан. Установлено, что употребление питьевой воды централизованных систем водоснабжения на отдельных территориях республики может способствовать развитию заболеваний почек, печени, ЖКТ, изменениям со стороны ЦНС, ССС, иммунной и гормональной систем, канцерогенному риску.

Ключевые слова: загрязнение питьевых вод, риск здоровью населения, эколого-гигиеническая оценка.

Abstract

The water of centralized water supply systems of certain territories of the Republic of Bashkortostan, especially rural settlements, do not comply with sanitary and hygienic standards. The reasons affecting the quality of drinking water supplied to the population are natural factors, anthropogenic pollution of surface and underground water supply sources and deterioration of water supply networks. The implementation of the measures planned within the framework of the federal Clean Water project will contribute to reducing the level of drinking water pollution, reducing morbidity, the number of diseases and deaths associated with the water factor. The purpose of the research is an ecological and hygienic assessment of the public health risk associated with the quality of drinking water in the Republic of Bashkortostan. It has been established that the use of drinking

water from centralized water supply systems in certain territories of the republic can contribute to the development of kidney, liver, gastrointestinal tract diseases, changes from the central nervous system, cardiovascular system, immune and hormonal systems, carcinogenic risk.

Keywords: drinking water pollution, public health risk, ecological and hygienic assessment.

Целью Федерального проекта (ФП) «Чистая вода» является – повышение качества питьевой воды для населения. Проектом предполагается к 2024 году увеличить долю населения Российской Федерации (РФ), обеспеченного питьевой водой, соответствующей требованиям безопасности, из централизованных систем водоснабжения до 90,8 %, а городского – до 99 %. Реализация ФП позволит обеспечить около 5 млн. граждан РФ качественной питьевой водой, что существенно улучшит состояние здоровья и повысит продолжительность жизни населения [1].

Необходимость реализации мероприятий, входящих в состав ФП в Республике Башкортостан (РБ), как и во многих других промышленно развитых субъектах РФ, обусловливается низким экологическим благополучием селитебных территорий [2-5]. По данным Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ, износ коммунальной инфраструктуры по РБ составляет 48,7%. По данному показателю среди субъектов РФ республика занимает 5 место [6].

Информационными материалами для проведения эколого-гигиенической оценки качества питьевой воды являлись результаты многолетних наблюдений за качеством питьевых вод лабораторий Центра гигиены и эпидемиологии в РБ, ФБУН «Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека». Расчеты, оценка и интерпретация уровней канцерогенного и неканцерогенного риска здоровью населения проводились по утвержденной методологии, изложенной в Р 2.1.10.1920-04.

На этапе идентификации факторов риска были определены основные территории исследования, которые характеризуются неблагоприятным состоянием окружающей среды. Как показали результаты анализа данных мониторинговых наблюдений за 2016-2022 гг., питьевая вода централизованных систем водоснабжения, подаваемая населению Давлекановского и Чишминского муниципальных районов РБ, обладает низким качеством и не соответствует гигиеническим требованиям. Основными показателями, характеризующими неудовлетворительное качество питьевых вод на этих территориях, являются – повышенное содержание солей жесткости, сульфатов, железа, марганца, нитратов, соединений группы пестицидов.

Результаты расчетов неканцерогенного риска здоровью населения, связанного с употреблением питьевых вод, на отдельных исследуемых территориях, свидетельствуют о повышенной вероятности развития неблагоприятных эффектов со стороны отдельных органов и систем (таблица). Так, для населения Чишминского района существует риск здоровью со стороны ЦНС (допустимое значение индекса опасности (НИ) превышает в 3,7 раза) за счет комбинированного содержания в воде мышьяка и свинца, печени (НИ=1,5) за счет линдана и ДДТ, почек (НИ=1,5) обусловленная присутствием кадмия и линдана, со стороны ССС, иммунной системы, ЖКТ и кожи (НИ=3,6) за счет присутствия в питьевой воде мышьяка, гормональной системы (НИ=5,3) за счет содержания мышьяка, кадмия, свинца, ДДТ, линдана.

Таблица 1

Результаты оценки риска неканцерогенных эффектов для здоровья населения.

Критические органы и системы	Индексы опасности, (НИ)	
	Чишминский район	Давлекановский район
Печень	1,5	0,7
Почки	1,5	2,4
Кожа	3,6	0,7
ЦНС	3,7	0,7
Сердечно-сосудистая система	3,6	0,7
Желудочно-кишечный тракт	3,6	0,7

Иммунная система	3,6	0,7
Гормональная система	5,3	4,6

Расчеты индексов опасности развития неблагоприятных эффектов при пероральном поступлении токсикантов, присутствующих в питьевой воде Давлекановского района, обуславливают повышенную вероятность патологических изменений со стороны печени (НИ=3,8) – за счет содержания пестицидов (линдана и ДДТ), почек (НИ=2,4) – кадмия и линдана, а также гормональной системы (НИ=5,3) – ДДТ, линдана, мышьяка, кадмия и свинца. Кроме того, для жителей Давлекановского и Чишминского районов существует риск развития канцерогенных эффектов. Согласно проведенным расчетам, значения уровней суммарных канцерогенных рисков здоровью составили – $1,9E-03$ (в Давлекановском районе) и $2,4E-03$ (в Чишминском районе), что в соответствии с методологией оценки риска, характеризуется как неприемлемый риск. Основными токсикантами, формирующими повышенный уровень канцерогенного риска на этих территориях, являются мышьяк, шестивалентный хром, соединения группы пестицидов (линдан, ДДТ). Значения популяционных канцерогенных рисков составили: для жителей Чишминского района – 130, Давлекановского района – 76 дополнительных к фоновому уровню случаев злокачественных новообразований.

Таким образом, как показали результаты исследования, элементный состав питьевой воды централизованных систем водоснабжения отдельных районов РБ, при пероральной экспозиции населением, может способствовать развитию заболеваний почек, печени, ЖКТ, изменениям со стороны ЦНС, ССС, иммунной и гормональной систем, канцерогенному риску. Приоритетными токсикантами, формирующими повышенный риск здоровью населения при употреблении питьевых вод, являются – мышьяк, свинец, кадмий, соединения группы пестицидов.

1. Паспорт федерального проекта «Чистая вода» [Электронный ресурс]. – URL: <https://base.garant.ru/72727218/> (дата обращения: 03.04.2023).
2. Валеев Т.К., Сулейманов Р.А., Рахманин Ю.А., Малышева А.Г., Рахматуллина Л.Р. Методические подходы к гигиенической оценке объектов окружающей среды и обоснованию профилактических мероприятий на территориях размещения предприятий нефтехимии и нефтепереработки. Гигиена и санитария. 2019; 9: 923-929.
3. Сидоров А.А., Кудинова Г.Э., Розенберг Г.С., Розенберг А.Г. (2020). Национальный проект «Экология»: планы и промежуточный ход реализации. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2020; 9(32): 219-224.
4. Механтьев И.И., Клепиков О.В., Масайлова Л.А., Молоканова Л.В., Попова Л.В. Оценка риска здоровью населения Воронежской области для обоснования мероприятий региональной составляющей федерального проекта «Чистая вода». Вестник новых медицинских технологий. 2021. Электронное издание: 15 (1). doi: 10.24412/2075-4094-2021-1-2-2.
5. Горбанев С.А., Еремин Г.Б., Новикова Ю.А., Выучейская Д.С. Федеральный проект «Чистая вода». Первые итоги. Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2019; 14(1): 252-259.
6. Паспорт региональной программы «Чистая вода» [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravitelstvorb.ru/ru/natsionalnoe-razvitie/natsionalnye-proekty/g5.pdf> (дата обращения: 20.04.2023).

Галстян А.В.

Контроль качества кремов на примере препарата «Ацикловир»

*Северо-Осетинский государственный университет
им. Коста Левановича Хетагурова
(Россия Владикавказ)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-478

Аннотация

Мягкие лекарственные формы в виде кремов пользуются актуальностью в современном мире. Несмотря на большое разнообразие различных лекарственных форм крема все же остаются на лидирующей позиции.

Фармацевтический рынок предлагает огромное количество ассортимента препаратов как отечественных, так и зарубежных производителей.

Ключевые слова: крема, актуальность, лекарство, позиция, фармацевтический рынок.

Abstract

Soft dosage forms in the form of creams are relevant in the modern world. Despite the wide variety of different dosage forms of the cream, they still remain in the lead.

The pharmaceutical market offers a huge range of drugs from both domestic and foreign manufacturers.

Keywords: creams, topicality, medicine, position, pharmaceutical market.

Мягкие лекарственные формы являются одной из лидирующих композиций среди товаров аптечного ассортимента. Каждый день появляются различные лекарственные препараты на основе кремов, которые могут содержать в себе от одного и более действующих веществ.

Основное действие кремов направлено на кожу-которая представляет собой сложный орган человека, обладающий множеством функций, среди которых: потоотделение, всасывание, секреторная, защитная, терморегуляция. Около 1,5 м² составляет площадь кожи человека и представлена она тремя слоями:

1. эпидермис, иными словами подкожица - это меняющиеся слои клеток. Не имеют кровеносных сосудов;
2. собственно кожа- имеет кровеносные сосуды и нервные окончания;
3. Подкожно жировая клетчатка.

Основную и важную роль в процессе проникания ЛВ играет кожа, а точнее, верхний слой кожи:

- Эпидермис;
- Сальные, а также потовые железы;
- Волосные луковицы.

Чем больше лекарственного вещества (крема) нанести на кожу, тем больше будет количество всасываемого вещества. На процесс всасывания также влияют следующие процессы:

- Интенсивность втирания;
- Состояние кожи;
- Величина Рн.

Наличие воспалительного процесса у человека влияет на Рн кожи (уменьшается).

Пути проникновения ЛВ через кожу: а) трансдермальный: межклеточный, трансцеллюлярный;

б) через поры: трансладулярный, трансфолликулярный. [2]

К основам, используемым для приготовления кремов, выделяют ряд требований:

- Основы для кремов должны соответствовать определённой цели;
- Быть химически индифферентными;
- Не давать нейтральной реакции на кожные покровы;
- Не иметь аллергизирующего действия;
- Быть лёгкой при нанесении;
- Устойчивой при хранении;
- Доступной.

Если следовать классификации по характеру действия, то крема можно подразделить на две группы:

1. Крема поверхностного действия. Данный тип кремов не всасывается кожей, его действие направлено лишь на слой эпидермиса или же на слизистые оболочки.
2. Крема глубокого действия. В свою очередь подразделяются на проникающие кремы (ЛВ всасываются в слои кожи, но при этом не проникая в кровоток) и кремы резорбтивного действия (проникают в кровоток и действуют на организм).[1]

По консистенции кремы напоминают мази, но более нежные и мягкие.

1.1 Контроль качества кремов

1. Описание

Процесс описания проводится исходя из внешнего вида и различных органолептических свойств кремов. Существуют следующие требования к кремам:

- Однородность;
- Отсутствие неприятного запаха;
- Отсутствие нестабильных физических свойств.

2. Размер частиц

Кремы, содержащие в своём составе частицы твёрдой дисперсной фазы подвергаются контролю. Размер этих частиц определяют при помощи методики, описанной в ОФС «Оптическая микроскопия».

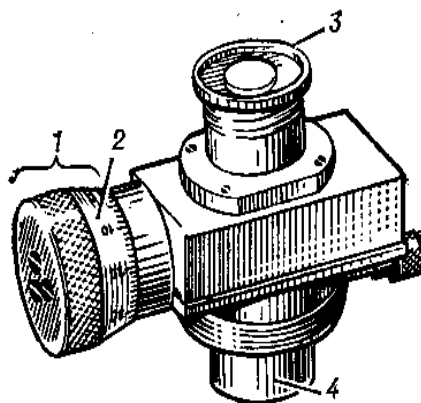


Рисунок 2. Биологический микроскоп.

С помощью данного микроскопа и предметных стёкол по следующей методике:

Берут пробу крема, масса которой составляет не меньше 5г. Проводят процесс разбавления с соответствующей основой по содержанию ДВ и перемешивают.

Из пробы крема отбирают навеску 0.05г и помещают на ту сторону предметного стекла, которое не обработано. Далее предметное стекло помещают на водяную баню до момента расплавления основы, + одну каплю 0,1% раствора $C_{22}H_{16}N_4O$. Покрывают предметное стекло покровным и при помощи легкого надавливания фиксируют. Среднюю пробу для одного препарата рассчитывают пять раз.[4]

Также для определения размера частиц можно пользоваться методом лазерной дифракции света.

3. Герметичность упаковки

Определение герметичности упаковки проводят следующим образом: отбирают десять туб ЛС приводят в порядок их поверхность при помощи фильтровальной бумаги. Далее выдерживают в термостате при определённой температуре в течении восьми часов в горизонтальном положении, расположенном на фильтровальной бумаге.

Если в процессе видны подтёки на фильтровальной бумаге, то необходимо провести испытание еще с 20 тубами.[3]

Если же подтёки видны из более одной тубы, то проведения испытания носят неудовлетворительный характер.

4. pH

Определение pH проводят учитывая тип основы и состав ЛС. Методика определения приводится в соответствующей ФС или НД.

5. Кислотное число и перекисное число

Контроль кислотного числа необходимо проводить в кремах, имеющих в составе вещества, которые подвержены гидролизу и окислению.

6. Упаковка

Желательно использовать металлические тубы (имеющие лаковое покрытие с внутренней стороны) или же полимерные.

Упаковка из-под кремов должна обладать герметичностью и иметь защитную мембрану.



Рисунок 3. Пример тубы для крема.

1.2 Преимущества и недостатки кремов

Как и любая другая лекарственная форма, крема имеют как преимущества, так и недостатки. К преимуществам можно отнести:

- Экономичность;
- Технологичность;
- Простота в применении;
- Безопасность;
- Высокая концентрация ЛВ в коже;
- Возможность введения различных лекарственных веществ. [5]

Недостатки:

- Могут вызвать раздражающее действие;
- Ограниченный спектр фармакологической активности;
- В процессе длительного хранения могут расслаиваться.

1. Бабушкин, А. Э. Результаты применения Виролекса (Ацикловира) у больных герпетическим кератитом / А. Э. Бабушкин, В. Б. Мальханов // Вестник офтальмологии. – 1993. – Т. 109. – № 5. – С. 26-28.
2. Иванова, А. Г. Взаимодействие ацикловира с алкоголем / А. Г. Иванова, Е. В. Чернова // Студенческий вестник. – 2021. – № 16-3(161). – С. 65-67.
3. Патент № 2111967 С1 Российская Федерация, МПК С07D 473/18, С07Н 19/06, С07Н 19/073. Способ получения ацикловира : № 96119200/04 : заявл. 26.09.1996 : опубл. 27.05.1998 / Е. П. Студенцов.
4. Патент № 2406504 С2 Российская Федерация, МПК А61К 31/522, А61Р 31/12. Способы изготовления лекарственных составов ацикловира : № 2006140794/15 : заявл. 19.05.2005 : опубл. 20.12.2010 / Э. Адамс, Б. Сингх, Н. Дхоот, Ш. Маджуру ; заявитель ЭМИСФИРЕ ТЕКНОЛОДЖИС, ИНК.
5. Патент № 2655775 С1 Российская Федерация, МПК G01N 33/15. Способ количественного определения ацикловира : № 2017110977 : заявл. 31.03.2017 : опубл. 29.05.2018 / Ю. А. Гончикова, И. П. Сыроватский, Е. А. Илларионова, В. В. Тьжигирова ; заявитель Федеральное Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Иркутский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Галстян А.В.

Обзор лекарственного сырья животного происхождения и лекарственных средств на их основе

Северо-Осетинский государственный университет
им. Коста Левановича Хетагурова
(Россия Владикавказ)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-479

Аннотация

Наука фармакогнозия занимается изучением лекарственного сырья, имеющего различное происхождение. Особый интерес к изучению имеет лекарственное растительное сырьё, однако не менее важным является изучение продуктов животного происхождения. В настоящее время, сырьё животного происхождения пользуется особым вниманием при лечении различных заболеваний, благодаря чему имеет место быть в аптечных организациях. Препараты на их основе действуют на организм более мягко и в значительно меньшей степени вызывают побочные реакции со стороны организма.

Ключевые слова: фармакогнозия, сырьё, препарат, действие.

Abstract

The science of pharmacognosy deals with the study of medicinal raw materials of various origins. Of particular interest in the study is medicinal plant materials, but no less important is the study of animal products. Currently, raw materials of animal origin enjoy special attention in the treatment of various diseases, due to which it has a place to be in pharmacy organizations. Preparations based on them act on the body more gently and cause adverse reactions from the body to a much lesser extent.

Keywords: pharmacognosy, raw material, preparation, action.

В качестве сырья при изготовлении препарата может быть использовано как целое животное (пиявка, пресноводная губка, так и их часть (рога или грудной щит) или какие-либо продукты жизнедеятельности (мёд, апилак и т.д), которые в медицине имеют разрешение к применению.

Ещё с древних времен началась практика использования лекарственного сырья, имеющего животное происхождение. С течением времени, когда врачами химиками были выделены действующие вещества в чистом виде методика лечения приобрела все больше и больше успехов.

Сырьё для изготовления может быть представлено в живом, высушенном, а также свежем виде. В качестве запрещённых веществ в фарм. субстанциях недопустимо содержание микробных, микроплазменных, а также вирусных контаминаций, которые оказывают патологическое влияние на человеческий организм.

В зависимости от используемого вида животного растительное сырьё подразделяется на следующие виды:

- Сырьё из ядовитых животных (сюда можно отнести змей, медоносную пчелу и т.д);
- Лекарственное сырьё из неядовитых животных, таких как пиявка или же различные пресноводные губки);
- Из животных, которые употребляются в пищу (свинья, морская рыба и др.).

Виды лекарственного сырья животного происхождения и их природные продукты

Медицинские пиявки- *Hirudo medicinalis*

На теле они присасываются благодаря своей задней присоски (на которой имеется отверстие в виде трех хитиновых бугорков, на каждом из которых по 60 маленьких зубчиков).

Пиявки приспособлены к различным условиям жизни, они могут выжить без пищи около года. Наиболее часто они применяются в Европе и России, другие виды пиявок также

находят применения в Америке и Азии. В прошлом осуществляли вылов пиявок, из-за чего их численность уменьшилась в некоторых районах.

Тело медицинской пиявки имеет круглое сплющенное направление, которое имеет две присоски с передней и задних концах, в центре которых располагается ротовое отверстие. Тело пиявки способно увеличиваться почти в восемь раз при процессе высасывания крови. Кровь в их желудки может сохраняться несколько месяцев и при этом не сворачиваться. В кишечнике у пиявок имеются бактерии- симбионты, благодаря которым кровь сохраняется в жидком виде и они же помогают ей справляться с поступающими чужеродными бактериями, которые могут находится вместе с кровью болеющего животного.[5] Тело имеет покрытие в виде кутикулы, которое в процессе роста пиявка сбрасывает.

Пиявка ищет место применение в зависимости от того, какое у пациента заболевание. Основное медицинское значение имеет слюна пиявки, в которой имеется огромное количество БАВ, именно они нормализуют внутренний гомеостаз. При потери определенного объёма крови разгружается кровоток, благодаря чему освобождаются сосуды и нормализуется давление. Поступающая уже новая партия крови приносит в область воспаления кислород и различные питательные вещества, и именно из-за этого происходит утихание боли и уходит отёк. После того, как пиявка высосала кровь в течении трёх месяцев в организме рассасываются тромбы, осуществляется замена эритроцитов и происходит омолаживание крови. В слюнных железах у пиявки имеется гирудин, которые она высвобождает при укусе.[4] Длительность процедуры составляет примерно от 10-15 минут до часу. Пиявку снимают с поверхности кожи при помощи ваты, которая смочена йодом или же спиртом. Необходимо вначале снять переднюю часть, в соответствии с описаниями санитарных норм.

1.2 Бодяга- *Spongilla lacustris*

Бодягу широко используют в области медицины и косметологии. Находит свой применение при проведении пилинга, для этого необходимо высушить и превратить в порошок.[1] Бодяга имеет отличное рассасывающее действие, что позволяет ее принимать при кровопотерях, радикулитах и при возникновении синяков.

Если необходимо использовать бодягу обладательницам жирной кожи, то следует развести порошок с горячей водой и не втирать в кожу, а для достижения отшелушивающего эффекта ее смешивают с раствором перекиси и медленными движениями втирают в кожу. После процедуры необходимо увлажнять борным вазелином.

Используют от синяков, ушибов и возникающих постакне. Выпускается в алюминиевых тюбиках.

Побочные реакции:

- покраснение кожи;
- гиперемия.

Противопоказание:

- высокая чувствительность к бодяге;
- нарушение целостности кожных покровов.

1.3 Гадюка обыкновенная- *Vipera berus*

Сбор яда змей осуществляется путём отглавливания их и содержания в серпентариях. Змеи кусают край стеклянной чашки, которая заранее бывает затянута плёнкой, или же надавливают на железу. Используют полученный яд в качестве ЛС; представляет собой вязкую жидкость, бесцветную жидкость. Полученный яд змей высушивают(образуются жёлтые кристаллы) и хранят в тёмном месте.[7]

Применение

Лекарственное сырьё полученное из яда змей применяется для лечения таких заболеваний, как ревматизм, артриты, миозиты, невралгии, бронхиальная астма.

Лекарственные препараты могут быть в виде ампул и мазей для наружного применения.

Полученные яды гюрзы и кобры содержат в себе некоторые компоненты, которые могут быть использованы как химические реактивы для проведения диагностики некоторых заболеваний крови и нервной системы.[6]

1. Аляутдин, Р.Н. Фармакология: учеб. для вузов / под редакцией проф. Р.Н. Аляутдина. - 3-е изд.; испр. - М: ГЭОТАР - Медиа, 2007г. - С. 527 -530.
2. Авторское свидетельство № 180752 А1 СССР, МПК А61К 35/58. Препарат змеиного яда - випросал : № 934552/31-16 : заявл. 25.12.1964 : опубл. 26.03.1966 / Х. А. Микк, Б. Я. Мирон, А. Я. Синка. – EDN PTWHDK.
3. Блинков И.Л., Киселева Т.Л., Цветаева Е.В. Справочник по лечебному применению растений. Вып. 4.- М.: Марс, 1999.- 121 с.
4. Голубева, Е. Стандарты в здравоохранении. Заболевания сердечно-сосудистой системы : бизнес-энциклопедия / Е. Голубева, Д. Белов ; Голубева Елена, Белов Дмитрий. – Санкт-Петербург : Бонниер Бизнес Пресс, 2011. – (Серия Бизнес без проблем). – ISBN 978-5-91986-003-7. – EDN QMCAOZ.
5. Государственная фармакопея РФ. XIV издание
6. Кузнецова, М. А. Лекарственное растительное сырье и препараты / М.А. Кузнецова. - М.: Высшая школа, 2005. - 192 с.
7. Манченкова, О. В. Отравления животных змеиным ядом / О. В. Манченкова, В. В. Соколова, В. В. Колоденская // Инновационные научные исследования в современном мире : Сборник научных статей по материалам V Международной научно-практической конференции, Уфа, 08 июня 2021 года. – Уфа: Общество с ограниченной ответственностью "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2021. – С. 16-19. – EDN QKMMST.
8. Мурзаева С.В. Перспективы использование ядов змей в медицинской практике / С.В. Мурзаева, А.Л. Маленев, А.Г. Бакиев, Г.Д. Миронова // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 7 – С. 104-104.
9. Орлов Б.Н. Ядовитые животные и растения СССР / Б.Н. Орлов. – М.: Высшая школа, 1990. – 275 с.

Гасанзаде С.А.

Перспективы развития нутрициологии в современном мире

*Государственный университет управления
(Россия Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-480

Аннотация

Данная статья посвящена актуальности и развитию темы нутрициологии. Целью являлось изучение изменений осведомленности общественности об активно развивающейся науке. Методами исследования были изучение вторичных открытых российских источников. Отдельное внимание уделено российскому опыту в развитии науки. Результатом исследования стали прогнозы и рекомендации по дальнейшему развитию нутрициологии в России.

Ключевые слова: нутрициология, наука о питании, питание.

Abstract

This article is devoted to the relevance and development of the topic of nutritionology. The aim was to study changes in public awareness of actively developing science. The research methods were the study of secondary open Russian sources. Special attention is paid to the Russian experience in the development of science. The result of the study was predictions and recommendations for the further development of nutrition science in Russia.

Keywords: nutritionology, nutrition science, nutrition.

В настоящее время актуальность вопросов о питании растет с каждым днем, нелегко самостоятельно разобраться в теме нутрициологии в условиях навязывания маркетингом мифов о питании и трендами всевозможных видов диет, именно поэтому нутрициология так актуальна на данный момент. На данный момент освещение и продвижение темы преимущественно происходит в digital-формате, информационной сети, что способствует ее широкому освещению среди разных аудиторий.

В современном мире нутрициология находится в самом расцвете своего существования за счет открытий и трендов в культуре питания, перевернувших индустрию. Так, по данным исследования 2020 года НИИОЗММ ДЗМ две трети опрошенных (66%) москвичей соблюдают диету и потребляют здоровую пищу, за 3 года этот показатель увеличился, на 2023 год около 70% москвичей стараются есть домашнюю еду, 11% считают калории и исключают из рациона определенные продукты, а 4% покупают готовую сбалансированную еду [1]. Также по статистическим данным РИА новости 2022 года более половины россиян (52%) употребляют БАДы, что выше в 3,5 раза показателей за последние 4 года (2018 год – 15%) [2]. Все приведенные факты подтверждают, что за последние годы население все больше осознает важность и необходимость поддержания здоровья в норме.

Люди всегда интересовались влиянием питания на организм, пробовали всевозможные методы и лечения. К науке о питании прибегали при составлении комплексного лечения больных, пробуя известные методы и практики индивидуального питания. В начале XX века профессор химии Вильбур Отвоте поставил отправную точку в развитии науки, обосновав необходимость получения энергии в составе продуктов питания для поддержания деятельности человека. Эпоху в развитии нутрициологии составили исследования И.П. Павлова и И.П. Разенкова, они разработали главные принципы нутрициологии.

Стоит обратить внимание на мировой и российский опыт в сфере нутрициологии. Заметное отличие России и заграницы в присвоении профессии на государственном уровне и возможностях работы в различных сферах. В Австралии существует отдельное подразделение для мониторинга пищи и питания. В США существует Дорожная карта национальных исследований питания на 2016–2021 гг. В дорожной карте рассматриваются три широких темы:

1. усовершенствование понимания влияния пищевых привычек на поддержание удовлетворительного состояния здоровья, а также его улучшение;
2. меры, которые могут быть предприняты для того, чтобы стимулировать население выбирать здоровое питание;
3. развитие инновационных методов и систем, которые будут активизировать научные открытия в области питания.

Также в США действует межминистерский совет по мониторингу питания и связанным исследованиям. Совет координирует деятельность по сбору информации о диете, питании и статусе здоровья граждан, взаимосвязи между диетой и здоровьем, а также о факторах, влияющих на статус питания. Данные используются для принятия решений на федеральном уровне о безопасности питания, обогащении продуктов, маркировании и формировании исследовательских приоритетов. С точки зрения рутинных исследований Россия соответствуем мировому уровню, с точки зрения прогноза страна несколько отстает от западной науки. Страна стремительно развивается в научном обосновании и разработке пищевых продуктов: функционального питания для широкого контингента потребителей, детей и людей с определенными заболеваниями. В этом направлении РФ опережает зарубежных ученых. В целом, российская наука обладает потенциалом для обеспечения опережающего развития отечественной нутрициологии.

Не менее важными являются каналы продвижения нутрициологии, как способ освещения науки в массы. Благодаря новым культурным веяниям, пропаганде ЗОЖ и правильного питания, тема нутрициологии становится актуальней с каждым днем, телевизионные программы раскрывают вопросы гигиены питания, инфлюенсеры говорят о пользе БАДов и призывают заботиться о своем здоровье, наука о питании становится популярнее благодаря культурным изменениям и смене образа жизни населения. Нутрициология занимает обширную часть медиапространства, социальные сети наполнены блогерами и всевозможными постами, видео, подкастами о питании. Самые известные блогеры-эксперты создают онлайн-курсы, слеты нутрициологов, тем самым охватывая еще большее количество людей.

Доступ к информации о науке появился относительно недавно, ранее знания о науке предоставлялись лишь на конференциях («По вопросам питания для обороны») в высших

учебных заведениях, но на сегодняшний день информация полностью открыта, выпускаются книги и курсы от специалистов. Самым масштабным мероприятием по теме нутрициология стал «Слет нутрициологов в стиле TEDx» в 2022 году. Слёт охватил всех людей, интересующихся нутрициологией: врачей и экспертов смежных профессий, специалистов нетрадиционной медицины, ЗОЖ-экспертов, представителей производителей продуктов здорового питания и интересующихся превентивным подходом к своему здоровью. По мнению основателя Международного Института Интегративной нутрициологии и президента ассоциации Наты Гончар: слёт собрал не просто интересующихся питанием людей, он создал целое сообщество, влюбленное в нутрициологию.

Перспективы развития нутрициологии довольно обширны. Рост распространения компьютерных вычислений, интернета вещей может обеспечить способы сбора большого количества персонализированных данных о человеческом поведении, настроении, образе жизни, питании, физической активности. Лучшее понимание того, как эти факторы могут влиять на выбор отдельным человеком продуктов, поможет разобраться в том, по каким причинам человек начинает плохо питаться.

В ближайшее время появятся новые источники пищевых веществ, а также применение генетических технологий для улучшения свойств сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов. Эти работы стимулируют исследования в области пищевой безопасности, в том числе испытания нутрицевтиков. Будут развиваться системы экспресс-тестов функциональности продуктов. В отдаленной перспективе можно ожидать появления персонализированной диеты, в составе которой будут продукты, сформированные с учетом потребностей организма, специфики заболевания и метаболизма. В долгосрочной перспективе будут созданы полноценные заменители натуральной пищи, включая продукты молекулярного синтеза. Приведенные выше тенденции показывают, насколько перспективна данная область науки и какие надежды возлагают на нее специалисты в ближайшем будущем.

Подводя итог всему вышесказанному, наука о питании имеет огромную перспективу и динамичный рост. Специалисты в области медицины пророчат разработку новых методов, а в следствие и масштабные изменения в течение 10-15 лет, это доказывает факт, что нутрициология – активно развивающаяся наука.

1. Москвичи и здоровое питание в цифрах и фактах // nioz.ru URL: <https://nioz.ru/news/moskvichi-i-zdorovoe-pitanie-v-tsifrakh-i-faktakh/>
2. ВЦИОМ представил итоги опроса о потреблении россиянами БАДов и витаминов // ria.ru URL: <https://ria.ru/20210419/opros-1728968611.html>
3. Жминченко В.М, Гаппаров М.М.Г. Современные тенденции исследований в нутрициологии и гигиене питания // Вопросы питания. 2015. Стр 4-14
1. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-issledovaniy-v-nutritsiologii-i-gigiene-pitaniya>
4. Яхьяева А.Х, Кагиров Г.М, Бабаев З.Р, Гаджиева З.Д, Магомедова Х.М. Значение современной нутрициологии в гигиене питания // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2022. Стр 179-181
2. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-sovremennoy-nutritsiologii-v-gigiene-pitaniya>
5. Позняковский В.М, Суханов Б.П. Биологически активные добавки в современной нутрициологии // Техника и технология пищевых производств. 2009. Нумерация отсутствует
3. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/biologicheski-aktivnye-dobavki-v-sovremennoy-nutritsiologii>
6. Тутельян В.А. Эволюция и революции на пути формирования современной нутрициологии. Интегративная и цифровая нутрициология как ближайшее будущее // Вопросы питания. 2018. Стр 21-22
4. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-i-revolutsii-na-puti-formirovaniya-sovremennoy-nutritsiologii-integrativnaya-i-tsifrovaya-nutritsiologiya-kak>
7. Elif Ihan-Eroglu, Peter Sarich. Excess body weight exacerbates the harmful effect of alcohol on cancer risk // British Journal of Nutrition. 2023. Нумерация отсутствует
5. Режим доступа: <https://www.cambridge.org/core/blog/2023/01/20/excess-body-weight-exacerbates-the-harmful-effect-of-alcohol-on-cancer-risk/>
8. Васильева, О. А. Интерактивные маркетинговые технологии как тенденции развития рынка косметических услуг / О. А. Васильева, И. Г. Восканян // Наука и бизнес: пути развития. – 2019. – № 11(101). – С. 124-129

Дедюрина М.А.¹, Семериков И.В.¹, Чекмарев А.В.², Фертикова Н.С.¹
Анализ клинического случая острого бытового отравления никотином пациента
с сахарным диабетом второго типа

¹ФГБОУ ВО УГМУ Министерства здравоохранения РФ

²Свердловская областная клиническая психиатрическая больница
(Россия Екатеринбург)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-481

Аннотация

Статья посвящена разбору клинического случая острого бытового отравления никотином пациента с сахарным диабетом второго типа, что является опасным состоянием для организма. Рассматриваются отклонения биохимических показателей крови пациента и принципы лечения и коррекции состояния.

Ключевые слова: никотин, сахарный диабет, отравление никотином, острое бытовое отравление.

Abstract

The article is devoted to the analysis of a clinical case of acute domestic nicotine poisoning of a patient with type 2 diabetes mellitus, which is a dangerous condition for the body. Deviations of the biochemical parameters of the patient's blood and the principles of treatment and correction of the condition are considered.

Keywords: nicotine, diabetes, nicotine poisoning, acute household poisoning.

Никотин – алкалоид, содержащийся в растениях семейства паслёновых (Solanaceae), преимущественно в табаке (*Nicotiana tabacum*) и, в меньших количествах, в томатах, картофеле, баклажанах, зелёных болгарских перцах. Никотиновые алкалоиды также присутствуют в листьях коки. Никотин составляет от 0,3 до 5% от массы табака в сухом виде, биосинтез никотина происходит в корнях, накопление – в листьях.

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) отмечает, что никотин – чрезвычайно сильный яд, не уступающий по токсичности синильной кислоте. В малых дозах действует возбуждающе на нервную систему, в больших – вызывает её паралич: остановку дыхания, прекращение работы сердца. Многократное поглощение никотина формирует никотинизм – хроническое отравление, в результате которого снижается память и работоспособность [1].

Никотин – бесцветная, горькая на вкус, маслянистая жидкость с неприятным запахом, легко смешивающаяся с водой. Легко проникает через слизистую рта, кишечник, кожу. Метаболизируется в печени, легких и почках при участии цитохрома P450 (в основном, CYP2A6, а также CYP2B6). Основным метаболитом – котинин. От 2 до 35% принятой дозы выводится с мочой в неизменном виде. Период полувыведения никотина из организма составляет около 2-х часов. Зобнин Ю.В. подчеркивает нейротоксическое действие (никотиноподобный синдром) и усиление моторной функции кишечника никотином, также он отмечает, что после короткого периода возбуждения происходит быстрая парализация центральной нервной системы. Смерть от больших доз может наступить почти моментально [3, с. 21-22].

При попадании никотина в желудок повышается кислотная продукция и активность пепсина. Таким образом, нарушается баланс между защитными механизмами желудка и агрессивными факторами, что ведет к воспалению слизистой (гастрит, язвенная болезнь желудка) [5, с. 663].

В данном исследовании представлен анализ клинического случая пациента, поступившего с острым бытовым отравлением никотином в стационар областного центра острых отравлений при Свердловской областной психиатрической больнице. Исследование

проводилось при участии заведующего Областным центром острых отравлений ГАУЗ СО "СОКПБ", главного внештатного специалиста-токсиколога Министерства здравоохранения Свердловской области, УрФО Чекмарева А. В. Пациентом было подписано добровольное согласие на обработку данных.

Объективный анамнез: Дата рождения - 1961 г. (58 лет на момент госпитализации), пол - женский. Дата поступления в стационар Свердловской областной клинической психиатрической больницы - февраль 2020 г., пациентка поступила с бригадой СМП. Перенесенные операции: фибромиомы, холецистэктомия. Перенесенные заболевания: гепатит А. Хронические заболевания: сахарный диабет второго типа, артериальная гипертензия.

Жалобы при поступлении: чувство тревоги, общая слабость. Со слов пациентки, случайно перорально был принят раствор никотина в виде жидкости для заправки электронных сигарет, находившийся в свободном доступе на кухне.

Данные осмотра при поступлении: АД 190/90 мм.рт.ст, ЧСС 74 уд/мин, температура 36,4 градуса по Цельсию. В сознании, состояние тяжелое, тяжесть состояния обусловлена церебральной недостаточностью, кожа бледно-розовая, положение активное.

Диагноз: острое бытовое отравление никотином (по МКБ-10 - Т 61.2).

Биохимический анализ крови при поступлении выявил фактические значения: натрий - 138,8 ммоль/л, калий - 3,9 ммоль/л, хлор - 102,9 ммоль/л, кальций общий - 2,44 ммоль/л, глюкоза - 14,97 ммоль/л (выше нормы), мочевины - 7,72 ммоль/л, креатинин - 71,6 ммоль/л, общий белок - 67,7 г/л, билирубин общий - 5,2 мкмоль/л, АСТ - 22,9 Ед/л, АЛТ - 15,6 Ед/л.

Анализ показателей: Гипергликемия обусловлена наличием у пациента диагноза сахарный диабет второго типа, возможно усиление гипергликемического состояния контринсулярным гормоном адреналином на фоне стресса, вызванного острым бытовым отравлением никотином.

Химико-токсикологическое исследование при поступлении не выявило ГХ-ДИП исследованием: этанол, ацетон, метанол, изопропиловый спирт в крови и моче, однако ГХ-МС исследование показало присутствие никотина.

Пациенту была проведена терапия с использованием фамотидина в дозировке 20 мг, раствора глюкозы 5%, магния сульфата 7,5%, раствора натрия хлорида 0,9%.

Биохимические основания применения терапии: Фамотидин является конкурентным антагонистом гистамина. Действуя на гистаминовые H₂-рецепторы париетальных клеток, значительно уменьшает вызванную различными раздражителями секрецию хлористоводородной кислоты. Снижается и базальная секреция хлористоводородной кислоты. В меньшей степени угнетается вызванная секреция пепсиногена. Вызывает дозозависимое подавление продукции соляной кислоты и уменьшение активности пепсина. Продолжительность действия препарата при однократном приеме зависит от дозы и составляет от 12 до 24 ч [8].

Глюкоза усиливает окислительно-восстановительные процессы в организме, улучшает антиоксидантную функцию печени, усиливает сократительную деятельность миокарда [2].

Магния сульфат при приеме внутрь (в данном случае внутривенно) действует как слабительное средство (в связи с плохой всасываемостью препарата в кишечнике в нем создается высокое осмотическое давление) [9], происходит накопление воды в кишечнике, содержимое кишечника разжижается, перистальтика усиливается). Обладает желчегонным действием [4].

Натрия хлорид оказывает дезинтоксикационное и регидратирующее действие. Восполняет дефицит натрия при различных патологических состояниях организма и временно увеличивает объем жидкости, циркулирующей в сосудах. Фармакодинамические свойства раствора обусловлены наличием ионов натрия и хлора. Натрий играет важную роль в передаче сигналов в нейронах, работе Na⁺/K⁺-АТФаз, электрофизиологических процессах сердца, а также в метаболических процессах в почках [6, с. 62].

Таким образом, примененная терапия была направлена на снижение рисков развития гастрита и язвенной болезни желудка вследствие раздражающего действия никотина, очищение

ЖКТ, усиление детоксикационной функции печени, восстановление адаптационных резервов организма.

Повторный биохимический анализ крови через 4 часа показал некоторое повышение глюкозы – 17,16 ммоль/л (увеличение на 2,19 ммоль/л), что вызвано дополнительным внутривенным вливанием глюкозы.

Далее пациентке было назначено лечение: омепразол в дозировке 20 мг, инсулин 4 Ед (однократное введение).

Омепразол — антисекреторное средство из класса замещенных бензимидазолов, которые подавляют секрецию кислоты в желудке путем специфического ингибирования Н⁺/К⁺-АТФазы секреторной мембраны париетальных клеток желудка. Поскольку эта ферментная система рассматривается как протонный насос в слизистой оболочке желудка, омепразол был охарактеризован как ингибитор протонного насоса, поскольку он блокирует заключительную стадию продукции соляной кислоты. Этот эффект зависит от дозы и приводит к ингибированию как базальной, так и стимулированной секреции соляной кислоты независимо от стимула [7].

Инъекция инсулина была назначена для предотвращения развития гипергликемического шока у пациентки.

Таким образом, далее терапия была направлена на снижение рисков развития гастрита и язвенной болезни желудка вследствие раздражающего действия никотина, коррекцию уровня глюкозы в крови.

Через двое суток после госпитализации был сделан контрольный анализ биохимии крови, который выявил: все показатели в норме, исключая глюкозу – 11,99 ммоль/л. Высокий уровень глюкозы связан с наличием у пациентки сахарного диабета второго типа.

Вывод: данный клинический случай свидетельствует о том, что острое бытовое отравление никотином может привести к различным осложнениям, таким как гастрит и язвенная болезнь желудка, а также усугубить течение имеющихся заболеваний. Терапия направлена на очистку ЖКТ и профилактику осложнений. Данный случай является нетипичным, поскольку никотин в виде раствора не применяется для перорального введения, а в сочетании с таким серьезным диагнозом как сахарный диабет, может привести к серьезным последствиям, так как у пациентов нарушена структура мембран клеток вследствие гликозилирования белка высокими концентрациями глюкозы.

1. Вред, причиняемый организму употреблением никотинсодержащей продукции // Роспотребнадзор URL: <https://67.rosotrebнадзор.ru/content/135/90563> (дата обращения: 25.04.2023).
2. Глюкоза (Glucose) // ЛЕКАРСТВЕННЫЙ СПРАВОЧНИК ГЭОТАР URL: <https://www.lsgeotar.ru/gliukoza-3131.html> (дата обращения: 25.04.2023).
3. Зобнин, Ю. В. Неотложная помощь при отравлениях ядами растительного и животного происхождения / Ю. В. Зобнин // Альманах сестринского дела. – 2011. – Т. 4, № 1-2. – С. 13-26. – EDN PBNHEJ.
4. Магния сульфат (Magnesium sulfate) // ЛЕКАРСТВЕННЫЙ СПРАВОЧНИК ГЭОТАР URL: <https://www.lsgeotar.ru/magniya-sulfat-15724.html> (дата обращения: 25.04.2023).
5. Морозова, М. А. Влияние хронического гастрита на качество жизни больных / М. А. Морозова, А. М. Морозов // Молодежь - практическому здравоохранению: Материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых-медиков, Тверь, 18 мая 2018 года. – Тверь: Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2018. – С. 663-666. – EDN STYVFS.
6. Натрия хлорид (SODIUM CHLORID) инструкция по применению // Справочник Видаль «Лекарственные препараты в России» URL: <https://www.vidal.ru/drugs/molecule/507> (дата обращения: 25.04.2023).
7. Омепразол (Omeprazolium) // РЕГИСТР ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ РОССИИ URL: <https://www.rlsnet.ru/active-substance/omeprazol-81> (дата обращения: 25.04.2023).
8. Фамотидин (FAMOTIDIN) инструкция по применению // Справочник Видаль «Лекарственные препараты в России» URL: https://www.vidal.ru/drugs/famotidin__884 (дата обращения: 25.04.2023).
9. Щербakov П. Л., Рогозина В. А., Кириллов О. В., Парфёнов А. И. и др. Сравнение различных схем подготовки кишечника к инструментальным методам исследования // Доктор.Ру. Гастроэнтерология. 2016. № 1 (118). С. 59–64.

Елисева А.С., Егорушкина Е.В., Лидохова О.В.
Железодефицитные анемии молодого возраста

Воронежский государственный медицинский университет
 (Россия Воронеж)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-482

Аннотация

Железодефицитная анемия является одним из наиболее часто встречающихся заболеваний во врачебной практике. Причиной возникновения железодефицитной анемии становятся самые разные факторы. Значительную часть всех больных железодефицитной анемией составляют дети и подростки.

Ключевые слова: железодефицитная анемия, дети, подростки, причины.

Abstract

Iron deficiency anemia is one of the most common diseases in medical practice. The cause of iron deficiency anemia is a variety of factors. A significant part of all patients with iron deficiency anemia are children and adolescents.

Keywords: iron deficiency anemia, children, adolescents, causes.

Железодефицитная анемия (ЖДА), по мнению ВОЗ, занимает 1 место среди наиболее распространенных заболеваний человека и зависит, в основном, от особенностей питания. ЖДА во всех странах значительно чаще встречается у детей и может составлять до 90 % всех анемий детского возраста. Данная проблема актуальна и для России, с ней сталкиваются врачи почти всех специальностей. По статистическим данным, в России за последние 10 лет отмечается рост числа детей и подростков, страдающих ЖДА. Так, среди подростков заболеваемость возросла на 283 %. Наиболее часто ЖДА выявляется у детей и подростков из семей с низким материальным достатком, беспризорных и находящихся в неблагополучном социальном окружении.

Таблица 1

Распространенность анемии в мире в зависимости от возраста, пола и социально-экономических условий.

Группа населения	Распространенность анемии, %		
	Развитые страны	Развивающиеся страны	Весь мир
Дети в возрасте 0-4 лет	12	51	43
Дети в возрасте 5-12 лет	7	46	37
Мужчины	2	26	18
Беременные женщины	14	59	51
Все женщины	11	47	35

Основная причина развития ЖДА, по мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения, это неправильное, несбалансированное питание. Гораздо реже ЖДА развивается вследствие кровотечений различных локализаций, которые приводят к хронической постгеморрагической анемии.

Ежедневная потребность в железе зависит от пола и возраста. Наиболее высокая необходимость у недоношенных, детей раннего возраста и подростков в связи с высокими темпами роста и развития, женщин репродуктивного периода в связи с ежемесячными менструальными потерями, беременных в связи с формированием и ростом плода и у кормящих мам в связи с расходом его в составе молока. Именно эти категории являются наиболее уязвимыми в отношении развития ЖДА. Кроме того, повышение потребности и расхода железа в организме наблюдается при инфекционных и опухолевых заболеваниях.

Основными причинами развития ЖДА в детской практике являются:

1. Дефицит железа при рождении ребенка. Во время беременности плод получает железо через плаценту от матери. Если его было достаточно, то доношенный ребенок при рождении имеет 300-400 мг в резерве, а недоношенный – 100-200 мг. С первых дней жизни запасы постепенно тратятся: начинает синтезироваться взрослый, а не эмбриональный, гемоглобин, идет интенсивный рост, повышается расход в случае инфекций. Это приводит к истощению резерва к 6 месяцам у доношенных детей и к 4 у недоношенных. У детей, находящихся на грудном вскармливании, риск анемии возникает к полугоду. Здоровый и доношенный ребенок к этому возрасту истощает свои запасы, а с молоком матери железо практически не поступает и плохо усваивается. Именно поэтому рекомендовано начинать прикорм с 6 месяцев, отдавая предпочтение железосодержащим продуктам, и проконтролировать уровень гемоглобина на 3 месяце.

Дефицит железа наблюдается также у недоношенных детей, детей от матерей с железодефицитной анемией во время беременности, детей с задержкой внутриутробного развития, с крупной массой тела при рождении, с кровопотерей в перинатальном периоде, при преждевременной или поздней перевязке пуповины.

2. Алиментарный дефицит железа вследствие несбалансированного питания: искусственное вскармливание неадаптированными смесями; позднее и нерациональное ведение прикорма; преимущественно вегетарианская пища в любом возрасте; обилие цельного коровьего молока (применение цельного коровьего молока вызывает появление геморрагических элементов на слизистой оболочке желудка и возможное развитие постгеморрагической анемии); голодание.
3. Повышенные потребности организма в железе вследствие активного роста ребенка. В периоды активного роста и развития потребность в железе увеличивается. Оно тратится на формирование новых тканей и обеспечение их кислородом. Еще до года ребенок испытывает около 7 скачков развития. Их признаком является беспокойство ребенка, повышение аппетита, ухудшение сна, появление новых навыков.
4. Избыточные потери или повышенное потребление железа тканями. Возникает в результате инфекционно-воспалительных состояний, сопровождающихся торможением включения железа в гем, снижением выработки транспортного белка трансферрина, повышением утилизации железа в систему цитохромов и макрофагов, депрессией эритроидного ростка костного мозга, причиной которого может быть вирусемия, токсемия и бактериемия, что приводит к перераспределению железа и вскрывает имеющийся латентный дефицит железа. Избыточные потери железа также возникают при заболеваниях ЖКТ, которые приводят к нарушению всасывания железа. Повышенная потребность в железе может быть связана со спортивной активностью, избыточной массой тела, ожирением, эндокринными заболеваниями и нарушением обмена железа из-за гормональных изменений в пубертатном периоде.

Не возникает сомнений, что в настоящее время главным фактором, способствующим развитию ЖДА у подростков, является несоответствие между запасами железа в организме и потребностями в нем. Дефицит железа в подростковом возрасте значительно чаще наблюдается у девушек, что может быть обусловлено обильными менструациями. Однако в тех случаях, когда потребности в железе намного превышают его поступление, железодефицитная анемия

может развиваться и у юношей. Наиболее частыми причинами в данном случае являются интенсивный рост подростка, занятия тяжелыми видами спорта, исходный низкий уровень железа на фоне несбалансированного питания, вегетарианства. Следует помнить, что железodefицитная анемия часто наблюдается при таких состояниях, как нервная анорексия, заболевания желудка и 12-перстной кишки, в том числе ассоциированные с *H. pylori*, повторные кишечные инфекции, лямблиоз, воспалительные заболевания кишечника, глистные инвазии. Хронические потери железа тоже нередко являются причиной появления ЖДА как у подростков, так и у взрослых людей.

Повышенные хронические потери железа могут быть наружными или внутренними, например: частые кровотечения из дёсен; носовые кровотечения; маточные кровопотери – обильные и/или длительные менструации, аномальные маточные кровотечения, миома матки, эндометриоз, рак матки; геморрагические диатезы – коагулопатии, (нарушение свёртываемости крови), тромбоцитопении (снижение количества тромбоцитов), тромбоцитопатии (дефект тромбоцитов), васкулиты (воспаление кровеносных сосудов) и коллагенозы (поражение соединительной ткани); нарушение ионизации железа в желудке – атрофический гастрит, гиповитаминоз С, резекция желудка; нарушение всасывания железа в кишечнике – дуоденит, хронические энтериты, целиакия, резекция кишечника; нарушение транспорта железа вследствие уменьшения количества трансферрина – белка, связывающегося с железом для переноса его в молекулу гемоглобина (при циррозах, инфекционных заболеваниях, уремии, туберкулёзе).

Этиология ЖДА приводит прежде всего, к истощению запасного фонда железа, затем тканевого и снижению его в клетках организма. Развивается латентный дефицит железа (ЛДЖ). Снижение транспорта железа в костный мозг сопровождается нарушением его включения в клетки эритроидного ряда, синтеза гема и гемоглобинизации эритроцитов, что ведет к развитию ЖДА.

Так как железо принимает участие в жизнедеятельности каждой клетки организма, его недостаток приводит к морфофункциональным изменениям всех тканей и органов. Выраженность этих изменений и их клинические проявления определяются не столько анемией, сколько тканевым гипосидерозом. К соответствующим патологическим изменениям следует отнести повреждение эпителиальных тканей, ЦНС и снижение защитных сил организма. Нехватка железа в организме сопровождается дегенеративно-дистрофическими изменениями эпителия кожи, слизистых оболочек полости рта, желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей и других органов.

При развитии ЖДА, как и всякой другой анемии, имеет значение гипоксия – недостаточное обеспечение тканей кислородом. Помимо прочего, нарушается активность множества ферментов в связи с дефицитом железа, возникающие ферментативные нарушения преобладают над гипоксией, так как включаются компенсаторные механизмы, нормализующие отдачу кислорода из гемоглобина тканям: повышается активность глюкоз-6-фосфатдегидрогеназы, 2,3-дифосфоглюкуроновой кислоты, что способствует снижению сродства гемоглобина к кислороду и его выход в ткани повышается. В случае тяжелой анемии компенсация у детей оказывается недостаточной, и это способствует появлению признаков гипоксии тканей. Гипоксические изменения в миокарде при снижении уровня железосодержащих ферментов усиливают гемодинамические расстройства. Эти же механизмы лежат в основе нарушения синтеза ДНК и РНК в печеночных клетках, уменьшения числа гепатоцитов и развития жирового гепатоза. Вместе с этим снижается катаболизм катехоламинов, их концентрация в тканях ЦНС повышается, что ведет к увеличению их адренергических влияний. Гипоксия вызывает гипервентиляцию легких, что ведет к повышению сердечно-сосудистой деятельности и как следствие увеличивается объем циркулирующей крови, что в дальнейшем приводит к органическим повреждениям. Изменения в ЦНС при дефиците железа связаны с тем, что на протяжении всего периода роста ребенка

происходит повышение концентрации железа в клетках головного мозга и к 20 годам его содержание 0,21 г/л в экстрапиримидной системе превышает таковое в печени, органе, депонирующем железо. При дефиците железа у детей эквивалентно редуцируются все субклеточные фракции мозгового железа. У взрослых же этого не наблюдается, поэтому дефицит железа у детей сказывается на их умственном развитии, отрицательно сказывается на памяти ребенка и способности сосредоточиваться на обучаемом предмете, помимо прочего снижается интеллект.

В селезенке повышается количество ДНК, что способствует увеличению массы органа. В почках также отмечают гипертрофию, а в головном мозге нередко, наоборот гипотрофию. Снижается количество миоглобина в скелетных мышцах, происходит отставание в физическом развитии. Снижается активность гемсодержащих ферментов и ферментов, для активации которых необходим ион железа. Это приводит к дегенеративно-дистрофическим изменениям, прежде всего, в ЖКТ: снижается количество желудочного сока, падает активность амилазы, липазы, трипсина, что ведет к недостаточному усвоению аминокислот, солей, витаминов, в том числе железа, все это приводит к синдрому мальабсорбции. У 1/3-1/2 детей возникают кишечные кровотечения и усугубляют ЖДА. Энтеропатии при ЖДА связаны с дефицитом железа, это подтверждается нормальным состоянием ЖКТ при гемолитических анемиях, которые не сопровождаются дефицитом железа. При ЖДА нарушается синтез гемоглобина из-за недостатка железа и страдает суточная продукция эритроцитов таким образом снижается пролиферация ядерных эритроцитарных элементов. Наиболее значительные изменения происходят в иммунокомпетентной системе. Нарушения клеточного иммунитета проявляются в виде понижения бластотрансформации лимфоцитов, уменьшения числа Т-лимфоцитов, снижения макрофагальной функции, наблюдается несостоятельность фагоцитоза, снижается активность натуральных киллеров, продукция интерферона, интерлейкина 1, продукция В-лимфоцитов и уровня IgG. Помимо прочего снижается титр комплемента. Таким образом, дефицит железа приводит к повреждению местного иммунитета и резкому угнетению клеточного иммунитета.

В настоящее время железодефицитная анемия является достаточно распространенным заболеванием, в особенности среди детей и подростков. В данном возрасте ЖДА может появиться по множеству различных причин, большинство из которых являются достаточно очевидными для родителей, что часто позволяет избежать появления данного заболевания у ребенка. Однако существуют и менее часто встречающиеся причины ее развития, которые не получают широкого распространения среди населения. Лечение ЖДА известно и доступно, но лучше и вовсе не допускать ее появления. Именно поэтому важно знать причины развития железодефицитной анемии и проводить соответствующую профилактику у детей и подростков.

1. Гуцуляк, С.А. Железодефицитная анемия у детей // Учебное пособие. Иркутск, 2020. С. 6-22.
2. Жукова, Л.Ю., Железодефицитные анемии у подростков / Л.Ю. Жукова, А.В. Харчев, Н.Е. Соколова, А.С. Егоров, А.Н. Тарасенко // Педиатр. 2011. Т. 2, №1. С. 25-27.
3. Захарова, И.Н. Дефицит железа у детей раннего возраста и способы его коррекции / И.Н. Захарова, А.Н. Горяйнова, Е.Б. Мачнева [и др.] // Вопросы современной педиатрии. 2013. Т. 12. № 2. С. 52-58.
4. Лукина, Е.А. ЖДА, клинические рекомендации / Е.А. Лукина, Н.В. Цветаева, В.Н. Двирнык, А.Г. Румянцев, А.А. Масчан // Министерство здравоохранения Российской Федерации. 2021. С. 2-4.
5. Румянцев, А.Г., Масчан, А.А. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению железодефицитной анемии. М., 2014. С. 3-4.
6. Румянцев, А.Г., Распространенность железодефицитных состояний и факторы, на нее влияющие / А.Г. Румянцев, И.Н. Захарова, В.М. Чернов [и др.] // Медицинский совет. 2015. № 6. С. 62-66.
7. Самороднова, Е.А. Железодефицитные состояния у детей: современные аспекты проблемы, возможности первичной профилактики // Педиатрия. Consilium Medicum. 2022. № 4. С. 302-308.
8. Струтынский, А.В. Железодефицитные анемии в практике врача-терапевта: диагностика и лечение // Фарматека. 2012. № 13 (246). С. 67-73.

Жаникулов Е.Н., Болатова Д.Г., Темиров С.Р., Кудайбергенова А.А., Нуркус Н.Б.,
Спакон М.М., Усманов У.У.

**Клинико-лабораторные проявления эффективности коррекции кетоацидоза
гидрокарбонатом натрия у пациентов с сахарным диабетом**

*НАО Медицинский университет Караганды
(Казахстан, Караганда)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-483

Аннотация

В статье рассматривается исследование использования гидрокарбоната натрия как инфузионную среду для лечения тяжелого диабетического кетоацидоза с выраженным дефицитом оснований в кислотно-щелочном состоянии крови пациентов. Особое внимание уделено на изменение рН, HCO_3 и калий крови через 1, 3, 6, 24 часов после введения гидрокарбоната натрия. На основе исследования установлено что у большинства пациентов при коррекции кетоацидоза при сахарном диабете через 3 и 6 часов после введения гидрокарбоната натрия рН и HCO_3 крови стабилизируется, также сопровождается значимой гипокалиемией, требующей непрерывного или частого мониторинга уровня калия крови.

Ключевые слова: бикарбонат натрия, диабетический кетоацидоз, осложнения сахарного диабета, анализ газового состава крови.

Abstract

The article discusses the study of the use of sodium bicarbonate as an infusion medium for the treatment of severe diabetic ketoacidosis with a pronounced deficiency of bases in the acid-base state of patients' blood. Particular attention is paid to changes in pH, HCO_3 and blood potassium 1, 3, 6, 24 hours after the introduction of sodium bicarbonate. Based on the study, it was found that in most patients, when correcting ketoacidosis in diabetes mellitus, the pH and HCO_3 of the blood stabilizes 3 and 6 hours after administration of sodium bicarbonate, and is also accompanied by significant hypokalemia, requiring continuous or frequent monitoring of blood potassium levels.

Keywords: sodium bicarbonate, diabetic ketoacidosis, complications of diabetes mellitus, analysis of blood gas composition.

Введение

Сахарный диабет (СД) – заболевание, которое требует постоянного контроля уровня глюкозы крови. Несоблюдение диеты и неправильное лечение приводит к осложнениям различного характера, таким, как диабетическая ретинопатия, нефропатия, нейропатия, жировая инфильтрация печени, кетоацидоз, лактацидоз и другие.

Диабетический кетоацидоз (ДКА) является одним из ранних и грозных осложнений сахарного диабета [1]. Эпидемиология кетоацидоза у больных с сахарным диабетом составляет, в среднем, 4,6-8,0 клинических случаев на 1000 пациентов с данным эндокринным заболеванием. Половина из этих больных поступает с тяжелой степенью ДКА в отделение реанимации, и требует немедленной корректировки глюкозы и рН крови.

Согласно национальным клиническим протоколам диагностики и лечения ДКА при лечении указанного осложнения сахарного диабета, сопровождающегося снижением рН крови ниже 7,0 и при возможности регулярного контроля кислотно-щелочного состояния (КЩС) крови рекомендовано использование растворов гидрокарбоната натрия.

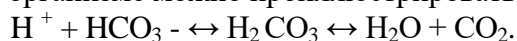
Тем не менее, непосредственно введение растворов гидрокарбоната натрия, особенно в достаточно значимом, но расчетном, объеме, в ряде случаев может сопровождаться специфическими клиническими проявлениями и изменениями со стороны осмолярности крови и солевого обмена [2]. Использование инфузии гидрокарбоната натрия при терапии тяжелого кетоацидоза ранее считалось эмпирическим в виду редкого анализа газового состава крови, как одного из основных критериев эффективности проводимой терапии.

Помимо этого, по мере появления клинических и экспериментальных данных, которые на ранних этапах не продемонстрировали терапевтическую ценность введения оцелачивающих растворов, возникли опасения относительно эффективности и безопасности данного метода лечения [3-5].

Ацидемия, которой страдают эти пациенты, часто бывает довольно тяжелой и, возможно, многофакторной. Ацидоз, вызванный кетонами, может усугубляться лактатацидозом, возникающим в результате нарушения тканевой перфузии из-за уменьшения адренергической реакции организма на основное провоцирующее заболевание, каким может являться, например, инфекционный процесс. Тканевой ацидоз может привести к серьезной органной дисфункции, включая снижение сократительной способности миокарда и сердечного выброса [7].

Кроме того, кривая диссоциации оксигемоглобина может сдвигаться из-за эффекта Бора с одновременным снижением уровня 2,3-дифосфоглицерата (2,3-ДФГ) и увеличением сродства гемоглобина к кислороду.

Таким образом, метаболический ацидоз влияет на оксигенацию тканей и ингибирует ключевые внутриклеточные ферменты, что может изменить метаболические пути и привести к дисфункции жизненно важных органов и систем [8-10]. Декомпенсированный метаболический, в частности, кетоацидоз ухудшает способность инсулина использовать глюкозу, а более низкий рН крови приводит к высокой резистентности к инсулину [11]. Биотрансформацию гидрокарбоната натрия в организме можно проиллюстрировать следующим уравнением:



Учитывая, что непосредственные конечные продукты данного химического пути метаболизма относительно безвредны, в результате может образовываться достаточно большое количество углекислого газа.

В целом, на ранних этапах становления принципов борьбы с ДКА, основное внимание в терапии уделялось быстрому устранению острой ацидемии в соответствии с внутривенной регидратацией и введением инсулина. В связи с этим данная физиологическая парадигма и привела к широкому распространению внутривенного введения гидрокарбоната натрия в рамках борьбы с указанным осложнением сахарного диабета.

Материал и методы. Среди госпитализированных пациентов с ДКА, как осложнением сахарного диабета, за период с 2017 по 2022 годы в отделение реанимации и интенсивной терапии Центральной больницы города Темиртау была рассмотрена динамика результатов клинико-лабораторного обследования в процессе интенсивной терапии пятидесяти (n=50) пациентов в возрасте от 18 до 60 лет с зарегистрированным рН артериальной крови, равным или менее 7,0.

Среди клинических проявлений ДКА выделялись тахипноэ, жажда, прекоматозное состояние (n=17) и кома (n=2).

Методом оценки результатов интенсивной терапии являлось когортное исследование, применимое на протяжении всего периода нахождения пациентов в отделение реанимации и интенсивной терапии.

С целью соблюдения конфиденциальности проводимого исследования получено информированное согласие со стороны пациентов (при возможности продуктивного и адекватного вербального контакта) и их родственников на использование и обработку полученных результатов, за исключением использования личных данных пациентов.

У всех пациентов в качестве биологического материала для оценки газового состава крови при верификации осложнения сахарного диабета в виде ДКА использовалась артериальная кровь. Техника забора крови, правила асептики и антисептики были соблюдены.

Всем госпитализированным пациентам проводилось лабораторное рутинное обследование: общий анализ крови (венозная кровь), общий анализ мочи, биохимический анализ крови с определением общего белка, альбумина, мочевины, креатинина, глюкозы крови, печеночных трансаминаз (АЛат, АСаТ), билирубина, холестерина, основных электролитов крови – натрия, калия). Клиническая картина кетоацидоза в течение всего периода интенсивной

терапии непрерывно соизмерялась с динамикой результатов лабораторно-инструментального объема обследования пациентов.

Согласно национальным клиническим протоколам диагностики и лечения сахарного диабета и его осложнений регламентируется использование 4% раствора гидрокарбоната натрия при рН крови ниже 7,0. Необходимый объем данного препарата рассчитывали по формуле: $BE \cdot 0,6 \cdot M$ (масса тела, кг), где BE – дефицит буферных оснований, ммоль/л.

Всем пациентам при непрерывном контроле клинического статуса оценивали показатели кислотно-щелочного состояния (КЩС) крови с акцентом на мониторинг уровня рН, стандартного карбоната (HCO_3), BE, калий и глюкозу крови каждые 3-6 часов в зависимости от тяжести состояния пациентов. В комплекс интенсивной терапии, помимо коррекции ацидемии и метаболического ацидоза, входила инсулинотерапия, регидратация, профилактика тромботических и инфекционных осложнений.

Результаты и их обсуждение. У всех пациентов с тяжелым ДКА (рН менее 7,0) наблюдался выраженный дефицит оснований карбонатной буферной системы, в средних значениях, – $9,3 \pm 3,4$ ммоль/л. Данный диапазон имел достаточно прямую корреляцию с уровнем рН крови (таблица 1).

Таблица 1

Показатели рН у пациентов с ДКА.

Кратность определения рН	1 час (n%)	3 часа (n%)	6 часов (n%)	24 часа (n%)
$\geq 7,45$	12 (24%)	6 (12%)	-	-
7,35-7,45	37 (74%)	43 (86%)	46 (92%)	34 (68%)
7,0-7,2	1 (2%)	1 (2%)	3 (6%)	12 (24%)
$\leq 7,0$	-	-	1 (2%)	4 (8%)

Согласно полученным результатам через 1 час после инфузии расчетного объема гидрокарбоната натрия у 24% пациентов (n=12) отмечался резкий сдвиг уровня рН крови после 1 часа в сторону алкалоза, у большей части пациентов (n=37, 74%) регистрировалась быстрая нормализация данного показателя, у 1 пациента уровень рН крови не претерпел статистически значимого улучшения. Через 3 часа мониторинга газового состава крови у 12% пациентов отмечалось значимая тенденция к снижению рН крови к исходным значениям ($p < 0,007$) при сохранении данного значения в пределах субкомпенсированного метаболического алкалоза, у подавляющего числа пациентов сохранение нормальных значений рН крови наблюдалось в течение суток интенсивной терапии. У одного пациента не удалось достичь регресса декомпенсированного метаболического ацидоза в силу тяжести осложнения СД в виду поздней госпитализации. В целом, следует указать, что введение расчетного объема гидрокарбоната натрия на фоне комплексной интенсивной терапии ДКА способствовало достаточно четкой и длительной стабилизации рН крови в связи с устранением тяжелой ацидемии. По истечении первых суток уровень рН крови у 68% (n=34) пациентов оставался в пределах нормы, у 24% (n=12) снизился до уровня, в среднем, $7,1 \pm 1,1$, у 8% (n=4) вновь отмечалось нарастание метаболического кетоацидоза.

Динамика значений HCO_3 указывала на сильную корреляционную связь с изменением уровня рН крови (таблица 2).

Таблица 2

Показатели HCO_3 у пациентов с ДКА.

Кратность определения HCO_3 (ммоль/л)	1 час (n%)	3 часа (n%)	6 часов (n%)	24 часа (n%)
≥ 26	12 (24%)	6 (12%)	-	-
22-26	37 (74%)	43 (86%)	46 (92%)	34 (68%)
12-22	1 (2%)	1 (2%)	3 (6%)	12 (24%)
≤ 12	-	-	1 (2%)	4 (8%)

Показатели HCO_3 крови после 1 часа инфузии гидрокарбоната натрия у части пациентов ($n=12$) имели тенденцию к быстрому нивелированию ацидемии, что выражалось в средних значения данного критерия в пределах $28,3 \pm 2,4$ ммоль/л. У 74% ($n=37$) данный показатель быстро принимал нормальные значения, что интерпретировалось, как эффективное устранение кетоацидоза. По истечении 3 часов, тем не менее, регистрировался возврат исходных показателей HCO_3 к уровню ацидоза, требовавших повторного введения ощелачивающего раствора.

Через 6 часов после окончания инфузии гидрокарбоната натрия у 98% пациентов ($n=49$) уровень HCO_3 удалось поддерживать в пределах нормальных значений, что, в целом, указывало на правильное направление интенсивной терапии. К окончанию первых суток антиацидотической терапии у 4 пациентов (8%) не удалось компенсировать ацидемию, несмотря на повторное введение растворов гидрокарбоната натрия, потребовавшей, в дальнейшем, усиления инсулинотерапии и регидратации сбалансированными кристаллоидным растворами.

При коррекции ацидоза обращало на себя внимание изменения уровня калия крови, в частности, явная тенденция к его снижению, особенно при быстром и форсированном введении гидрокарбоната натрия (таблица 3).

Таблица 3

Показатели уровня калия крови при коррекции КДА.

Кратность определения Калий крови, ммоль/л	1 час (n%)	3 часа (n%)	6 часов (n%)	24 часа (n%)
Выше 5,2	-	-	-	-
3,5-5,2	31 (62%)	27 (54%)	42 (84%)	50 (100%)
Ниже 3,5	19 (38%)	23 (46%)	8 (16%)	-

Показатель уровня калия крови через час после окончания введения гидрокарбоната натрия у 19 пациентов (38%) снизился ниже 3,5 ммоль/л с появлением у части пациентов ($n=7$) клинических проявлений гипокалиемии в различном соотношении (тахикардия, спазм икроножных мышц, слабость). Коррекция гипокалиемии достигалась с использованием формул определения дефицита калия крови: $(4,5 - \text{Калий больного}) \cdot \text{Масса тела, кг} \cdot 0,2$.

Использовался раствор 4% калия хлорида ($n=34$) и 7,5% раствора калия хлорида, как одномолярного ($n=16$).

Таким образом, через один час после введения гидрокарбоната натрия и верификации гипокалиемии, начата терапия возникшего осложнения самой инфузией гидрокарбоната натрия, являлась достаточно эффективной и сопровождалась быстрой ликвидацией сниженного уровня калия крови.

Через 3 часа от окончания инфузии гидрокарбоната натрия и мониторинга уровня калия крови при инфузии раствора хлористого калия у 59 пациентов наблюдалось полное нивелирование гипокалиемии ($p < 0,003$).

Выводы

1. Ранее, в течение первых суток, использование гидрокарбоната натрия, как инфузионной среды для коррекции тяжелого кетоацидоза у пациентов с сахарным диабетом, может способствовать у большинства пациентов быстрой стабилизации уровня рН крови и регрессу декомпенсированной ацидемии.
2. При комплексной терапии кетоацидоза с использованием гидрокарбоната натрия наблюдается тенденция к однотипному изменению, как уровня рН крови, так и уровня дефицита буферных оснований крови, что можно использовать для комплексной и объективной оценки эффективности коррекции данного осложнения сахарного диабета.

3. Быстрое введение расчетных объемов растворов гидрокарбоната натрия при коррекции кетоацидоза при сахарном диабете может сопровождаться значимой гипокалиемией, требующей непрерывного или частого регулярного мониторинга уровня калия крови.

Благодарности. Авторы выражают благодарность научному руководителю, ассистенту профессора кафедры скорой медицинской помощи, анестезиологии и реаниматологии НАО «Медицинского университета Караганды», врачу анестезиологу-реаниматологу высшей квалификационной категории Васильевой Наталье Николаевне за планомерную и результативную организацию при оформлении материала, изложенного в данной работе.

1. Адроге Х.Дж. , Мадияс Н.Э. Управление опасными для жизни нарушениями кислотно-щелочного баланса. Первая из двух частей. N Engl J Med . 1998 год; 338 :26-34.
2. Альберти К.Г. , Эмерсон П.М., Дарли Дж.Х., Хокадей Т.Д. 2,3-Дифосфоглицерат и оксигенация тканей при неконтролируемом сахарном диабете. Ланцет . 1972 год; 2 :391-395.
3. Аль-Джабир М. , Келлум Дж.А. Кислотно-основные нарушения у больных интенсивной терапии: этиология, патофизиология и лечение. Трансплантация нефрологического циферблата . 2015 г.; 30 :1104-1111.
4. Гокель Ю. , Пайдас С., Косеоглу З., Алпарслан Н., Сейдаоглу Г. Сравнение показателей газов крови и кислотно-щелочного состояния в образцах артериальной и венозной крови у пациентов с уремическим ацидозом и диабетическим кетоацидозом в отделении неотложной помощи. Ам Дж Нефрол . 2000 г.; 20 :319-323.
5. Госманов А.Р., Госманова Е.О., Диллард-Кэннон Е. Лечение диабетического кетоацидоза у взрослых. Диабет метаболический синдром ожирение . 2014; 7 :255-264.
6. Китабчи А.Е. , Умперрез Г.Е., Мерфи М.Б., Крайсберг Р.А. Гипергликемические кризы у взрослых пациентов с диабетом: консенсусное заявление Американской диабетической ассоциации. Уход за диабетом. 2006 г.; 29: 2739-2748.
7. Ниенве Э.А. , Разави Л.Н., Китабчи А.Е., Хан А.Н., Ван Дж.Ю. Ацидоз: основная детерминанта угнетения чувствительности при диабетическом кетоацидозе. Уход за диабетом . 2010 г.; 33 :1837-1839.
8. Рычаг Э , Джаспан Дж.Б. Терапия бикарбонатом натрия при тяжелом диабетическом кетоацидозе. Am J Med . 1983 год; 75 :263-268.
9. Chua HR , Schneider A, Bellomo R. Бикарбонат при диабетическом кетоацидозе - систематический обзор. Энн Интенсивная терапия . 2011 г.; 1:23.
10. Hale PJ , Crase J, Natrass M. Метаболические эффекты бикарбоната при лечении диабетического кетоацидоза. Br Med J (Clin Res Ed) . 1984 год; 289 :1035-1038.
11. Patel MP, Ahmed A, Gunapalan T, Hesselbacher SE. Use of sodium bicarbonate and blood gas monitoring in diabetic ketoacidosis: A review. World J Diabetes 2018; 9(11): 199-205 [PMID: 30479686 DOI: 10.4239/wjd.v9.i11.199].

Иванова Л.Н.

Взаимосвязь между плаванием и уменьшением сердечно-сосудистых заболеваний

*Казанский Государственный Энергетический Университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-484

Научный руководитель: Хабибуллин И.М.

Аннотация

В данной статье изучена взаимосвязь между плаванием и уменьшением сердечно-сосудистых заболеваний. Разъяснена важность данной проблемы, а также рассмотрено научное исследование Университета Южной Каролины, целью которой являлось изучение влияния плавания на сердечно-сосудистую систему людей. Были изучены результаты данного исследования и разъяснены причины данного феномена.

Ключевые слова: сердечно-сосудистая система, плавание, заболевание, здоровье, профилактика.

Abstract

This article explores the relationship between swimming and reduced cardiovascular disease. The importance of this problem is explained, as well as a scientific study of the University of South Carolina, the purpose of which was to study the effect of swimming on the cardiovascular system of people. The results of this study were studied and the reasons for this phenomenon were explained.

Keywords: cardiovascular system, swimming, disease, health, prevention.

В последнее десятилетие все больше наблюдается устойчивый рост заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС) человека, которые во многом обусловлены малоподвижным образом жизни, увеличением концентрации стресса и неправильным рационом питания. При этом, статистические данные говорят о том, что одним из наиболее эффективных способов профилактики заболеваний ССС является регулярное занятие плаванием. Многочисленные исследования на эту тему показывают, что плавание, как вид физической активности, не только развивает многие мышечные группы, но и оказывает положительное воздействие на функции ССС: снижает кровяное давление, повышает эластичность сосудов и уменьшает уровень холестерина в крови. Именно поэтому тема влияния плавания, как метода профилактики и лечения болезней сердечно-сосудистой системы является актуальной на сегодняшний день.

Многие исследования подтверждают взаимосвязь между плаванием и уменьшением риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Одно из таких было проведено в 2015 году в Университете Южной Каролины (США). В ходе исследования было выявлено, что у женщин, занимающихся плаванием более 150 минут в неделю, риск развития сердечно-сосудистых заболеваний уменьшается на 41% по сравнению с женщинами, не занимающимися спортом. Целью данного исследования являлось изучение влияния плавания на сердечно-сосудистую систему людей. Ученые выбрали группу здоровых взрослых людей, которые занимались плаванием 3 раза в неделю в течение 12 недель. Перед началом исследования участникам провели тесты на физическую подготовку и измерили показатели сердечно-сосудистой системы, включая артериальное давление, частоту сердечных сокращений и максимальный объем потребления кислорода. После 12 недель занятий, исследователи обнаружили у участников значительное улучшение функций сердца и сосудов. Было отмечено снижение показателей артериального давления, частоты сердечных сокращений, а показатели объема потребления кислорода, напротив, увеличились. Кроме того, участники отметили ощущение улучшения своего здоровья после занятий плаванием. Результаты данного исследования подтверждают, что плавание может иметь положительный эффект на сердечно-сосудистую систему у здоровых людей. Эти результаты могут быть полезны для тех, кто хочет улучшить свои здоровье и укрепить свою сердечно-сосудистую систему.

Одной из причин уменьшения риска развития сердечно-сосудистых заболеваний при занятиях плаванием является улучшение работы сердечно-сосудистой системы. Плавание способствует увеличению сердечного выброса, улучшению кровообращения и укреплению сердечной мышцы. Это приводит к уменьшению кровяного давления и увеличению эластичности стенок сосудов. Эффективность плавания, как меры профилактики против сердечно-сосудистых заболеваний обуславливается следующими причинами:

- плавание является аэробной активностью, которая увеличивает потребность организма в кислороде. Чтобы удовлетворить эту потребность, сердце начинает работать быстрее, что улучшает кровообращение;
- улучшает функцию легких и способствует более эффективному переносу кислорода в ткани и органы. Это позволяет сердечно-сосудистой системе работать более экономично и эффективно;
- укрепляет мышцы сердца и повышает его эластичность. Это делает сердечную мышцу более сильной и способной работать с меньшей нагрузкой.

В результате, риск сердечных заболеваний, таких как артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда и другие, резко сокращаются за счет развития органов дыхания и кровеносной системы.

Также можно заметить, что занятия плаванием положительно влияет на сжигание холестерина. Холестерин является одним из главных факторов риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Плавание способствует увеличению уровня сердечного гормона АНФ, который улучшает метаболизм холестерина и способствует его устранению из организма. Наиболее эффективным способом сжигания холестерина с помощью плавания является упражнения в воде, которые позволяют улучшить кардиоваскулярную функцию, что в свою очередь приводит к уменьшению уровня "плохого" холестерина (LDL) и повышению уровня "хорошего" холестерина (HDL). К тому же, плавание позволяет снимать усталость и напряжение в мышцах, что снижает уровень стресса и борется с выработкой холестерина. Занятия плаванием могут также помочь в поддержании здорового веса, что тоже снижает уровень холестерина. Однако, важно понимать, что плавание не является единственным способом снижения холестерина в крови, и не заменяет правильное питание и медикаментозную терапию. Важно отметить, что плавание может использоваться как для профилактики, так и для лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Так, например, занятия плаванием могут быть рекомендованы как часть реабилитационных мероприятий после инфаркта миокарда или инсульта. Плавание улучшает кровообращение, способствует восстановлению мышц и снятию отеков.

Не менее важно и влияние плавания на психическое здоровье. Плавание является отличным способом уменьшения стресса и напряжения, так как вода помогает расслабить мышцы и уменьшить уровень адреналина в крови. Благодаря выработке эндорфинов в организме при плавании, улучшается настроение, повышается уровень самооценки, снижается чувство беспокойства и тревожности, а также уменьшается депрессия. Плавание — это отличное средство для создания хорошего здорового сна, улучшает качество сна, способствует снижению бессонницы и улучшает сон в целом. Плавание также может помочь улучшить способность к концентрации и фокусировке внимания, так как вода помогает уменьшить слабости и снять напряжение с тела.

Таким образом, плавание является эффективным и доступным способом профилактики и лечения сердечно-сосудистых заболеваний. Занятия плаванием способствуют улучшению работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем путем укрепления органов данных систем, позволяет понизить уровень холестерина в крови и укрепить мышцы. Кроме того, плавание положительно влияет на психическое здоровье, помогает снять стресс и улучшить настроение.

1. Жиленков Н.А. Профилактика сердечно-сосудистых заболеваний // сборник научных статей III-й Всероссийской научно-практической конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 46-48.
2. Лабазова А.В., Белоусова К.В., Уткина Е.О., Чихутова А.Д., Казаков М.Е. Влияние занятий плаванием на здоровье человека // Сборник научных статей 8-й Международной молодежной научной конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2019. – С. 201-204.
3. Харчева И.Г., Осадчая Е.Р., Лосев Ю.Н., Курицына А.Е. Влияние плавания на физическое и психическое здоровье студентов-медиков // Актуальные проблемы профессионально-прикладной физической культуры и спорта. – СПб.: Политех-Пресс, 2020. – С. 175-177.

Корякина Н.И., Тимофеев Л.Ф.

**Сравнительная характеристика образа жизни студентов I и III курсов
медицинского института**

*Медицинский институт СВФУ им. М.К. Аммосова
(Россия, Якутск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-485

Аннотация

Ухудшение здоровья студенческой молодежи, помимо общеизвестных факторов, происходит за счёт комплексного воздействия неблагоприятных факторов, характеризующихся интенсификацией умственной деятельности, обусловленной повышением объёма учебной

нагрузки в условиях дефицита учебного времени в процессе обучения. Здоровье студентов – первостепенная задача национальной политики, которая определяет основные тенденции формирования здоровья всего населения и его трудовой потенциал в ближайшей перспективе. В связи с этим, возникает вопрос – изменяется ли образ жизни студентов при переходе на более старшие курсы. С целью сравнить образ жизни у студентов I и III курсов медицинского института, нами была проведена исследовательская работа, путем анкетирования учащихся.

Ключевые слова: студенты, образ жизни, сравнительная характеристика, медицинский институт, вредные привычки, здоровье.

Abstract

The deterioration in the health of students, in addition to well-known factors, occurs due to the complex impact of adverse factors, characterized by the intensification of mental activity, due to an increase in the volume of the study load in the conditions of a shortage of study time in the learning process. The health of students is the primary task of the national policy, which determines the main trends in the formation of the health of the entire population and its labor potential in the short term. In this regard, the question arises – does the lifestyle of students change when moving to more advanced courses. In order to compare the lifestyle of students of the 1st and 3rd courses of the medical institute, we carried out research work by questioning students.

Keywords: students, lifestyle, comparative characteristics, medical institute, bad habits, health.

Введение

В исследованиях здоровья отдельных социальных групп в настоящее время на ведущие позиции выходят студенты. Ухудшение здоровья студенческой молодежи, помимо общеизвестных факторов, происходит за счёт комплексного воздействия неблагоприятных факторов, характеризующихся интенсификацией умственной деятельности, обусловленной повышением объёма учебной нагрузки в условиях дефицита учебного времени в процессе обучения. Здоровье студентов – первостепенная задача национальной политики, которая определяет основные тенденции формирования здоровья всего населения и его трудовой потенциал в ближайшей перспективе. В связи с этим, возникает вопрос – изменяется ли образ жизни студентов при переходе на более старшие курсы.

Объект исследования: студенты I и III курсов медицинского института СВФУ им. М.К. Аммосова. **Предмет исследования:** сравнительная характеристика образа жизни студентов I и III курсов медицинского института.

Цель исследования – сравнить образ жизни у студентов I и III курсов медицинского института.

Задачи:

1. Изучить образ жизни студентов по данным литературных источников.
2. Охарактеризовать и сравнить образ жизни студентов I и III курсов.

Материалы и методы исследования.

Анализ специальной литературы, социальный опрос (анкетирование), методы сравнения, обобщение полученных теоретических и эмпирических результатов, математическая обработка результатов.

Всего в анкетировании приняло участие 75 респондентов отделений «Стоматология» и «Сестринское дело». Студенты первого курса составили 34 чел. (45,3%), третьего – 41 чел. (54,7%).

Образ жизни у студентов изучался с помощью вычисления индекса массы тела (ИМТ) и анкетирования «Экспресс-оценка образа жизни» по методу Р.Р. Кашанова. Анкета состоит из 11 вопросов. Обработка анкетных данных проводилась с помощью Microsoft Office Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

По данным литературных источников отмечается, что, несмотря на специфику медицинского образования, у студентов медицинских ВУЗов и колледжей распространённость

отдельных негативных поведенческих факторов (вредные привычки, нерациональное питание и др.) значительно выше по сравнению с учащимися других ВУЗов. Образ жизни студентов имеет следующие характеристики: подавляющее количество учащихся не придерживается режима дня, присутствует систематический недосып; роль физической активности в жизни студентов крайне невелика, а количество вредных привычек значительно [1].

Другие источники говорят о том, что количество курящих выпускников медицинского вуза почти в 3 раза превышает количество курящих первокурсников, при этом курение более распространено среди юношей, чем среди девушек. Студенты отмечают, что питаются в основном 2 раза в сутки, при этом главный прием пищи приходится на вечернее время [2]. Нерегулярно питаются больше половины молодых людей, особенно проживающие в общежитии, число студентов, не соблюдающих рациональный режим питания, на шестом курсе приблизительно в 2 раза выше, чем на первом [3].

Был проведен расчет ИМТ. В результате: на 1 курсе 82,0% опрошенных имеют нормальную массу тела, 9,0% – дефицит массы и также 9,0% – избыток массы тела (табл. 1). На 3 курсе 90,0% анкетированных имеют нормальную массу тела, 2,5% – дефицит массы и 7,5% – избыток массы тела.

Таблица 1

Индекс массы тела студентов I и III курсов медицинского института СВФУ.

	1 курс	3 курс
Избыточная масса тела	9,0%	7,5%
Нормальная масса тела	82,0%	90%
Дефицит массы тела	9,0%	2,5%

Таким образом, студенты III курса на 8% имеют больше лиц с нормальной массой тела.

По тесту («Экспресс-оценка образа жизни») выявлено, что студенты обоих курсов часто встречаются с перегрузкой, и это сказывается на самочувствии. Однако можем сделать вывод, что III курс испытывает большее напряжение и перегрузки. Об основных показателях образа жизни мы получили следующее (табл. 2):

Таблица 2

Продолжительность сна (в %).

Продолжительность	1 курс	3 курс
Менее 5 часов	20,6	12,2
5-6 часов	55,9	48,8
7-8 часов	23,5	36,6
9-10 часов	0,0	2,4

Продолжительность сна у большинства студентов составляет 5-6 часов, а это значит, что у студентов стабильный недосып. Помимо этого, студенты I курса в целом спят меньше, чем третьекурсники.

Первокурсники принимают пищу преимущественно 2 раза в день, третьекурсники на 2% больше имеют трёхразовое питание (табл. 3).

Таблица 3

Количество приемов пищи в день у студентов (в %).

Количество	1 курсы	3 курсы
1 раз	0	2,0
2 раза	53,0	49,0
3 раза	47,0	49,0

В целом студенты не курят, однако, к III курсу число учащихся, курящих на постоянной основе, увеличивается на 5%. В I курсе не курят – 82% из всех студентов, а в III курсе – 78%. Мы видим, что число некурящих студентов в I курсе больше на 4%, чем у III курсов (табл. 4).

Таблица 4

Курение среди студентов (в %).

	1 курсы	3 курсы
Не курят	82,0	78,0
Курят периодически	16,0	15,0
Курят постоянно	2,0	7,0

По таблице мы видим, что студенты третьего курса употребляют алкоголь чаще, чем первый курс на 20% (табл. 5).

Таблица 5

Употребление алкоголя студентами (в %).

	1 курс	3 курс
Употребляют	41,0	61,0
Не употребляют	59,0	39,0

В целом, первокурсники занимаются физической культурой чаще студентов третьего курса. Большинство студентов занимаются спортом 1 раз в неделю, что на самом деле очень мало (табл. 6).

Таблица 6

Занятие физической культурой среди студентов (в %).

	1 курсы	3 курсы
Не занимаются	0	0
1 раз/нед	44,0	49,0
2 раза/нед	21,0	27,0
3 раза/нед	23,0	12,0
4 раза/нед	3,0	12,0
5 раз/нед	6,0	0
6 раз/нед	3,0	0

Заключение

Анализ отдельных составляющих жизнедеятельности по данным литературных источников позволил сделать вывод, что в большинстве своём студенты ведут нездоровый образ жизни. Это проявляется в таких важнейших компонентах как нерациональное и неполноценное питание, систематическое недосыпание, малое пребывание на свежем воздухе, недостаточная двигательная активность, хаотичная организация труда и отдыха, наличие вредных привычек и т.д.

Выявлено, что студенты первого курса меньше курят и употребляют алкоголь, больше занимаются спортом и, в целом, лучше себя чувствуют, в то время как 3-курсники больше спят и имеют более частый прием пищи.

1. Бердиев Р.М., Кирюшин В.А., Моталова Т.В., Мирошникова Д.И. Состояние здоровья студентов-медиков и факторы его определяющие // Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2017. 303-315 с.
2. Бурсикова Д.В. Особенности образа жизни студентов-первокурсников // Вестник ИвГМА. 2019. № 4. С. 5-7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obraza-zhizni-studentov-pervokursnikov>
3. Кулигин О.В., Белова О.А., Голубева А.М. Оценка приверженности студентов медицинского вуза к здоровому образу жизни // Вестник ИвГМА. 2020. № 4. С. 12-15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-priverzhennosti-studentov-meditsinskogo-vuza-k-zdorovomu-obrazu-zhizni>

Леонтьев Л.Д., Симонова В.М., Фертикова Н.С.
Использование кардиальных маркеров TnI, TnT И СК-МВ
в диагностике инфаркта миокарда

*ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-486

Аннотация

Обзорная статья посвящена кардиальным тропонинам и СК-МВ, которые обнаруживаются при инфаркте миокарда. Рассматривается их структура, причины повышения уровня в плазме крови, использование в диагностике.

Ключевые слова: тропонины, креатинкиназа, КФК-МВ, СК-МВ, инфаркт миокарда.

Abstract

A review article is devoted to cardiac troponins and CK-MB, which found in myocardial infarction. Their structure, the reasons for the increase in the level in blood plasma, and their use in diagnostics are considered.

Keywords: troponins, creatine kinase, CPK-MB, CK-MB, myocardial infarction.

Инфаркт миокарда - серьезная проблема здравоохранения и одна из главных причин смертности по всему миру. Нарушение поступления крови к сердцу может привести к серьёзному повреждению или гибели миокарда, чаще всего это происходит из-за накопления жировых отложений в коронарных артериях. По статистике Росстата за 2020 год смертность на 100 тыс. человек от инфаркта миокарда в России составила 39,7 человек [7, с.1]. По данным ВОЗ число смертей от заболеваний сердца выросло с более чем 2 млн в 2000 году до почти 9 млн в 2019-м, что составляет 16% от общего числа смертей. По прогнозу организации, к 2030 году от сердечно-сосудистых заболеваний смертность составит около 23,6 млн человек [8, с.1].

Поэтому использование биомаркеров для диагностики и лечения инфаркта миокарда является перспективным направлением медицины. Новые биомаркеры постоянно разрабатываются и тестируются. Повышая уровень доступной информации о биомаркерах, можно улучшить диагностику и лечение этого опасного для жизни заболевания на более ранних сроках. Необходимы дальнейшие исследования, чтобы полностью понять эти процессы и разработать эффективные методы лечения [9, с.57].

Биохимические процессы, протекающие при инфаркте миокарда, сложны и включают в себя множество взаимосвязанных процессов. Во время блокировки коронарных артерий, нарушается кровоснабжение миокарда. Это может привести к тому, что клетки будут лишены кислорода, гипоксия приведет к их повреждению и гибели [9, с.57]. Процесс инфаркта миокарда может быть инициирован высвобождением в кровоток различных веществ, включая ферменты и цитокины. Эти вещества могут вызвать цепную реакцию, которая приводит к активации других биохимических процессов. Например, выброс фермента креатинкиназы-МВ (СК-МВ) в кровоток может указывать на повреждение клеток миокарда [4, с.2252]. Количественные показатели биомаркеров, таких как сердечные тропонины и СК-МВ, могут предоставить важную информацию о степени повреждения сердца и необходимости дальнейшего медицинского вмешательства [2, с.327]. Кроме того, изменения показателей этих биомаркеров могут быть использованы для мониторинга прогрессирования инфаркта миокарда и эффективности лечения [2, с.330]. Другим важным аспектом биохимических процессов, связанных с инфарктом миокарда, является запуск оксидативного стресса и воспаления. Оксидативный стресс вызван дисбалансом между выработкой активных форм кислорода (АФК) и способностью организма нейтрализовать их. Воспаление является естественной реакцией организма на травму или инфекцию, но если оно становится хроническим, то оно может способствовать развитию и прогрессированию инфаркта миокарда [4, с.2253].

Куриляк М.М., и др. из ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России в своей статье-анализе, опирающийся на исследования экспертов Европейского общества кардиологов о чувствительности и специфичности маркеров тропонинов (TnI, TnT), миоглобина и креатинфосфокиназы (СК-МВ) говорят, что тропонин – это структура, входящая в состав поперечно - полосатой мускулатуры, имеющая белковую природу. Локализация тропонина – миофиламенты сократительной части миокардиоцита. В состав тропонина входят три компонента, такие как: TnC, TnT и TnI. TnC по своему аминокислотному составу абсолютно идентичен миофибриллам миокарда [1, с.86]. TnT и TnI - белковые компоненты тропонина, которые отличаются своим аминокислотным составом от сократительных миофибрилл миокарда. Из этого они делают вывод, что TnT и TnI – это действительно специфичные для миокарда изоформы тропонина [1, с.87]. Эти два вида тропонинового маркера отличаются и количественным содержанием в кардиомиоцитах. Концентрация TnT в кардиомиоцитах в 2 раза превышает количественную концентрацию TnI. В самой клетке кардиомиоцита тропонины лежат организованно, но иногда можно встретить и свободные

формы биомаркеров тропонинового ряда в цитоплазме клеток миокарда. У здорового человека тропонины в крови должны непременно отсутствовать [2, с.331]. Если в организме человека произошел некроз миокарда (инфаркт), то при этом состоянии происходит гибель миокардиоцитов и тропонины, входящие в их состав, выходят в кровеносное русло, циркулируя там как в свободной, так и в связанной форме. По прошествии 5 часов от начала приступа инфаркта миокарда, есть возможность определения тропонинов в венозной крови. Максимальный уровень концентрации тропонинов наступает через 12–24 часа [1, с.86]. Количественная норма тропонина I составляет от 0.01 до 0.028 нг/мл. Все что выше — говорит либо о воспалительном процессе, либо об инфаркте миокарда [1, с.87]. При неотложных состояниях возможен рост показателей в 2-3 раза и даже более. То же самое встречается при коронарной недостаточности в подострой фазе [2, с.328].

С другой стороны, исполнительная группа от имени Объединенной Целевой группы Европейского общества кардиологов (ESC) / Американского колледжа кардиологов (ACC) / Американской ассоциации сердца (AHA)/Всемирной федерации сердца (WHF) по универсальному определению инфаркта миокарда говорит о том, что сердечный тропонин I (сTnI) и T (сTnT) являются компонентами сократительного аппарата клеток миокарда и экспрессируются исключительно в сердце. Не сообщалось об увеличении значений сTnI после повреждения внесердечных тканей [4, с.2254]. Биохимические данные относительно сTnT показывают, что поврежденные скелетные мышцы экспрессируют белки, которые обнаруживаются с помощью анализа этого изофермента тропонина, что приводит к ситуациям, когда повышение сTnT может исходить из скелетных мышц. Недавние данные свидетельствуют о том, что частота таких повышений в отсутствие ишемической болезни сердца может быть выше, чем первоначально предполагалось [2, с.334]. Изоформы сTnI и сTnT являются предпочтительными биомаркерами для оценки повреждения миокарда, а высокочувствительные (hs)-сTn анализы рекомендуются для рутинного клинического использования.

Так же Сяо-дон Е и др. отмечают в своём исследовании, что сTnI был признан лучшим биомаркером, и на сегодняшний день он даже лучше, чем признанный «золотой» биомаркер СК-МВ для диагностики острого инфаркта миокарда [6, с.1157]. Гибель клеток миокарда считается необратимой, если концентрация сTnI в плазме продолжает увеличиваться [9, с.57]. Однако вероятность острого инфаркта миокарда невелика, если уровень сTnI в плазме остается отрицательным в течение нескольких часов. Данный вид тропонина также был включен в новые тесты для диагностики нестабильной стенокардии и выявления соответствующих долгосрочных нежелательных последствий инфаркта миокарда. Было обнаружено, что уровни сTnI в плазме в течение 24 часов после госпитализации могут независимо прогнозировать состояние пациента [6, с.1158].

Уокер Х.К. и др. обращают внимание, что СК-МВ — креатинкиназа (креатинфосфокиназа, КФК, СК) представляет собой внутриклеточный фермент, присутствующий в наибольшем количестве в скелетных мышцах, миокарде и головном мозге; меньшие количества встречаются в других висцеральных тканях [4, с.2255]. Креатинкиназа представляет собой димерную молекулу, состоящую из двух субъединиц, обозначенных М и В [1, с.89]. Комбинации этих субъединиц образуют изоферменты СК-ММ, СК-МВ и СК-ВВ. Значительная концентрация изофермента СК-МВ обнаруживается почти исключительно в миокарде, а появление повышенных уровней СК-МВ в сыворотке высокоспецифично и чувствительно к повреждению клеточной стенки миокарда. Нормальные референтные значения для сывороточного СК-МВ колеблются от 3 до 5% (в процентах от общего количества СК) или от 5 до 25 МЕ/л [4, с.2255]. Разрушение клеточных мембран из-за гипоксии или другого повреждения высвобождает креатинкиназу из клеточного цитозоля в системный кровоток [3, с.330]. Исходя из этого, можно утверждать, что повышенные уровни креатинкиназы в сыворотке используются в качестве чувствительного, но неспецифического теста на инфаркт миокарда. Кристиан Тигесен и другие авторы утверждают, что низкая специфичность отражает повсеместное распространение креатинкиназы во многих тканях, кроме миокарда [4, с.2255]. В

дополнение они отмечают, что любой процесс, который разрушает мембраны сарколеммы сердца (например, миокардит, травма сердца или операции на сердце, включая эндомиокардиальную биопсию), может привести к высвобождению цитозольных СК-МВ. Таким образом, повышенные уровни СК-МВ в сыворотке крови специфичны для повреждения клеток миокарда, но не для острого инфаркта миокарда. После появления симптомов инфаркта миокарда СК и СК-МВ увеличиваются в сыворотке в течение 3-6 часов; пиковые уровни происходят между 16 и 30 часами [4, с.2255]. Таким образом, при диагностике острого инфаркта миокарда целесообразно использовать не только показатели СК-МВ, но и других биомаркеров, например, выше упомянутые сТnI и сТnT.

Уокер Х.К утверждает, что размер инфаркта можно оценить путем построения кривой время-активность появления, пика и исчезновения активности СК и/или СК-МВ с использованием математической модели Робертса (1985) [11, с.264]. Так же Сяо-дон Е и другие исследователи отмечают, что СК-МВ считается наиболее широко признанным биомаркером повреждения миокарда во всем мире. Однако, несмотря на свою популярность, СК-МВ не так чувствителен, как считалось, особенно в течение 6 ч после начала острого инфаркта миокарда. Ниже представлены и сравнены чувствительность, специфичность и прогностическая ценность биомаркеров, при помощи которых можно диагностировать инфаркт миокарда [6, с.1158]. Как видно из рисунка 1 тропонины сТnI и сТnT имеют высокую чувствительность по сравнению с СК-МВ, что с большей точностью позволит установить острый инфаркт.

	Mb	cTnI	СК-МВ	CRP	GPBB	hs-cTnT	H-FABP
High sensitivity	✓	✓	-	-	✓	✓	✓
High specificity	-	✓	-	-	-	-	✓
Good prognostic value	-	✓	-	-	-	✓	✓

Рисунок 1. Диагностическая значимость маркеров инфаркта миокарда.

Стоит отметить гендерные различия КФК: для женщин нормальный показатель находится в пределах от 24 до 170 Ед/л, для мужчин он несколько выше и составляет 24 - 195 Ед/л. При остром инфаркте миокарда повышение этого фермента может возрастать до 10 раз [5, с.4426].

Учитывая распространённость инфаркта миокарда можно утверждать, что данный диагноз является серьезным и может иметь летальные последствия для пациента. Поэтому использование биомаркеров имеет решающее значение в диагностике и контроле лечения этого заболевания. Современные тест-программы позволяют использовать для выявления инфаркта миокарда сердечные тропонины и СК-МВ. Таким образом, использование сывороточной активности специфических цитозольных изоферментных показателей составляет основу энзимодиагностики инфаркта миокарда и позволяет с точностью своевременно поставить диагноз и назначить лечение, что напрямую влияет на качество жизни пациента.

1. Куриляк М.М., Ожгибесова М.А., Ганеева Е.Р. Лабораторные маркеры повреждения миокарда в современной кардиологии // Научное обозрение. Педагогические науки. - 2019. - №5-3. - С. 85-89.
2. Биомаркеры для ранней диагностики острого инфаркта миокарда / Де Лука Г., Сурьяпраната Х., Стоун Г. В. и Тийссен Дж. Г. // Клиническая химия и лабораторная медицина (CLLM). - 2010. - №48(3). - С. 325-338.
3. Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда / Кристиан Тигесен, Джозеф С. Альперт, Аллан С. Джаффе [и др.] // Циркуляция. - 2018. - №48(3). - С. 618-651.
4. Исследовательская группа по биомаркерам в кардиологии Рабочей группы ESC по неотложной кардиологической помощи / Кристиан Тигесен, Йоханнес Майр, Евангелос Яннисис, Кристиан Мюллер // Европейское сердце. - 2012. - №18. - С. 2252-2257.
5. Эмплаглифлозин при остром инфаркте миокарда: исследование ЕММУ / Дирк фон Левински Д., Колесник Э., Триполт Н.Дж. [и др.] // Европейское сердце. - 2022. - №43(41). - С. 4421-4432.

6. Белок, связывающий жирные кислоты сердечного типа (H-FABP), как биомаркер острого повреждения миокарда и долгосрочного постишемического прогноза / Сяо-дон Е, И Хэ, Шэн Ван, [и др.] // *Asta pharmacology sinica*. - 2018. - №39(7). - С. 1155-1163.
7. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России // Росстат URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Smert_infarkt.xlsx (дата обращения: 30.03.2023).
8. Смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в мире // Всемирная организация здравоохранения URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (дата обращения: 30.03.2023).
9. Жмуров Д.В., Парфентьева М.А., Семенова Ю.В. Инфаркт миокарда // Коллоквиум. - 2020. - С. 56-60.
10. Фармакологический анализ использования статинов на развитие развития пациентов, перенесших ранний инфаркт миокарда / М.В. Александров, С.Е. Ушакова, Т.В. Пшеничникова, Н.В. Васильева // *Лечебное дело*. - 2018. - С. 82-89.
11. Уокер Х.К., Холл В.Д., Херст Дж.В. Креатинкиназа. Клинические методы: анамнез, физические и лабораторные исследования. 3-е изд., Бостон: Баттервортс, 1990. - №32. - С. 260-266.

Литюшкина И.И., Плигина Е.В., Семелева Е.В.

**Особенности эпидемиологии злокачественных новообразований
в Российской Федерации в период 2017-2021гг.**

*Национальный исследовательский МГУ им. Огарева
(Россия, Саранск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-487

Аннотация

Одной из основных медицинских, социальных и демографических проблем в настоящее время являются высокая заболеваемость онкологическими заболеваниями и смертность от них. Эпидемиологическая ситуация по данной патологии остается неблагоприятной как во всем мире, так и в Российской Федерации. По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире ежегодно регистрируется около 9 млн. новых случаев злокачественных новообразований. Целью исследования является проведение ретроспективного анализа заболеваемости злокачественными новообразованиями в Российской Федерации за период 2017-2021гг., оценка структуры онкологической заболеваемости.

Ключевые слова: злокачественные новообразования, население, заболеваемость, онкологический, показатель, заболевание.

Abstract

One of the main medical, social and demographic problems currently is the high incidence of cancer and mortality from them. The epidemiological situation for this pathology remains unfavorable both worldwide and in the Russian Federation. According to the World Health Organization, about 9 million new cases of malignant neoplasms are registered annually in the world. The aim of the study is to conduct a retrospective analysis of the incidence of malignant neoplasms in the Russian Federation for the period 2017-2021, to assess the structure of oncological morbidity.

Keywords: malignant neoplasms, population, morbidity, oncological, indicator, disease.

Злокачественные новообразования (ЗНО) – группа заболеваний, способных поражать любые органы и системы. Характерным признаком является быстрое образование аномальных бесконтрольно делящихся клеток, способных прорасти за пределы своих обычных границ и распространяться в другие органы.

ЗНО долгое время являлись второй по значимости причиной смертности в России, уступая лишь числу смертей, вызванных сердечно-сосудистыми заболеваниями. Однако в 2021 г. в структуре смертности ЗНО заняли третье место после болезней системы кровообращения и коронавирусной инфекции, вызванной COVID-19 [1].

Онкологические заболевания являются одной из основных причин инвалидизации населения, что приводит к значительной утрате трудоспособных резервов страны. Поэтому онкологические заболевания являются не только медицинской, но и глобальной социальной и экономической проблемой [2,3].

Методы и методы исследования

В качестве материалов были использованы: статистический сборник Росстата «Здравоохранение в России 2021», статистические сборники МНИОИ им. П.А. Герцена - филиала ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России «Злокачественные новообразования в России (заболеваемость и смертность)» за 2017-2021 гг. [6,7,8].

Результаты

В 2021 г. в России было диагностировано 580 415 новых случаев ЗНО (396,3 на 100 тыс. населения), в 2020 г. – 556 036 (380,4 на 100 тыс. населения), в 2019 г. – 640 391 (430,5 на 100 тыс. населения), в 2018 г. – 624 709 (425,5 на 100 тыс. населения), в 2017 г. – 617 177 (420,8 на 100 тыс. населения) (рис 1). При этом основная масса больных приходится на возраст 60 лет и старше [9,10].

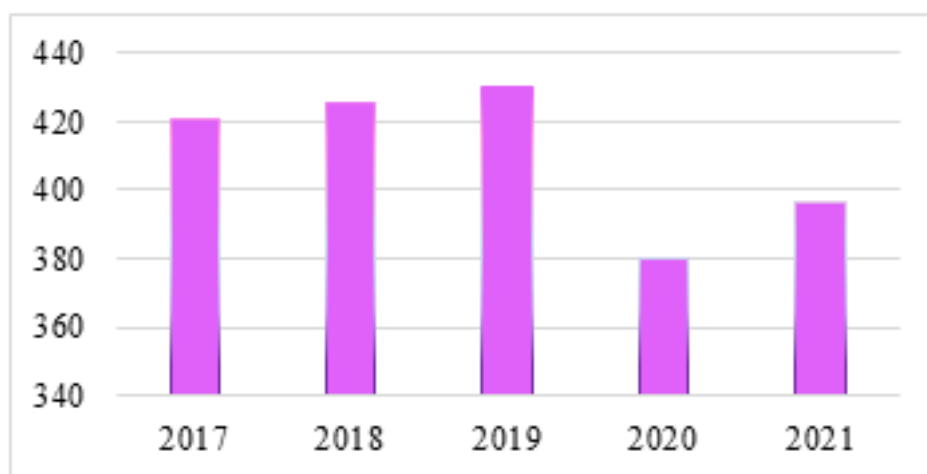


Рисунок 1. Заболеваемость населения злокачественными новообразованиями на 100 тыс. населения за 2017-2021 гг.

Таким образом, начиная с 2017 по 2019 гг. заболеваемость имела тенденцию к возрастанию. В 2020 г. отмечается снижение заболеваемости злокачественными новообразованиями, показатель прироста составил - 11,6%. Однако на сегодняшний день количество выявленных случаев заболеваемости снова увеличилось по сравнению с предыдущим годом на 4,2%.

Численность пациентов, состоящих на учете в онкологических учреждениях на конец 2021 г. составила 3 940 529 (2690,5 на 100 тыс. населения), на конец 2020 г. – 3 973 295 (2 718,3 на 100 тыс. населения), на конец 2019 г. – 3 928 338 (2 676,9 на 100 тыс. населения), на конец 2018 г. – 3 762 218 (2 563,2 на 100 тыс. населения), на конец 2017 г. – 3 630 567 (2475,3 на 100 тыс. населения).

В 2021 г. от ЗНО умерли 33 820 больных, не состоявших на учете в онкологических учреждениях России, т.е. на каждые 100 умерших от злокачественных новообразований больных 13,6 не состояли на учете. В 2017 г. данный показатель составил 9,7 на каждые 100 умерших от злокачественных новообразований больных.

Таким образом, в 2021 г. в Российской Федерации у 580 415 больных впервые в жизни был установлен диагноз ЗНО, что соответствует регистрации в среднем 66,3 случая заболевания в час. В 2021 г. среди общего количества заболевших число мужчин составило 265 039, а число женщин – 315 376 (391,9 и 402,3 на 100 тыс. населения соответственно). В 2020 г. данный показатель составил 376,7 и 382,2 на 100 тыс. населения; в 2019 г. – 428,0 и 443,6 на 100 тыс. населения; в 2018 г. – 419,8 и 430,3 на 100 тыс. населения; в 2017 г. – 414,1 и 425,7 на 100 тыс. населения для мужчин и женщин соответственно (рис 2).



Рисунок 2. Динамика заболеваемости населения злокачественными новообразованиями по полу за 2017-2021 гг. на 100 тыс. населения.

Показатель активного выявления ЗНО в 2021 г. составил 24,1% (2020 г. – 24,4%; 2019 г. – 27,5%; 2018 г. – 27,3%; 2017 г. – 25,8%). Из числа пациентов с данной патологией, выявленными активно в 2021 г., большинство (77,8%) имели I-II стадию заболевания (2020 г. – 77,9%, 2019 г. – 78,7%, 2018 г. – 77,9%, 2017 г. – 75,6%). Доля больных с опухолевым процессом I-II стадии, выявленных активно, среди всех больных со ЗНО в указанной стадии составила в 2021 г. 29,4% (2020 г. – 30,8%, 2019 г. – 34,3%, 2018 г. – 34,5%, 2017 г. – 32,5%).

Одним из основных показателей, определяющих прогноз онкологического заболевания, является степень распространенности опухолевого процесса на момент выявления. Удельный вес ЗНО, выявленных в I-II стадии, из числа впервые выявленных ЗНО в России в 2021 г. составил 57,9% (2020 г. – 56,3 %, 2019 г. – 57,4 %, 2018 г. – 56,4%, 2017 г. – 55,6 %). В III стадии в 2021 г. было выявлено 17,2 % (2020 г. – 17,8%, 2019 г. – 17,6 %, 2018 г. – 18,2 %, 2017 г. – 18,8 %). 20,5% ЗНО в 2021 году в России были диагностированы в запущенной IV стадии (2020 г. – 21,2%, 2019 г. – 19,8%, 2018 г. – 20,3%, 2017 г. – 20,2%) (рис 3).

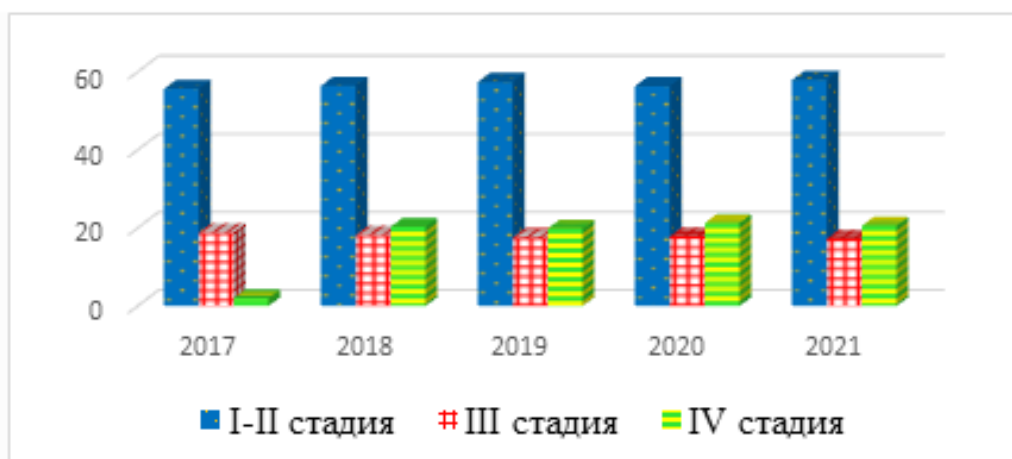


Рисунок 3. Динамика впервые выявленных стадий злокачественных новообразований в России за 2017-2021 гг.

В общей (оба пола) структуре заболеваемости населения России ЗНО в 2021 г. доминируют опухоли следующих локализаций: молочная железа – 12,1% (2017 г. – 11,5%), кожа (кроме меланомы) – 11,8% (2017 г. – 12,6%), трахея, бронхи, легкое – 9,7% (2017 г. – 10,1%), ободочная кишка – 7,1% (2017 г. – 6,8%), предстательная железа – 6,9% (2017 г. – 6,6%), желудок – 5,5% (2017 г. – 6,0%) и др.

В 2017-2019 гг. наблюдались высокие показатели заболеваемости онкологическими заболеваниями. Это связано не только с ростом заболеваемости, но и с большими диагностическими возможностями. Резкое снижение показателя заболеваемости

злокачественными новообразованиями в 2020 г. напрямую может быть связано с пандемией новой коронавирусной инфекции COVID-19.

Высокий уровень заболеваемости онкологическими заболеваниями может быть связан с недостаточной осведомленностью населения о мерах профилактики, низкой приверженности пациентов к назначаемому лечению, выявлением ЗНО в более поздних стадиях и более поздним началом лечения.

1. Смелов П.А., Никитина С.Ю., Агеева Л.И., Александрова Г.А., Голубев Н.А., Кириллова Г.Н. и др. Здравоохранение в России 2021 // Статистический сборник / Федеральная служба государственной статистики 2021; 171.
2. Ванинов А. С. Злокачественные новообразования, как наиболее приоритетная медико-социальная проблема системы здравоохранения // Бюллетень науки и практики 2019; 5(11): 120-130. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41368491> (дата обращения: 06.02.2023).
3. Плигина Е.В., Семелева Е.В. Организация онкологической службы Республики Мордовия // Лечащий Врач 2023; 1(26): 45-48.
4. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2017 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена □ филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2018; 250.
5. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена □ филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2019; 250.
6. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2019 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2020; 252.
7. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2020 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2021; 252.
8. Каприн А.Д., Старинский В.В., Шахзадова А.О. Злокачественные новообразования в России в 2021 году (заболеваемость и смертность). Москва: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России 2022; 252.

Лыгденова И.З.

**Подтяжка кожи техникой SMAS-лифтинга как метод омоложения
в современной пластической хирургии**

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-488

Аннотация

Статья описывает современный метод подтяжки кожи в пластической хирургии, основанный на технике SMAS-лифтинга. В статье рассмотрены преимущества и недостатки метода, а также его индикации и противопоказания. Описывается подготовка пациента к операции и последующий период восстановления. Также в статье приводятся данные о клинических исследованиях, подтверждающих эффективность и безопасность метода. В заключении статьи получены выводы об эффективности и безопасности подтяжки кожи методом SMAS-лифтинга.

Ключевые слова: SMAS-лифтинг, пластическая хирургия, подтяжка кожи, нитевой лифтинг, контурная пластика.

Abstract

The article describes a modern skin tightening method in plastic surgery based on the SMAS-lifting technique. The advantages and disadvantages of the method, as well as its indications and contraindications, are discussed. The patient's preparation for surgery and the subsequent recovery

period are also described. Additionally, the article presents data from clinical studies confirming the effectiveness and safety of the method. In conclusion, the article provides findings on the efficiency and safety of skin tightening using the SMAS-lifting technique.

Keywords: SMAS-lifting, plastic surgery, skin tightening, thread lifting, contouring.

Введение: С возрастом кожа теряет эластичность и упругость, и подтяжка кожи становится все более популярным методом омоложения. SMAS-лифтинг (Superficial Musculo-Aponeurotic System) - это метод, который позволяет подтянуть не только верхние слои кожи, но и более глубокие, включая мышцы и жировую ткань, что дает более естественный и долговременный результат по сравнению с более поверхностными методами подтяжки кожи. Техника SMAS-лифтинга позволяет достигнуть максимально естественного результата, минимизировать риски и время восстановления после операции.

Подтяжка кожи методом SMAS-лифтинга является одной из наиболее популярных процедур в пластической хирургии. Согласно отчету Американской Ассоциации Пластических Хирургов (ASPS) за 2020 год, более 119 000 процедур SMAS-лифтинга было проведено в США в течение года [1].

Процедура проводится под местной анестезией или общей анестезией и может занять от 2 до 5 часов, в зависимости от сложности операции. Хирург делает разрезы в зоне волосистой части головы или перед ушами, чтобы получить доступ к SMAS - слою лицевой мышечной ткани. Затем хирург поднимает SMAS, давая тем самым возможность подтянуть кожу и удалить избыток жировой ткани. Риск осложнений после операции снижается за счет того, что хирург не использует большое количество растяжек. К противопоказаниям относятся: сердечно-сосудистые заболевания, диабет и другие хронические заболевания.

Основная часть: Метод SMAS-лифтинга был широко исследован в клинических исследованиях, и многие из них подтверждают его эффективность и безопасность. Рассмотрим некоторые из них.

1. Исследование «Осложнение нитевого лифтинга на фоне контурной пластики лица: клинический случай» опубликована в журнале «Клиническая дерматология и венерология» в 2021 году. Статья посвящена описанию клинического случая осложнения после проведения процедуры нитевого лифтинга на фоне контурной пластики лица. [2]

В статье представлены данные о пациентке, которая обратилась в клинику с жалобами на изменение формы лица и возрастные изменения кожи. Ей было предложено провести контурную пластику лица с использованием гиалуроновой кислоты и ботулотоксина, а также нитевой лифтинг с использованием полидиоксанона (PDO) нитей. После процедуры нитевого лифтинга пациентка начала испытывать дискомфорт и болевые ощущения в области лица. В результате обследования было выявлено наличие воспалительной реакции и инфекции. Авторы статьи описывают причины осложнения и способы его предотвращения. Они также дают рекомендации по проведению нитевого лифтинга и контурной пластики лица, чтобы уменьшить риск осложнений.

Наиболее часто встречающиеся осложнения, согласно исследованиям авторов, включают асимметрию лица, экхимозы, эритему, гематому, отек различной степени выраженности, дискомфорт, втяжение кожи, миграцию нитей, прободение кожи кончиком нити с образованием рубца на месте ее выхода. Более тяжелыми осложнениями относятся: разрыв выводного протока околоушной слюнной железы и инфицирование области локализации нити с сопутствующим воспалением и последующим рубцеванием.

В целом, статья обращает внимание на важность правильного подхода к проведению косметологических процедур, включая нитевой лифтинг и контурную пластику лица. Она также подчеркивает необходимость комплексного подхода к оценке пациента и выбору наиболее подходящих методов лечения, а также контроля за возможными осложнениями.

2. В исследовании, опубликованном в журнале «Aesthetic Surgery Journal» в 2016 году, ученые изучали долгосрочные результаты SMAS-лифтинга у пациентов

старше 65 лет. В ходе исследования было проведено анализирование результатов более чем 200 операций SMAS-лифтинга у пациентов старше 65 лет, проведенных в течение 6 лет [3]. Было выявлено, что процедура является безопасной и эффективной для пациентов пожилого возраста, а также позволяет добиться значительного улучшения контура лица и уменьшения количества морщин, что в свою очередь повышает самооценку и качество жизни пациентов. После процедуры у пациентов не наблюдалось серьезных осложнений. В целом, данное исследование подтвердило безопасность и эффективность метода SMAS-лифтинга для пациентов пожилого возраста, что является важным фактором для данной возрастной группы.

3. В статье «Клиническая оценка 225 подтяжек лица по методу подъема SMAS без височных разрезов» было предпринято ретроспективное когортное исследование в целях проведения клинической оценки хирургического подхода, который устраняет височный разрез при операции SMAS-лифтинга [4]. В данном исследовании провели подтяжку лица у 225 пациентов с помощью этой процедуры, иногда сочетая ее с другими косметическими процедурами, такими как лазерная шлифовка и блефаропластика. Средний срок наблюдения составил 28 месяцев.

Самым распространенным осложнением была временная нейропраксия, которая часто поражала височную ветвь лицевого нерва. Также были обнаружены два глубоких венозных тромбоза. Не было обнаружено связи между осложнениями и возрастом, полом, индексом массы тела, историей курения или предыдущей подтяжкой лица. Шестнадцать пациентов вернулись на вторичный фейслифтинг со средним интервалом в 3,5 года.

Для омоложения лица применяется метод подапоневротической диссекции Sub-SMAS, который сочетается с жировой инъекцией-липофилингом лица. Этот метод безопасно сочетает преимущества омоложения периорбитальной области и шеи с помощью тройной плазмапластики и восстановления потерянного объема лица. Избегая височного разреза, можно избежать появления дополнительного рубца на лице. Возможны временные нейропатии, но они являются редкими. Рекомендуется проводить долгосрочные исследования, включающие оценку объема лица. Из исследований, направленных на подтяжку кожи методом SMAS-лифтинга, можно сделать вывод, что данный метод омоложения является эффективным и безопасным способом борьбы с признаками старения кожи лица [4]. Он позволяет достигнуть длительного и выраженного результата, который сохраняется до 10 лет.

Выводы: Подтяжка кожи методом SMAS-лифтинга является хирургической процедурой, и как и любая хирургическая процедура, она может сопровождаться определенными рисками и осложнениями, которые нужно учитывать. В целом, использование метода SMAS-лифтинга может быть рекомендовано для пациентов, которые хотят достичь заметного омолаживающего эффекта без серьезных последствий и рисков для здоровья.

1. Sadati, K., & Motakef, S. (2019). Triple-C SMAS Plication Facelift for Natural Facial Rejuvenation. *Plastic and reconstructive surgery. Global open*, 7(12), e2575. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002575>
2. Иконникова Е.В., Мантурова Н.Е., Круглова Л.С., Поткин С.Б. Осложнение нитевого лифтинга на фоне контурной пластики лица: клинический случай // *Клиническая дерматология и венерология*. 2021;20(2). – С. 97-102.
3. Rohrich RJ, Ghavami A, Lemmon JA и др. Индивидуальный компонентный лифтинг лица: разработка системного подхода к омоложению лица. *Пластическая Реконструктивная Хирургия*. 2019. № 123. С. 1050-1063. .
4. Swanson, Eric MD. Clinical Evaluation of 225 Sub-SMAS Facelifts with No Temporal Incision. *Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open* 8(2):p e2640, February 2020. | DOI: 10.1097/GOX.0000000000002640

Магомедов А.М.

Товароведческий анализ лекарственных средств на примере милдроната

Северо-Осетинский государственный университет

им. Коста Левановича Хетагурова

(Россия, Владикавказ)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-489

Аннотация

В настоящее время существует большое количество заболеваний сердечно-сосудистой системы. Одним из перспективных направлений при лечении заболеваний является использование лекарственных препаратов, обладающих метаболическим действием.

Ключевые слова: заболевания, перспектива, действие.

Abstract

Currently, there are a large number of diseases of the cardiovascular system. One of the promising directions in the treatment of diseases is the use of drugs with a metabolic effect.

Keywords: diseases, perspective, action.

Группа включает препараты различных химических классов в следствии чего их механизм действия также отличается, некоторые из них:

- Улучшают кислород-транспортную функцию крови;
- Корректируют функцию дых.цепи, а также метаболические нарушения тканей и органов;
- Поддерживают энергетический баланс клеток.

Данная группа препаратов имеют высокую масштабность применения при:

- Острых, а также хронических нарушениях мозгового кровообращения;
- Нейропатиях;
- Хронических болевых синдромах;
- Энцефалопатии.

В ходе работы нами будет изучен препарат «Милдронат», действующим веществом которого является мельдоний.

С первого января двух тысячи шестнадцатого года данный препарат был включен в список средств, которые запрещены к употреблению спортсменам.

История разработки препарата относится к временам СССР. Широкое распространение милдронат получил не во многих странах, если быть точнее, то только в России, в других странах разрешение не получил.

Торговая компания «Grindeks» которая имела латвийское происхождение производила препарат под названием «Милдронат».

История синтеза препарата относится к тысяче девятьсот семидесятому году. Изначально данное соединения было запатентовано как средство, которое стимулировало рост растений, а также животных.

Иварс Калвиньш идею синтеза данного соединения связывает с необходимостью утилизации ракетного топлива гептила. Позже, с течением какого-то времени стало известно проявление кардиопротекторного действия на животных, что в последующем дало идею применения его в клинической медицине.

В 1984 году препарат был запатентован в Соединённых Штатах Америки. И в это же время произвели регистрацию в СССР, был зафиксирован как препарат, который укрепляет сердечную мышцу.

В результате распада СССР были некоторые изменения, в результате которых препарат был перерегистрирован в Латвии и после того, как Латвия вступила в Евросоюз, были проведены клинические исследования препарата, которые так и не получили полного завершения.

В результате этого безопасность и эффективность препарата не доказана.

В двух тысячи двенадцатом году изучаемый нами препарат был включён в перечень ЖНВЛП и в 2021 решением Минздрава РФ было исключено оттуда.

Кардиопротекторное действие препарата Милдронат при острой и хронической ишемии миокарда было изучено Тюриковым П.Ю., Зуевой О.Н и Шаровой В.Г. В ходе изучения было задействовано 24 пациента, у которых имелись мелкоочаговые инфаркты миокарда, а также 28 больных со стабильной стенокардией. Назначался препарат по определённой схеме. Результаты: у больных ИМ при применении милдроната на 10 сутки отмечалась нормализация диастолической функции (ДФ) в 20,8%, тогда, как в контроле – в 13,6%. К окончанию лечения количество пациентов с нормальными показателями трансмитрального потока составляли соответственно 33,3% и 18,8%. Препарат оказывал кардиопротекторное действие по данным диасталической функции левого желудочка, как в условиях острой, так и хронической ишемии. Чем глубже нарушение диастолической функции, тем менее эффективно применения милдроната [7].

В научной работе «Эффективность комплексной терапии милдроната у больных с острым коронарным синдромом» было проведено комплексное лечение препаратами группы антиишемические и милдронатом, что в результате привело к снижению уровня креатинина, а также уровня общего холестерина и триглицеридов. Исследования показали хорошую переносимость комбинированной терапии больными с нестабильной стенокардией. В результате лечения наблюдалось улучшение переносимости физических нагрузок [1].

Спорт в настоящее время является неотъемлемой частью 80% процента населения. В ходе постоянных физических нагрузок организм подвергается стрессу и поэтому необходимо восстанавливать силы, для этого используют различные методы, в частности правильное питание, медитацию и здоровый сон, а также медико-биологические средства. Одним из самых распространённых является милдронат. Он помогает клеткам организма быстрее приспособиться к энергетическому голоду и совершенствовать метаболизм. Препарат позволяет минимизировать повреждения головного мозга и оказывает благоприятное действие на сосуды [5].

Препарат выпускается в лекарственной форме в виде твёрдых желатиновых капсул белого цвета, содержимое вещество в капсулах представлен в виде белого кристаллического порошка, который обладает слабым запахом.

Всасывается препарат довольно быстро из желудочно-кишечного тракта. Биодоступность при этом составляет семьдесят восемь процентов. Максимальная концентрация в плазме крови при приёме наблюдается после часа или двух. Выводится почками.

Показания к применению могут быть весьма различными, например:

- Стенокардия;
- Инфаркт миокарда [4];
- После инсульта;
- При сниженной работоспособности;
- Перенапряжении как умственном, так и физическом;
- При возникновении синдрома абстиненции.

Побочные действия:

- Зуд кожи, отёк, а также кожная сыпь;
- Тахикардия;
- Повышение и снижение артериального давления;
- Повышенный уровень возбудимости;
- Очень редко может наблюдаться общая слабость.

Клинические исследования доказали, что милдронат обладает антиангинальным антиишемическим, антиаритмическим и гиполипидемическим эффектами. Под действием препарата улучшается систолическая и диастолическая функции ишемизированного миокарда, повышается толерантность к физической нагрузке [6].

Широкую популярность препарат получил в спортивной деятельности в 2016 году, благодаря Марии Шараповой, теннисистки, которая оказалось в скандале, связанном с допингом. Причиной стал изучаемый нами кардиопрепарат «Милдоний», что в последствии привело к внесению препарата в список запрещенных веществ WADA [2].

1. Аббасов, А. К. Эффективность комплексной терапии Милдроната у больных с острым коронарным синдромом / А. К. Аббасов, Д. Б. Аббасова, Ф. З. Арипходжаева // Молодой ученый. – 2017. – № 12(146). – С. 111-114.
2. Богословская, Л. С. Влияние мельдония на спортивные достижения / Л. С. Богословская // Научно-методическое обеспечение физического воспитания и спортивной подготовки студентов вузов : Материалы международной научно-практической конференции, Минск, 01–02 ноября 2018 года. – Минск: Белорусский государственный университет, 2018. – С. 300-302.
3. Влияние терапии милдронатом на эффективность антиангинальной терапии у больных стабильной стенокардией напряжения / С. Ю. Марцевич, Н. П. Кутишенко, Н. А. Дмитриева [и др.] // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2005. – Т. 4. – № 4 S. – С. 205b-206.
4. Латфуллин, И. А. Применение милдроната при остром инфаркте миокарда / И. А. Латфуллин, А. А. Подольская, Г. П. Ишмурзин // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2009. – Т. 8. – № 6 S1. – С. 208-185.
5. Романенко, А. А. Влияние милдроната "мельдония" на восстановительный процесс после физической нагрузки / А. А. Романенко // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 11-4. – С. 763-765..
6. Сытый, В. П. Клинические исследования эффективности Милдроната® / В. П. Сытый // Рецепт. – 2007. – № 4(54). – С. 76-80.
7. Тюриков, П. Ю. Кардиопротективное действие метаболического препарата милдронат / П. Ю. Тюриков, О. Н. Зуева, В. Г. Шарова // Успехи современного естествознания. – 2004. – № 10. – С. 131-132.

Максинева Д.В., Фролова Е.А., Зрютина А.В., Гошага П.П.

**Типологические особенности жирового компонента массы тела у студентов
медицинского института г. Тамбова**

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-490

Аннотация

Цель исследования – анализ количества жирового компонента тела и топографии подкожного жиротложения у юношей различных типов телосложения. Исследование выполнено на базе Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Обследованы 1294 студента в возрасте 18-22 лет (средний возраст составил 20,2 лет). Анализировались показатели физического развития и жирового компонента организма, проводилась оценка телосложения. Рассчитывались индексы массы тела по Кетле (ИМТ) и обхвата талии в процентах от обхвата бедер (ОТ/ОБ). Оценка жирового компонента производилась путем определения величин абсолютной и относительной (в процентах от массы тела) жировых масс. Абсолютные массы общего и подкожного жира оценивали по формулам Matiegka J. Массу абдоминального жира рассчитывали как разность между массой общего и подкожного жира. Соматотип оценивали по индексу Rees – Eisenck. Топография подкожного жиротложения характеризовалась значительным типологическим разнообразием. Минимальные количественные показатели подкожного жира установлены у юношей астенического соматотипа, максимальные – у студентов пикнического типа. Относительные показатели жирового компонента тела достоверно различались у юношей разных типов телосложения. Минимальные значения отмечены у студентов астенического типа конституции, максимальные – у представителей пикнического варианта телосложения.

Ключевые слова: кожно-жировые складки, соматотип, юноши, жировой компонент тела, подкожный жир.

Abstract

The purpose of the study is to analyze the amount of body fat and the topography of subcutaneous fat deposition in young men of various body types. The study was carried out on the basis of the Medical Institute of Tambov State University named after G.R. Derzhavin. 1294 students aged 18-22 years were examined (the average age was 20.2 years). Physical development and body fat were analyzed, and physique assessment was performed. Kettle body mass indices (BMI) and waist girth as a percentage of hip girth (RT/OB) were calculated. The fat component was evaluated by determining the absolute and relative (as a percentage of body weight) fat masses. Absolute weights of total and subcutaneous fat were evaluated using Matiegka J. formulas. Abdominal fat mass was calculated as the difference between total and subcutaneous fat mass. The somatotype was evaluated by the Rees-Eisenck index. The topography of subcutaneous fat deposition was characterized by a significant typological diversity. The minimum quantitative indicators of subcutaneous fat were established in young men of asthenic somatotype, the maximum - in picnic type students. The relative characteristics of the body fat component were significantly different among young men of different body types. Minimum values were noted in students of the asthenic type of constitution, maximum values were noted in representatives of the picnic version of the physique.

Keywords: skin-fat folds, somatotype, young men, body fat component, subcutaneous fat.

В новом докладе Всемирной организации здравоохранения о проблеме ожирения в Европейском регионе констатируется, что распространенность избыточной массы тела и ожирения достигла масштабов эпидемии и продолжает расти. Избыточная масса тела и ожирение входят в число ведущих причин смертности и инвалидности в Европе. По последним оценкам, ежегодно они становятся причиной более 1,2 миллиона случаев смерти, что составляет более 13% от общей смертности. Ожирение является фактором риска многих алиментарно-зависимых заболеваний, в том числе онкологических, сердечно-сосудистых, хронических респираторных заболеваний, сахарного диабета 2 типа [1].

Одной из существенных социальных проблем является избыточная масса тела и ожирение не только взрослых людей, но и учащейся молодежи, в том числе студентов. Показано, что происходит увеличение количества избыточной массы тела и случаев ожирения среди студентов младших курсов, и еще более на старших [2]. В детстве ожирением страдают в среднем только 10%, но с возрастом этот показатель стремительно возрастает – примерно до 15-20% у юношей и девушек и около 35-50% у взрослых [3]. Избыточное количество жирового компонента тела представляет повышенную опасность для мужчин, так как у них чаще, чем у женщин, развиваются состояния, связанные с ожирением, такие как сердечно-сосудистые заболевания, инсулинорезистентность и диабет [4]. В связи с этим сохраняется устойчивый интерес к факторам, определяющим развитие и топографию жировой ткани в организме мужчин.

Целью настоящего исследования был анализ количества жирового компонента тела и топографии подкожного жиротложения у юношей различных типов телосложения.

Исследование выполнено на базе Медицинского института Тамбовского государственного университета имени Г.Р. Державина. Были обследованы 1294 студента мужского пола в возрасте 18-22 лет (средний возраст составил 20,2 лет). Программа исследования включала изучение соматометрических особенностей физического развития, жирового запаса организма и оценку телосложения. Соматометрическая программа включала определение 25 признаков, измеряемых по стандартной антропометрической методике [5] с применением автоматизированного комплекса КМД «Здоровый ребенок» (ТВЕС, Россия). Рассчитывались индексы массы тела по Кетле (ИМТ) и обхвата талии в процентах от обхвата бедер (ОТ/ОБ). Оценка жирового запаса основывалась на определении величин абсолютной и относительной (в процентах от массы тела) жировых масс. Абсолютные массы общего и

подкожного жира оценивали по формулам Matiegka J. [6]. Площадь поверхности тела определяли по формуле Mosteller R.D. [7]. Массу абдоминального жира рассчитывали как разность между массой общего и подкожного жира. Соматотип оценивали по индексу Rees – Eisenck [8]. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием компьютерной программы SPSS Statistics (версия 17.0). Оценка достоверности различий проводилась с использованием критерия Стьюдента.

Таблица 1

Показатели физического развития обследованных студентов разных типов конституции.

№	Признак	Астенический тип (n=543)	Нормостенический тип (n=499)	Пикнический тип (n=252)
		$M \pm m$ cv, %	$M \pm m$ cv, %	$M \pm m$ cv, %
1.	Длина тела, см	176,17 ± 0,30 3,95	175,49 ± 0,30 3,77	174,00 ± 0,39 3,52
2.	Масса тела, кг	63,91 ± 0,41 14,87	72,90 ± 0,52 16,08	85,06 ± 1,12 20,97
3.	ИМТ, кг/м ²	20,55 ± 0,11 11,95	23,60 ± 0,13 12,73	27,98 ± 0,32 17,92
4.	Индекс ОТ/ОБ, %	83,88 ± 0,21 5,80	87,03 ± 0,22 5,72	91,43 ± 0,37 6,47

Среди обследованных юношей наибольшее количество относились к астеническому типу конституции (42%), менее представительными были группы нормостеников (38,6%) и пикников (19,4%). В таблице 1 приведены характеристики их физического развития. Самыми высокорослыми были студенты астенического варианта телосложения, минимальная длина тела выявлена у юношей пикнического варианта телосложения, которые достоверно отличались от студентов-нормостеников (таблица 4). Студенты нормостенического и астенического типов не различались между собой по значению длины тела. Показатели внутригрупповой изменчивости для всех трех вариантов телосложения близки по значениям (менее 4%). Для массы тела, индекса массы тела и индекса ОТ/ОБ отмечено ожидаемое возрастание их величин от астеников к пикникам ($p < 0,001$). Уровень типологических различий составил от 9,0% для индекса ОТ/ОБ до 36,2% для ИМТ.

275 юношей (21,2%) имели дефицит массы тела (величина ИМТ менее 20 кг/м²). Большинство таких студентов имели астенический тип конституции (81,5%), нормостенический тип отмечен у 16,7% юношей с недостаточной массой тела и 1,8% студентов являлись пикниками. Вместе с тем 324 юноши (25,04%) имели избыточную массу тела (распределение по типам телосложения: 53,5% – студенты пикнического типа, 41,8% – нормостенического типа, 4,6% – астенического типа). 91 студент (7,03%) страдал ожирением, из них 80,2% относились к пикническому варианту телосложения, 17,6% – к нормостеническому, 2,2% – к астеническому. По значению индекса ОТ/ОБ, характеризующего степень накопления абдоминального жира, 305 обследованных юношей (23,57%) имели абдоминальное ожирение (индекс более 0,9), большинство из них (45,2%) принадлежали к пикническому типу конституции.

Таблица 2

Величины кожно-жировых складок обследованных студентов разных типов конституции.

№	Признак	Астенический тип	Нормостенический тип	Пикнический тип
		(n=543)	(n=499)	(n=252)
		$M \pm t$	$M \pm t$	$M \pm t$
		cv, %	cv, %	cv, %
1.	Под лопаткой, мм	$11,00 \pm 0,20$ 41,55	$14,31 \pm 0,31$ 48,18	$21,02 \pm 0,76$ 56,91
2.	Трицепс, мм	$8,72 \pm 0,18$ 48,09	$11,32 \pm 0,26$ 50,92	$15,38 \pm 0,52$ 53,43
3.	Бицепс, мм	$3,75 \pm 0,14$ 77,78	$5,79 \pm 0,23$ 81,07	$8,51 \pm 0,47$ 81,78
4.	Предплечье, мм	$5,14 \pm 0,11$ 45,32	$6,91 \pm 0,14$ 41,62	$8,83 \pm 0,28$ 47,06
5.	Грудь, мм	$4,07 \pm 0,12$ 66,91	$5,67 \pm 0,21$ 73,39	$8,08 \pm 0,47$ 85,95
6.	Живот, мм	$13,63 \pm 0,32$ 55,50	$19,80 \pm 0,47$ 52,26	$27,74 \pm 0,88$ 50,13
7.	Бедро, мм	$9,97 \pm 0,29$ 61,06	$14,75 \pm 0,40$ 53,88	$21,23 \pm 0,82$ 56,69
8.	Голень, мм	$10,30 \pm 0,18$ 41,16	$13,35 \pm 0,24$ 39,89	$16,41 \pm 0,45$ 43,13
9.	Средняя жировая складка, мм	$8,75 \pm 0,16$ 41,43	$11,73 \pm 0,22$ 41,94	$15,92 \pm 0,48$ 47,69

В таблице 2 приведены величины измеренных кожно-жировых складок, характеризующих топографию подкожного жиротложения. Величины всех складок закономерно увеличиваются от астенического типа конституции к пикническому. Наименьшая из измеренных складок отмечена на передней поверхности плеча, наибольшие значения выявлены для складки на передней стенке живота. Показатели подкожного жиротложения отличались повышенной изменчивостью (коэффициент вариации для всех более 40%, за исключением складки на голени у юношей-нормостеников). Самой стабильной складкой у всех типов телосложения оказалась складка на переднелатеральной поверхности в верхней части голени (cv 39-43%), а максимальная вариабельность отмечена для складки на бицепсе (cv 77-81%). Количественные значения всех складок достоверно различались у юношей всех типов конституции (таблица 4). Что касается относительных типологических различий, то они минимальны для складки на верхнелатеральной поверхности голени (59,32%) и максимальны для складки под лопаткой (126,93%).

Таблица 3

Характеристики жирового компонента тела обследованных студентов различных типов конституции.

№	Признак	Астенический тип (n=543)	Нормостенический тип (n=499)	Пикнический тип (n=252)
		$M \pm m$ св, %	$M \pm m$ св, %	$M \pm m$ св, %
1.	Общий жир, %	14,46 ± 0,22 35,07	18,55 ± 0,32 38,20	23,98 ± 0,61 39,83
2.	Подкожный жир, %	6,92 ± 0,15 49,94	9,94 ± 0,22 52,60	13,90 ± 0,43 48,38
3.	Абдоминальный жир, %	7,55 ± 0,07 22,51	8,61 ± 0,10 25,84	10,08 ± 0,18 28,37

Относительные величины жирового запаса обследованных студентов представлены в таблице 3. Показатели состава массы тела вполне предсказуемо увеличиваются от астенического варианта конституции к пикническому типу. Поскольку жировая ткань является самым лабильным компонентом массы тела, то ее показатели отличаются повышенным уровнем внутригрупповой изменчивости. В данном случае она максимальна для процента подкожного жира (св 48-52%) и минимальна для процента абдоминального жира (св 22-28%). Все выявленные типологические различия достоверны (таблица 4). Наиболее значительно различаются показатели жирового компонента тела у юношей астенического и пикнического типов. Максимальный уровень конституциональных различий установлен для подкожного жира (200,87%), минимальный – для абдоминального жира (33,51%). Полученные нами данные вполне соответствуют аналогичным результатам для студентов Тюменского [3], Мордовского [9], Волгоградского [10] и Пензенского [11] регионов Российской Федерации.

Таблица 4

Показатели достоверности типологических различий (по критерию Стьюдента).

Признак	Астенический – нормостенический типы (v=1042)	Астенический – пикнический типы (v=795)	Нормостенический – пикнический типы (v=751)
<i>Физическое развитие</i>			
Длина тела			**
Масса тела	***	***	***
ИМТ	***	***	***
Индекс ОТ/ОБ		***	***
<i>Кожно – жировые складки</i>			
Под лопаткой	***	***	***
Трицепс	***	***	***
Бицепс	***	***	***
Предплечье	***	***	***
Грудь	***	***	***

<i>Живот</i>	***	***	***
<i>Бедро</i>	***	***	***
<i>Голень</i>	***	***	***
<i>Средняя</i>	***	***	***
<i>Жировой запас</i>			
<i>Общий жир</i>	***	***	***
<i>Подкожный жир</i>	***	***	***
<i>Абдоминальный жир</i>	***	***	***

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Выводы

1. Среди обследованных юношей отмечено преобладание представителей астенического варианта телосложения, которые отличались минимальными показателями физического развития (за исключением длины тела).
2. Топография подкожного жиротложения характеризовалась значительным типологическим разнообразием. Минимальные количественные показатели подкожного жира установлены у студентов астенического соматотипа, максимальные – у юношей пикнического соматотипа.
3. Относительные показатели жирового компонента тела достоверно различались у юношей разных типов телосложения. Наименьшие значения отмечены у юношей астенического типа конституции, наибольшие – у представителей пикнического типа.

1. WHO European Regional Obesity Report, 2022 (Доклад о проблеме ожирения в Европейском регионе ВОЗ, 2022 г. URL: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/353747/9789289057738-eng.pdf>) (дата обращения: 01.05.2023).
2. Неповинных, Л.А., Солодовник, Е.М. Проблема избыточной масса тела среди молодежи // Научный формат. № 1 (1). 2019. С. 97-103.
3. Орлова, И.С., Кузнецова, Я.В., Кузьмина, А.В. Анализ жирового компонента массы тела у юношей и девушек г. Тюмени // Университетская медицина Урала. 2020. Т. 6. № 1 (20). С. 54-57.
4. Rudnicki, M., Pislaru, A., Rezvan, O. et al. Transcriptomic profiling reveals sex-specific molecular signatures of adipose endothelial cells under obesogenic conditions // iScience. 2022 Dec 16;26(1):105811. doi: 10.1016/j.isci.2022.105811.
5. Никитюк, Д.Б., Бурляева, Е.А., Тутельян, В.А. и др. Использование метода комплексной антропометрии в спортивной и клинической практике (методические рекомендации). М., Спорт, 2018. 64 с.
6. Matiegka, J. The testing of physical efficiency // American Journal of Physical Anthropology. 1921. Vol. 4. № 3. P. 223-230.
7. Mosteller, R.D. Simplified calculation of body surface area // The New England Journal of Medicine. 1987. Oct 22. Vol. 317. № 17. P.1098.
8. Rees, W.L., Eisenck, H.J. Factorial study of some morphological and psychological aspects of human constitution // J. Med. Sci. 1945. Vol. 91. № 382. P. 8-21.
9. Юртайкина, М.Н., Чаиркин, И.Н., Селякин, С.П. и др. Анатомо-функциональная характеристика уровня физического развития и компонентный состав тела студентов юношеского возраста Республики Мордовия // Морфологические ведомости. 2020. Т. 28. № 4. С. 61-67. – DOI 10.20340/mu-mn.2020.28(4):430.
10. Лиманская, Н.И. Морфофункциональные показатели физического развития лиц призывного возраста Волгоградского региона в зависимости от типа телосложения : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2010. 25 с.
11. Галкина, Т.Н. Антропометрические и соматотипологические особенности лиц юношеского возраста в Пензенском регионе : автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 2008. 22 с.

Мурзова О.А.¹, Ковальчук А.В.¹, Эльдеров М.А.¹, Ланцман Д.Д.¹, Ахмедпашаев Г.Т.¹,
Адамова С.Д.¹, Сулейманова К.Г.¹, Степанова С.И.²

**Первичная заболеваемость и структура классов болезней детей-сирот и детей,
находящихся в трудной жизненной ситуации**

¹Астраханский ГМУ Минздрава России

²ГСКУ АО «ЦПД «Созвездие»

(Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-491

Аннотация

Целью работы является изучение показателей первичной заболеваемости и структуры классов болезней детей-сирот и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Данное обследование проводилось за три года (2019-2021 гг.). В обследовании приняли участие дети в возрасте 0-17 лет, в 2019 году составило 1127 человек, в 2020 году – 563 человека и в 2021 году – 1007 человек, воспитывающихся в центре «Созвездие», г. Астрахани. Результаты анализа свидетельствуют о росте первичной заболеваемости.

Ключевые слова: первичная заболеваемость, классы болезней, структура заболеваемости.

Abstract

The aim of the work is to study the indicators of primary morbidity and the structure of classes of diseases in orphans and children in difficult life situations. This survey was conducted over three years (2019-2021). The survey involved children aged 0-17 years, in 2019 it was 1127 people, in 2020 - 563 people and in 2021 - 1007 people brought up in the Constellation Center, Astrakhan. The results of the analysis indicate an increase in primary morbidity.

Keywords: primary morbidity, classes of diseases, morbidity structure.

В основе современной стратегии борьбы за здоровье человека лежит охрана здоровья детей, уровень которого непосредственно влияет на формирование здоровья взрослого населения, как отдельного индивидуума, так и общества в целом, что делает проблему оптимизации здоровья подрастающего поколения общенациональной задачей, определяющей сохранение и перспективы нации [1-5, 11-13].

В рамках десятилетия детства (до 2027 г.), объявленное Президентом РФ Путиным В.В., на территории России реализуются программы оказания медицинской помощи детям. В 2021 году в России насчитывалось 493777 детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей

По мнению ряда авторов, среди детей-сирот нет практически здоровых детей, что часто связано с наследственностью, неблагоприятными условиями жизни [3].

Одним из важнейших показателей состояния здоровья населения является заболеваемость [6-10].

Таким образом, данное исследование является актуальным и направлено на изучение распространенности первичной заболеваемости среди детей-сирот и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Целью работы является изучение показателей первичной заболеваемости и структуры классов болезней детей-сирот и детей, находящихся в трудной жизненной ситуации.

Материалы и методы исследования. Данное обследование проводилось за три года (2019-2021 гг.). В обследовании приняли участие дети в возрасте 0-17 лет, в 2019 году составило 1127 человек, в 2020 году – 563 человека и в 2021 году – 1007 человек, воспитывающихся в центре «Созвездие», г. Астрахани. Математическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы «Statistica 6,0» с использованием методик описательной статистики.

Результаты. В результате проведенной диспансеризации в 2019 году впервые выявлено 1100 заболеваний. Детей с впервые выявленной патологией – 669 человек (табл. 1).

Таблица 1

Структура впервые выявленной патологии.

Класс	2021 год		2020 год		2019 год	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
Некоторые инфекционные и паразитарные болезни, из них:	6	0,4	1	0,2	2	0,2
туберкулез:	0	0	0	0	0	0
ВИЧ-инфекция, СПИД:	0	0	0	0	0	0
Новообразования:	7	0,5	3	0,5	4	0,4
Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм, из них:	7	0,5	13	2,1	14	1,3
Анемии, связанные с питанием	4	0,3	12	1,9	14	1,3
Болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ, из них:	198	13,1	143	22,9	162	14,7
сахарный диабет	1	0,1	0	0	0	0
недостаточность питания	64	4,2	41	6,6	34	3,1
ожирение	24	1,6	8	1,3	4	0,4
задержка полового развития	3	0,2	4	0,6	2	0,2
преждевременное половое созревание	0	0	0	0	0	0
Психические расстройства и расстройства поведения, из них:	268	17,7	61	9,8	117	10,6
умственная отсталость	120	7,9	5	0,8	23	2,1
Болезни нервной системы, из них:	232	15,3	34	5,4	81	7,4
церебральный паралич и другие паралитические синдромы	17	1,1	0	0	2	0,2
Болезни глаза и его придаточного аппарата	104	6,9	32	5,1	62	5,6
Болезни уха и сосцевидного отростка	15	1,0	0	0	5	0,5
Болезни системы кровообращения	65	4,3	46	7,4	96	8,7
Болезни органов дыхания, из них:	76	5,0	10	1,6	44	4,0
астма, астматический статус	1	0,1	0	0	0	0
Болезни органов пищеварения	138	9,1	98	15,7	241	21,9
Болезни кожи и подкожной клетчатки	3	0,2	2	0,3	3	0,3
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани, из них:	151	10,0	61	9,8	112	10,2
кифоз, лордоз, сколиоз	43	2,8	12	1,9	23	2,1
Болезни мочеполовой системы, из них:	65	4,3	43	6,9	70	6,4
болезни мужских половых органов	32	2,1	10	1,6	5	0,5
нарушения ритма и характера менструаций	28	1,8	10	1,6	20	1,8
воспалительные болезни женских тазовых органов	0	0	0	0	7	0,6
не воспалительные болезни яичника, маточной трубы и широкой связки матки	0	0	6	0,9	5	0,5
болезни молочной железы	2	0,1	0	0	1	0,1
Отдельные состояния, возникающие в перинатальном периоде	0	0	0	0	0	0
Врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения, из них:	177	11,7	77	12,3	86	7,8
нервной системы	6	0,4	0	0	1	0,1
системы кровообращения	143	9,5	60	9,6	73	6,6
женских половых органов	0	0	1	0,2	0	0

мужских половых органов	8	0,5	0	0	0	0
костно-мышечной системы	13	0,8	4	0,6	0	0
Травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин	1	0,1	0	0	1	0,1
Прочие	21	1,4	1	0,2	0	0
ВСЕГО ЗАБОЛЕВАНИЙ	1513		624		1100	

Структура впервые выявленной патологии: 2019 г.

- первое место занимают заболевания органов пищеварения 241 случай – 21,9%;
- второе место болезни эндокринной системы, расстройства питания и болезни обмена веществ 162 случая – 14,7%;
- третье место - психические расстройства и расстройства поведения – 117 случаев – 10,6%.

В результате проведенной диспансеризации в 2020 году впервые выявлено 624 заболевания. Детей с впервые выявленной патологией – 304.

Структура впервые выявленной патологии:

- первое место болезни эндокринной системы, расстройства питания и болезни обмена веществ 143 случая – 22,9%;
- второе место занимают заболевания органов пищеварения 98 случаев. – 15,7%;
- третье место занимают врожденные аномалии (пороки развития), деформации и хромосомные нарушения 77 случаев – 12,3%.

В результате проведенной диспансеризации в 2021 году впервые выявлено 1513 заболеваний (2020 г. - 624; 2019 г. - 1100) Детей с впервые выявленной патологией – 354 человека.

Структура впервые выявленной патологии:

- первое место занимают психические расстройства и расстройства поведения 268 случаев – 17,7%;
- второе место занимают болезни нервной системы 232 случая – 15,3%;
- третье место болезни эндокринной системы, расстройства питания и болезни обмена веществ – 13,1% - 198 сл. (2020 г. - 22,9% - 143 сл.; 2019 г. - 14,7% - 162 сл.).

Распределение впервые выявленной заболеваемости в сравнении в соответствии с классификацией МКБ-10 представлено в таблице №2.

Таблица 2

Распределение впервые выявленной заболеваемости в сравнении в соответствии с классификацией МКБ-10.

Возраст	I место			II место			III место		
	2021г.	2020г.	2019г.	2021г.	2020г.	2019г.	2021г.	2020г.	2019г.
0-17 лет	F00-F99	E00-E90	K00-K93	G00-G98	K00-K93	E00-E90	E00-E90	Q00-Q99	F00-F99

Закключение. Таким образом, отмечается рост показателя заболеваемости детей с психическими расстройствами и расстройствами поведения в 2021 г. на 7,1% по сравнению с 2019 г., болезнями нервной системы на 7,9% в 2021 г. по сравнению с 2019 г. А класс болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушения обмена веществ в 2021 г. встречался на 1,6% реже, чем в 2019 г.

Полученные результаты могут быть использованы для обоснования и разработки управленческих решений по охране здоровья детского населения.

1. Антонова А.А. Состояние здоровья детей младшего школьного возраста, проживающих в сельской местности Астраханской области / А.А. Антонова, Г.А. Яманова, Г.Р. Сагитова, Г.Г. Мухайдарова // Прикаспийский вестник медицины и фармации. – 2022. – Т.3. - №3. – С. 10-16.
2. Антонова А.А. Сравнительные исследования функционирования дыхательной системы у детей в условиях оздоровительных учреждений / А.А. Антонова, Г.А. Яманова // Санитарный врач. - 2021. - №9. - С. 66-72.

3. Акишкин, В.Г. Сравнительный анализ состояния здоровья детей в специализированных домах ребенка Астраханской области / В.Г. Акишкин, Г.Р. Сагитова, Е.В. Афанасьева, А.В. Абдрашитова // Астраханский медицинский журнал. – 2009. – Т.4. - №4. – С. 41-45.
4. Елизарова И.С. Мониторинг состояния здоровья школьников 6-15 лет в Астрахани / И.С. Елизарова, В.Г. Сердюков, А.А. Антонова // Астраханский медицинский журнал. – 2011. – Т.6. - №3. – С. 285-286.
5. Елизарова И.С. Динамика состояния здоровья детей и подростков Астрахани / И.С. Елизарова, А.А. Антонова, Т.В. Сердюкова, В.Г. Сердюков и др. // Аллергология и иммунология. – 2012. – Т.13. - №1. – С. 101.
6. Нураденов Х.П. Лечебно-профилактические мероприятия среди старшеклассников, страдающих заболеваниями органов пищеварения / Х.П. Нураденов, Г.Р. Сагитова // Современные проблемы науки и образования. – 2014. - №5. – с. 472.
7. Сагитова Г.Р. Медико-социальный портрет несовершеннолетнего пациента в современных условиях / Г.Р. Сагитова, Х.П. Нураденов, Ф.И. Елисеев // Фундаментальные исследования. – 2014. - №2. – С. 156-158.
8. Сагитова Г.Р. Структура низкорослости у детей Астраханской области / Г.Р. Сагитова, А.А. Антонова, Н.Ю. Никулина, М.В. Столыпина // Главный врач Юга России. - 2022. - №2 (83). - С. 47-49.
9. Сагитова Г.Р. Здоровье подростков, проживающих в нижнем Поволжье / Г.Р. Сагитова, В.М. Мирошников, А.Г. Сердюков, Л.И. Дербенева и др. // Южно-Российский медицинский журнал. – 2004. - №5-6. – С. 4-6.
10. Сердюков В.Г. Динамика показателей здоровья детей младшего школьного возраста в Астрахани / В.Г. Сердюков, И.С. Елизарова, А.А. Антонова, Г.Л. Шендо, В.Р. Рябикин // Астраханский медицинский журнал. - 2011.- Т.6. - №3.- С. 291-293.
11. Яманова Г.А. Эффективность мониторинга и оздоровления детского населения в образовательной среде / Г.А. Яманова, В.Г. Сердюков, А.А. Антонова, Л.А. Милоченкова, З.Р. Ширинова // Вестник ВолгГМУ. – 2021. - №1. – С. 173-177.
12. Яманова Г.А. Значимость факторов образовательного пространства в формировании здоровья детей / Г.А. Яманова, А.А. Антонова // Профилактическая медицина. – 2022. – Т.25. -№2. – С. 113-118.
13. Яманова Г.Р. Динамическая оценка состояния здоровья кадетов (на примере казачьего кадетского корпуса Астраханской области) / Г.А. Яманова, Г.Р. Сагитова, А.А. Антонова, Л.А. Милоченкова, М.Я. Ледяев // Волгоградский научно-медицинский журнал. - 2022. - Т.19. - №3. - С. 29-33.

Низовибатько О.Б., Брыксина Е.С., Зрютина А.В., Афендулов В.Ю.

Зрительный анализатор подростка в условиях цифровизации школьного образования

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-492

Аннотация

Исследования состояния работоспособности зрительного анализатора школьников в условиях использования компьютерных устройств на фоне учебного процесса покажут необходимость ограничения дополнительной нагрузки.

Целью исследования является изучение влияния современных компьютерных устройств на работоспособность зрительного анализатора. Материалы и методы. Определение КЧСМ - критической частоты слияния мельканий, проводили на аппарате «Свето-тест». Для исследования объема абсолютной аккомодации и запаса относительной аккомодации нами использовано устройство для определения объема аккомодации на рабочем месте исследуемого.

Установлено, работа с гаджетом в течении 40 минут снижает показатели работоспособности зрительного анализатора, а именно Объем абсолютной аккомодации до 6,1 Дптр (отклонение от нормы на 2,9 Дптр - 32%), Запас относительной аккомодации до 2,5 Дптр (отклонение от нормы на 1,5 Дптр - 37%).

Таким образом, проведенные исследования выявили ухудшение показателей зрительной работоспособности (запаса относительной аккомодации), снижение уровня работоспособности зрительного анализатора (критической частоты слияния мельканий).

Ключевые слова: Критическая частота слияния мельканий, объем абсолютной аккомодации, запас относительной аккомодации, зрительный анализатор школьника, гаджет в школе.

Abstract

Studies of the state of the visual analyzer performance activity of schoolchildren in the conditions of using computer devices in educational process will show the need to limit the additional load in order to maintain concentration and stability of attention.

The aim of the study is to study the influence of modern computer devices on the performance of the visual analyzer and the function of schoolchildren.

Materials and methods. The determination of CFFF(critical frequency of flicker fusion) was carried out on the "Light-test" machine. To study the volume of absolute accommodation and the stock of relative accommodation, we used the device to determine the volume of accommodation at the workplace of the subject. It has been proved that working with the gadget for 40 minutes reduces the performance of the visual analyzer, namely, the volume of absolute accommodation is up to 6.1 D (deviation from the norm by 2.9 D - 32%), the margin of relative accommodation is up to 2.5 D (deviation from norms for 1.5 diopters - 37%).

Thus, the conducted studies revealed a deterioration in visual performance indicators (relative accommodation reserve), a decrease in the level of performance of the visual analyzer (critical flicker fusion frequency).

Keywords: critical flicker fusion frequency, absolute accommodation volume, relative accommodation margin, student's visual analyzer, school gadget.

Широкое использование компьютерных устройств в современном мире стало неотъемлемой частью развития и обучения школьников. В настоящее время все чаще озвучивается проблема использования гаджетов в школе, во время учебного процесса. По данному вопросу нет единого мнения. Представители одной точки зрения считают, что школьникам надо запретить использование гаджетов, а другие категорически против всяких запретов. Мы провели анализ существующих исследований по этой теме и выяснили, что количество научных работ на тему влияния компьютеров на различные функции организма крайне мало. Прежде чем рассуждать на эту тему нам показалось крайне актуальным исследовать показатели работоспособности организма и влияние на них различных компьютерных устройств.

Из доступной литературы [1,2,3] известно, что увеличение зрительной нагрузки, обусловленной научно-техническим прогрессом в обществе, неизбежно ведет к развитию зрительного утомления, как у взрослого населения, так и у школьников, что, в свою очередь, снижает возможности познавательной деятельности. Достаточно много работ посвящено изучению методов оценки зрительного утомления у представителей различных профессий водителей транспорта, моряков, инженеров, ювелиров, чертёжников [4].

Вместе с тем, только немногие [5,6] из них посвящены изучению зрительного утомления у школьников различных классов.

Из доступной литературы известно, что для диагностики зрительного утомления широко используется определение критической частоты слияния мельканий (КЧСМ).

Есть сведения [6,7] о тесной взаимосвязи КЧСМ с показателями скорости чтения. Следовательно, определяя КЧСМ, вполне возможно прогнозировать скорость чтения в каждом конкретном случае.

Работоспособность органа зрения характеризуется еще и показателями запаса аккомодации - способностью глазной мышцы работать без утомления длительное время.

Чрезмерное использование современных средств связи, игровых приставок подростками приводит к уменьшению резервов памяти у 55,6% подростков; усталости, снижению концентрации внимания, рассеянности - у 65,1% детей 14-16 лет [8, 9, 4, 10, 11].

В книге «Современные гаджеты и их влияние на детей» И.А Жуковой приводятся данные ЮНЕСКО, что 93 % современных детей 3-5 лет смотрят на экран 28 часов в неделю, т.е. около 4-х часов в день, что намного превосходит время общения со взрослыми [10,11].

Результаты и обсуждения исследования.

Полученные результаты исходной КЧСМ позволили разделить всех школьников на три группы. В I группе среднее значение КЧСМ составило $54,2 \pm 0,04$ Гц у 63% учеников. Во II группе - $48,2 \pm 0,03$ Гц, в нее включено 25% обследованных. А в III группе значение КЧСМ составило $44,5 \pm 0,03$ Гц у 12% школьников. Анализ показал, что у всех обследованных КЧСМ колебалась в пределах нормальных значений.

Всем школьникам было предложено проведение времени с гаджетом в течение 10 минут, после чего КЧСМ снова определяли. В I группе значения составили $53,2 \pm 0,03$ Гц, во второй группе $47,2 \pm 0,03$ Гц, а в третьей тоже почти не отклонялись от исходной - 44 Гц.

Далее те же ученики продолжили занятия с гаджетом еще 30 минут. Данные КЧСМ, полученные после обследования, составили в I группе - $42,5 \pm 0,05$ Гц, во II - $38,2 \pm 0,02$ Гц, в III - $33,2 \pm 0,01$ Гц (Рис. 1).

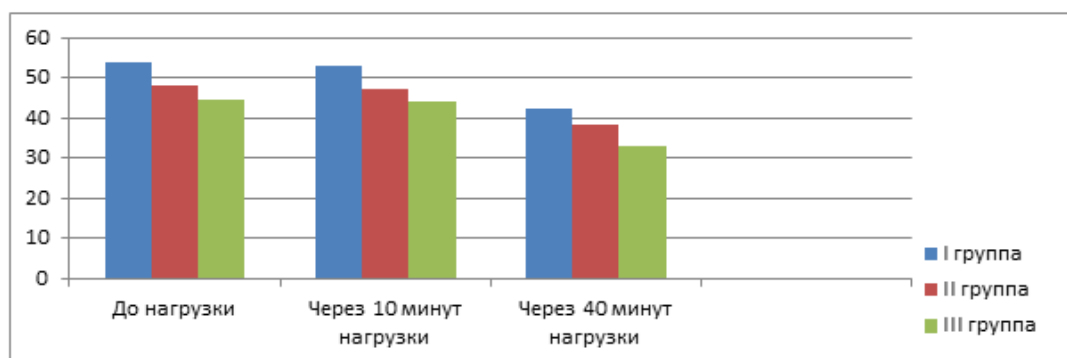


Рисунок 1. Динамика КЧСМ до и после нагрузки.

Анализ полученных данных показал, что у 12% обследованных исходная КЧСМ была близка к нижней границе нормы и в результате нагрузки 40 минут значительно снизилась до 33,2 Гц. Во II группе максимальная нагрузка с компьютером привела к ухудшению критической частоты слияния мельканий до 38,2 Гц, что незначительно, но все-таки ниже нормальных значений. В I группе через 40 минут нагрузки КЧСМ оставалась в норме 42,5 Гц, но значительно снижалась по сравнению с исходной - 54,2 Гц, которая определялась до нагрузки.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что спустя 10 минут работы с гаджетами определенный показатель работоспособности зрительного анализатора изменялся незначительно. Увеличение же времени нагрузки до 40 минут приводило к значительному снижению КЧСМ: в I группе на 22%, во II - на 21%, в III - на 25%. Полученные результаты показали, что спустя 40 минут зрительное утомление уменьшает работоспособность анализатора глаз - мозг в среднем на 23%. В группах с исходно высокой и исходно низкой КЧСМ снижение в среднем не различалось. Отсюда можно сделать вывод, что 10 минутные занятия с компьютером незначительно снижают КЧСМ, хотя тенденция к снижению уже начинается. А вот 40 минутные занятия с гаджетом приводят к снижению работоспособности почти на четверть.

Исследование объема абсолютной аккомодации (ОАА) выявило до нагрузки у всех школьников небольшое уменьшение ниже возрастной нормы до $8,5 \pm 0,01$ Дптр (при норме 9-10 Дптр). Однако, запас относительной аккомодации (ЗОА) был тоже чуть ниже нормы $3,5 \pm 0,01$ Дптр (при норме 4 Дптр). Проведение десятиминутной работы с компьютером не привело к изменению показателей. Но после 40 минут суммарной работы с гаджетами состояние аккомодации значительно ухудшилось. Объем абсолютной аккомодации снизился на 2,4 Дптр (28%) и составил в среднем $6,1 \pm 0,02$ Дптр. Запас аккомодации, как показатель возможности работать без зрительного утомления, значительно снизился на 28% до $2,5 \pm 0,03$ Дптр (рис. 2).

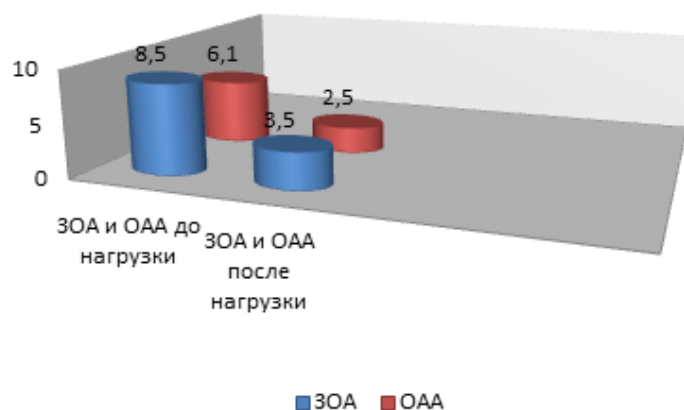


Рисунок 2. Изменение объема абсолютной аккомодации (ОАА) и запаса относительной аккомодации (ЗООА) после нагрузки с компьютером.

На основании проведенной исследовательской работы создана модель (рис. 3), наглядно демонстрирующая факторы, приводящие к снижению работоспособности школьников при использовании компьютерных технологий.



Рисунок 3. Модель влияния зрительной работы с гаджетом на работоспособность школьника.

Выводы

1. Изучение КЧСМ в процессе зрительной нагрузки выявило снижение этого показателя при работе с гаджетами на 23%.
2. Объем абсолютной аккомодации снизился до 6,1 Дптр (на 28%), запас относительной аккомодации снизился до 2,5 Дптр (на 29 %) под влиянием 40–минутной нагрузки с компьютером.

1. Гундорова Р. А. и соавт. Электрофизиологические исследования в офтальмологии //Сб. трудов, Москва, 1993, с.390-391
2. Батуев А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем / А.С. Батуев; учебник для вузов. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2010. -317с.
3. Семеновская Е. Н. Электрофизиологические исследования при аномалии клинической рефракции. М: Медицина, 1980, 324 с.
4. Гунн Г. Е. Компьютер: как сохранить здоровье: Рекомендации для детей и взрослых, СПб.: Нева; М.: Олма - Пресс, 2003., с.210.
5. Губанова А. Ю. Электронный контент для детей: риски или новые возможности // Вестник РГТУ. Серия: Философия. Социология. Искусствоведение. – 2016. – № 2(4). – С. 92–98.
1. 6. Богачева Т. В. Педагогические риски интернет - пространства для здоровья детей и подростков и их минимизация // Мир психологии. – 2014. – №4. –С. 211-216.

6. Сагадатова Н. М. Комплексная диагностика и лечение компьютерного зрительного синдрома. Москва, 2004, с.280
7. Егорова М. С. и соавт. КЧСМ в определении зрительной работоспособности школьников //Сб. трудов, Москва, 1988, с.94-96
8. Мануйлова Л. М., Максимов А. С. Диагностика влияния рисков интернет пространства при использовании школьниками старшего подросткового возраста гаджетов. - Журнал "Мир науки. Педагогика и психология", - раздел 2.- Педагогические науки, 2018.- с.94-98
9. Valcke M., De Wever B., Van Keer H., Schellens T. (Belgium) Longterm study of safe Internet use of young children // Computers and Education, 2011. - Vol. 1. - pp. 1292–1305.
10. Livingstone S., Smith P. K. (UK) Annual research review: Harms experienced by child users of online and mobile technologies: The nature, prevalence and management of sexual and aggressive risks in the digital age // Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines, 2014. - Vol. 6. - pp. 635–654.

Пастухов А.И., Ахтямова А.М., Лукаш В.А.

Влияние антидиуретического гормона на синтез катехоламинов

*Уральский государственный медицинский университет
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-493

Аннотация

Вазопрессин (или антидиуретический гормон — АДГ) является нейрогормоном, который вырабатывается в клетках задней доли гипофиза и оказывает важное влияние на центральную и периферическую нервную систему. обладает двумя основными классическими физиологическими эффектами — антидиуретическим и вазопрессорным. Однако рецепторы к вазопрессину располагаются во многих органах и системах человеческого организма. Одним из эффектов вазопрессина является его воздействие на синтез катехоламинов – биологически активных веществ, в основном известных своими свойствами стрессорных гормонов. В данной статье мы рассмотрим влияние вазопрессина на синтез катехоламинов и обсудим результаты последних исследований в этой области.

Ключевые слова: вазопрессин, адреналин, норадреналин, катехоламины, стресс.

Absrtact

Vasopressin (or antidiuretic hormone — ADH) is a neurohormone that is produced in the cells of the posterior pituitary gland and has an important effect on the central and peripheral nervous system. it has two main classical physiological effects — antidiuretic and vasopressor. However, vasopressin receptors are located in many organs and systems of the human body. One of the effects of vasopressin is its effect on the synthesis of catecholamines – biologically active substances, mainly known for their properties of stress hormones. In this article, we will consider the effect of vasopressin on the synthesis of catecholamines and discuss the results of recent research in this area.

Keywords: vasopressin, adrenaline, norepinephrine, catecholamines, stress.

Введение

Вазопрессин (аргинин-вазопрессин, антидиуретический гормон – АДГ, аргипрессин) – пептидный гормон с очень коротким периодом полураспада – 16-24 мин. Он синтезируется в нейронах супраоптического и паравентрикулярного ядер гипоталамуса в виде предшественника препроАДГ, который сначала превращается в проАДГ в том же месте, а затем поступает в нейрогипофиз в составе нейросекреторных гранул по аксонам гипоталамических нейронов. Во время транспорта происходит так называемый процессинг: проАДГ расщепляется на зрелый АДГ (нонапептид с молекулярной массой 1100 Да) и белок нейрофизин. Высвобождение АДГ и нейрофизина в кровь происходит путем экзоцитоза и опосредовано кальций-зависимыми

механизмами. В крови и тканевой жидкости АДГ легко проникает через стенки капилляров почечных клубочков.

Согласно общему мнению, вазопрессин оказывает два основных физиологических эффекта – антидиуретический и вазопрессорный. Антидиуретический эффект связан с задержкой воды в организме благодаря усилению ее реабсорбции в почечных дистальных канальцах и собирательных трубках нефронов, тогда как вазопрессорный эффект вызывает повышение периферического сосудистого сопротивления за счет увеличения объема циркулирующей крови из-за задержки жидкости в организме. Однако, в нормальных условиях этот эффект вазопрессина не является доминирующим, так как при увеличении выделения вазопрессина артериальное давление повышается не более чем на 5-10 миллиметров ртутного столба [1].

Все эффекты вазопрессина осуществляются через рецепторы V1 и V2. Рецепторы вазопрессина представляют собой классические мембранные рецепторы, связанные с гетеротримерными G-белками.

Рецепторы V1A и V1B связаны с белками Gq и стимулируют фосфолипазно-кальциевый механизм передачи гормонального сигнала. Рецепторы V1A(V1R) расположены в гладких мышцах сосудов и печени, а также в центральной нервной системе. Рецепторы V1B(V3) экспрессируются в передней доле гипофиза (аденогипофизе) и в головном мозге, где вазопрессин действует как нейротрансмиттер.

Рецепторы типа V2 связываются с Gs-белками и стимулируют передачу гормонального сигнала через аденилатциклазный механизм. Они расположены в основном в почках и часто используются в качестве мишеней для препаратов, направленных на борьбу с несахарным диабетом [2].

Влияние вазопрессина на синтез катехоламинов

Рецепторы вазопрессина экспрессируются во многих клетках и тканях человеческого организма.

Совершенно очевидно, что при таком распределении рецепторного аппарата вазопрессин характеризуется не только двумя указанными классическими эффектами. Кроме регуляции диуреза, объема циркулирующей крови и тонуса сосудистой стенки АДГ обладает и другими не менее важными неклассическими физиологическими эффектами [3].

Было показано, что вазопрессин оказывает синергетическое действие на АКТГ. Наряду с этим АДГ действует на рецепторы V1A и V1B, регулирующие секрецию гормонов надпочечников, рецепторы V1A расположены в коре надпочечников, рецепторы V1B – в хромаффинных клетках мозгового вещества надпочечников.

Было высказано предположение, что вазопрессин вырабатывается и секретируется в хромаффинных клетках мозгового вещества надпочечников в ответ на воздействие ацетилхолина и стресс.

Проведенные исследования показали, что рецептор V1b проявляет активность в сосудистой системе за пределами гипофиза, как подтверждается на рисунке 1. Находящийся в левом нижнем углу рецептор V1b, активируемый вазопрессином, способствует выделению катехоламинов, которые вызывают сокращение сосудов, приводящее к повышению кровяного давления. Эта активность соответствует его воздействию на гипофиз, что приводит к высвобождению АКТГ и, в конечном итоге, к выделению кортизола и альдостерона из коры надпочечников, повышая кровяное давление. Эффекты рецептора V1b, в связке с рецепторами V1a и V2, обобщены на рисунке 1 [4].

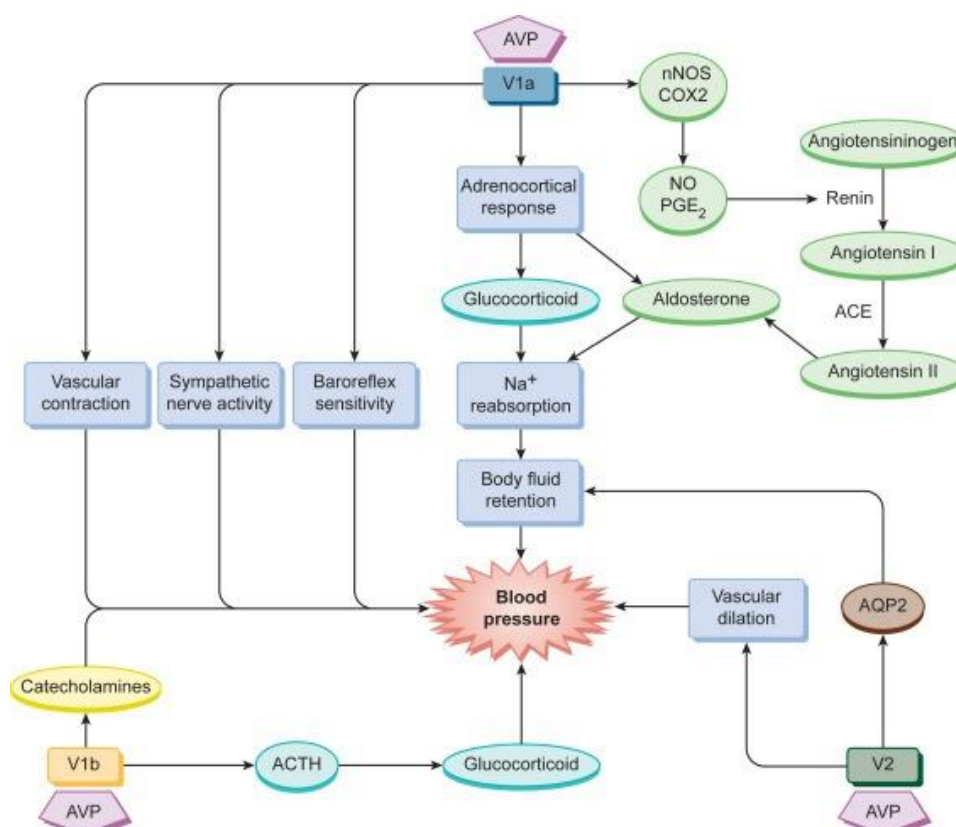


Рисунок 1. Вклад АДГ и его рецепторов в регуляцию гомеостаза кровяного давления.

Изначально рецептор V1a был обнаружен в гладкой мускулатуре сосудов, а рецептор V1b – в передней доле гипофиза. Эксперименты по удалению генов рецепторов V1a или V1b у мышей показали, что эти рецепторы оказывают влияние не только на сердечно-сосудистую функцию и функции, связанные с выделением гормонов. Антидиуретический гормон действует на V1b-рецепторы хромаффинных клеток, которые выделяют адреналин и норадреналин в ответ на стресс. Это действие подтверждено экспериментально. В эксперименте на мышах, у которых были удалены V1b-рецепторы в надпочечниках, было показано значение этих рецепторов для регулирования уровней эпинефрина и норэпинефрина в условиях острого и хронического стресса. Уровни этих гормонов были значительно меньше у мышей, у которых были удалены V1b-рецепторы. Однако базальные уровни эпинефрина и норэпинефрина были одинаковыми у мышей контрольной группы и мышей с V1b-дефицитом [3].

Заключение

Таким образом, влияние вазопрессина на синтез катехоламинов имеет комплексный механизм, включающий не только стимуляцию синтеза, но и регуляцию гомеостаза. Результаты этих исследований могут иметь практическое значение, так как позволяют лучше понять физиологические процессы, лежащие в основе регуляции катехоламинов. Эти данные помогают более глубоко понимать физиологию стресса, регуляцию гормонального баланса в организме и скорректировать лечение и терапию, включающую применение препаратов, содержащих антидиуретический гормон.

1. Эндокринология / под ред. Н. Лавина. Москва. Практика, 1999.
2. Ring R.H. The central vasopressinergic system: examining the opportunities for psychiatric drug development // *Curr. Pharm. Des.*, 2005. Vol. 11. №2. P. 205-225.
3. Тюзиков И.А., Калинин С.Ю., Ворслов Л.О., Тишова Ю.А. Вазопрессин: неклассические эффекты и роль в патогенезе ассоциированных с возрастом заболеваний // *Эффективная фармакотерапия*. М., 2015. С. 39-40.
4. Gerald Litwack *Hormones* // Chapter 4 – Posterior pituitary hormones., 2022. P. 91-100.
5. Koshimizu T.A., Nakamura K., Egashira N. et al. Vasopressin V1a and V1b receptors: from molecules to physiological systems // *Physiol. Rev.*, 2012. Vol. 92. № 4. 1813–1864.

**Полушкина Н.А., Попова Т.А., Шелковникова С.Г., Бобешко М.Н., Пшеничникова Д.И.
Исследования показателей местного иммунитета в полости рта у пациентов
с хроническим генерализованным пародонтитом, пользующихся съёмным
пластиночным протезом из термопластического полимера**

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-494

Аннотация

Одним из наиболее часто встречающихся заболеваний зубо-челюстной системы является хронический генерализованный пародонтит. Значительную роль в развитии хронического генерализованного пародонтита играет взаимосвязь разнообразных местных факторов и общего состояния организма. Исследования последних лет, посвященные вопросам воспалительно-дистрофического процесса в пародонте при данном заболевании, показали, что определяющая роль отводится микробиологическому мониторингу и изменениям местного иммунитета полости рта. При этом среди последних важное место занимают гуморальные механизмы и факторы иммунитета.

Ключевые слова: иммунитет, стоматология, пародонтит, ортопедическая стоматология, гингивит, съёмный пластиночный протез, слизистая оболочка.

Abstract

One of the most common diseases of the dentoalveolar system is chronic generalized periodontitis. A significant role in the development of chronic generalized periodontitis is played by the relationship of various local factors and the general condition of the body. Recent studies on the inflammatory-dystrophic process in the periodontium in this disease have shown that the decisive role is given to microbiological monitoring and changes in local immunity of the oral cavity. Among the latter, an important place is occupied by humoral mechanisms and immunity factors.

Keywords: immunity, dentistry, periodontitis, orthopedic dentistry, gingivitis, removable plate denture, mucous membrane.

Актуальность

Иммунитет является одним из факторов, регулирующих гомеостаз полости рта. Патологические изменения в микроциркуляторном русле тканей протезного ложа, нарушение функции ротовой жидкости и слюнных желез, вызванные использованием съёмных зубных протезов, а также постоянное наличие инфекции на его поверхности может привести к нарушению защитных механизмов слизистой оболочки или местных факторов иммунитета. Выявлено, что у пациентов с частичной потерей зубов, не использующих резистентности зубные протезы, происходит значительное снижение sIgA до 150 мг/л по сравнению с нормой 220 мг/л, фагоцитарной активности нейтрофилов с 13,2 до 9,4 % и содержание нейтрофилов с 48,5 до 39,6 % по сравнению со здоровой группой. Имеется много исследований на тему изменения показателей местного иммунитета после восстановления частичной потери зубов протезами. Ряд авторов склоняются к мнению, что в результате ортопедического стоматологического лечения происходит нормализация функции слюнных желез и минерального состава слюны, благодаря чему восстанавливается местный иммунитет полости рта. Е.В. Гизей с соавторами выявила, что ортопедические конструкции вызывают увеличение местного иммунодефицита, и рассматривает этот факт, как защитную реакцию организма на чужеродный компонент полости рта.

Ю.Ю. Первов изучал функцию клеточного иммунитета у пациентов на протяжении 6 месяцев использования съёмных пластиночных протезов. В воспалительном инфильтрате на слизистой оболочке протезного ложа он обнаружил увеличение содержания тучных клеток на 68 %, дендритных клеток на 198 %, тканевых макрофагов на 18 %. Их количество снижалось в следующие шесть месяцев использования зубного протеза на 8,5, 22,4 и 8,7% соответственно.

Было замечено, что использование зубных протезов может влиять не только на местный иммунитет полости рта, но и на общий.

Таким образом, потеря зубов и последующее ортопедическое стоматологическое лечение могут оказывать влияние на концентрации ротовой жидкости, слюнных желез и функции иммунитета, что способствует нарушению баланса микрофлоры в полости рта. Влияние сахарного диабета на показатели иммунитета у пациентов с сахарным диабетом более высокий риск возникновения инфекционных заболеваний, чем у здоровых. Причиной такой склонности к инфекциям служат изменения в иммунной системе. Патологические нарушения в организме при сахарном диабете приводят к вторичному иммунодефициту. Страдает как общий, так и местный иммунитет.

Материал и методы исследования. В клинике ортопедической стоматологии было выполнено ортопедическое лечение 60 больных по поводу частичного отсутствия зубов.

- 15 человек входили больные в 1-ю группу, которым были изготовлены пластиночные съёмные протезы с базисом из акрилового полимера «Фторакс».
- 15 человек входили больные в 2-ю группу, которым были изготовлены бюгельные протезы с кламмерной фиксацией или шинирующие бюгельные протезы.
- 15 человек входили больные в 3-ю группу, которым были изготовлены протезы из термопластических полимеров с кламмерной фиксацией или шинирующие бюгельные протезы.
- 15 человек входили больные в 4-ю группу, которым были изготовлены протезы с кламмерной фиксацией или шинирующие бюгельные протезы из термопластических полимеров, пользующиеся протезами из термопластического полимера и с комплексным лечением, характеризующимся применением противовоспалительной биоразлагаемой адгезивной плёнки и кальцийсодержащего витаминно-минерального комплекса.

Материалом для исследования служила слюна и смыв из полости рта, индуцированный резистентности в нестимулированной смешанной слюне, полученной до еды или через час содержания после еды. Метод получения слюны: за 60 мин до взятия материала рот тщательно ополаскивали дистиллированной водой в течение 2 минут для удаления механических примесей. Слюну собирали перед взятием смыва из полости рта в пластмассовую пробирку в количестве 1 мл. Центрифугировали 10 мин при 200g для удаления посторонних включений. Надосадочную жидкость собирали в чистую пробирку. Хранили до постановки реакции при минус 20°C. После получения слюны в рот набирали 10 мл физиологического раствора и полоскали течение 2-х минут. Жидкость из ротовой полости собирали в пробирку, затем промывные воды центрифугируют 10 мин при 200 g. Над осадочную жидкость удаляют и в пробирке оставляют значительное осадок в количестве 1 мл.

Полученные результаты и их обсуждение. Результаты исследования, проведенные, после применения противовоспалительной адгезивной пленки показали, что на 21 сутки у пациентов было выявлено увеличение содержания концентрации s-Ig, IgA и IgG, также нормализация уровня активности лизоцима и отмечено повышение фагоцитарной активности нейтрофилов. Спустя 1 месяц наблюдался эффект действия данной противовоспалительной адгезивной пленки, который сохранялся до 6 месяцев после наложения протезов.

Таким образом, анализ полученных результатов дает основание полагать, что после применения противовоспалительной адгезивной пленки у пациентов 4 группы происходит положительная коррекция местного иммунитета в полости рта.

Выводы. На сегодняшний день результаты многочисленных исследований убеждают нас в значении иммунологического обследования, который обеспечивает адекватную защиту от факторов, инициирующих патогенез заболеваний, свидетельствующие о нарушении защитных

механизмов в полости рта. Это объяснимо, поскольку имеется полное или частичное отсутствие зубов, а как известно группа иммунных компонентов, в число которых входят иммуноглобулины всех классов, лизоцим, лейкоциты (преимущественно нейтрофилы), приходят в полость рта из крови преимущественно через зубодесневую борозду.

1. Голубев Н.А., Чиркова Н.В., Полушкина Н.А., Плотникова И.Е., Бобешко М.Н. Современные аспекты гигиены полости рта у больных пользующихся съемными протезами // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2016 .Т.15, №2. С.248-250.
2. Профилактическая стоматология: Учебник / Э. М. Кузьмина, О.О. Янушевич.- М.: Практическая медицина, также 2016.- 544 с.
3. Профилактические мероприятия у пациентов с ортопедическими конструкциями из термопластических полимеров / А.Н. Морозов, Н.В. Чиркова, Ж.В. Вечеркина, К.А. Фомина, Н.А. Полушкина // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2017. - № 69. -С. 67-72.
4. Анализ воспалительно-дистрофических процессов в тканях полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа / Н.А. Полушкина, А.Н. Морозов, Т.В. Чубаров, Ж.В. Вечеркина // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. -2016. -Т. 15, № 1. -С. 18-21.
5. 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.
6. Dentaseptin for orthopedic periodontal diseases prevention /A.N. Morozov,N.V. следующие Chirkova , Zh.V. Vecherkina, E.A. important Leshcheva// The EPMA Journal. bacteria -2017. -Т. 8, № S1. -С. 52.

**Попова К.Е.¹, Кленкова С.А.¹, Золотухина К.О.¹, Зерчанинова Е.И.¹, Коломиец Т.В.²
Субарахноидальное кровоизлияние**

¹Уральский государственный медицинский университет

²Центральная городская клиническая больница №1
(Россия, Екатеринбург)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-495

Аннотация

На современном этапе проблема субарахноидального кровоизлияния (САК) продолжает занимать одно из первых мест в клинической неврологии. Уровень заболеваемости системы кровообращения в РФ остается по-прежнему высоким, а среди причин смертности субарахноидальное кровоизлияние продолжает занимать ведущие позиции, что ложится тяжелым бременем на экономику страны, в связи с затратами на лечение, медицинскую реабилитацию, расходы в сфере производства. Данный вид геморрагического инсульта следует рассматривать как синдром внутричерепной геморрагии, являющийся следствием приобретенных изменений и церебральных сосудистых аневризм.

Цель исследования

Проанализировать теоретические данные о явлении субарахноидального кровоизлияния, показатели общего и биохимического анализа крови, результаты исследования КТ ГМ и АГ, телемедицинской консультации, нейropsychического обследования, ознакомиться с заключениями реаниматолога и невролога, пациентки, клинический диагноз которой: ЦВБ, ОНМК по геморрагическому типу; субарахноидальное кровоизлияние из аневризмы правой СМА. Сравнить первичные и повторные результаты исследований, определить динамику течения заболевания.

Материалы и методы исследования

В описательном исследовании были изучены результаты общего и биохимического анализа крови, КТ ГМ и АГ, нейropsychического обследования, телемедицинской консультации пациентки в ГАУЗ СО «Центральная городская клиническая больница №1» города Екатеринбурга Ивановой А.А., пребывавшей в стационаре с 22.03.2023 по настоящее время. Настоящие Ф.И.О. изменены.

Ключевые слова: субарахноидальное кровоизлияние, аневризма, КТ.

Abstract

The problem of subarachnoid hemorrhage (SAH) continues to occupy one of the first places in clinical neurology. The circulatory system morbidity rate in Russia is still high and subarachnoid hemorrhage remains the leading cause of death, which places a heavy burden on the country's economy due to the costs of treatment, medical rehabilitation, and manufacturing costs. This type of hemorrhagic stroke should be considered as a syndrome of intracranial hemorrhage resulting from acquired changes and cerebral vascular aneurysms.

Objective of the study

To analyze theoretical data on the phenomenon of subarachnoid hemorrhage, indicators of general and biochemical blood analysis, the results of CT scan of the brain and AN, telemedicine consultation, neuropsychological examination, to get acquainted with the conclusions of the resuscitator and neurologist, a patient whose clinical diagnosis: CVA, ACA by hemorrhagic type; subarachnoid hemorrhage from aneurysm of the right MCA. Compare primary and repeated research results, determine the dynamics of the course of the disease.

Materials and methods of investigation

In a descriptive study, the results of general and biochemical blood analysis, CT scan of the brain and AN, neuropsychological research, telemedicine consultation of a patient at the Central City Clinical Hospital No. 1 of Yekaterinburg Ivanova A.A., who was in the hospital from 03/22/2023 to the present, were studied. The patient's real Full Name has been changed.

Keywords: subarachnoid hemorrhage, aneurysm, CT.

Введение

В структуре всех острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) на долю субарахноидального кровоизлияния (САК) приходится от 8 до 9% в РФ. Смертность составляет от 30 до 45%, при этом у выживших пациентов с данным видом геморрагического инсульта, по большей части, сохраняется выраженный неврологический дефицит, что приводит к инвалидизации и социальной дезадаптации больных. Пациент после данного перенесенного мозгового кровоизлияния навсегда остается зависим от посторонней помощи в повседневной жизни.

Субарахноидальное кровоизлияние

Субарахноидальное кровоизлияние - это внезапно возникающее кровотечение в субарахноидальное пространство. Чаще всего, причиной такого кровотечения, является разрыв аневризмы. Проявляется очень выраженной головной болью, с потерей или нарушением сознания. Часто развиваются сопутствующая патология- вторичный сосудистый спазм. Диагноз устанавливается на основании результатов МРТ или КТ, дополнительно может проводится анализ цереброспинальной жидкости. Лечение включает в себя поддерживающую терапию и нейрохирургическое или эндоваскулярное вмешательство. Больных с диагностированным САК госпитализируют в БИТР НО-ОНМК, где осуществляется консультация нейрохирурга для определения тактики терапии. Проводится оценка тяжести САК по шкале Ханта и Хесса, позволяющая объективно установить тяжесть состояния больного, принять решение о возможности оперативного лечения и дать первичный прогноз исхода болезни.

Этиология САК

Субарахноидальное кровоизлияние возникает вследствие выхода крови в пространство между паутинной и мягкой мозговой оболочкой. Самой распространенной причиной является черепно-мозговая травма, такое кровоизлияние будет называться травматическим. Спонтанное субарахноидальное кровоизлияние обычно связано с разрывом аневризмы. Разрыв аневризмы может произойти в любом возрасте, но чаще всего случается в возрасте 40-65 лет. В большинстве случаев происходит разрыв врожденных мешотчатых или гроздеподобных аневризм.

Симптомы субарахноидального кровоизлияния

Первичные:

1. Острая интенсивная боль
2. Кратковременная потеря сознания
3. Дезориентация
4. Развитие судорожных припадков
5. Выраженный менингизм
6. Рвота
7. Изменение ЧСС и дыхания
 - а. Сохраняются в течение 5-10 дней:
8. Стойкая головная боль
9. Спутанность сознания

Лечение

Пациентов с субарахноидальным кровоизлиянием, при возможности, следует лечить в специализированном инсультном центре.

В настоящее время существуют два метода нейрохирургической помощи при разрывах аневризм — микрохирургический и эндоваскулярный. В одном случае открытым способом проводится клипирование шейки аневризмы, в другом — введение через внутрисосудистый катетер в полость аневризмы спиралей, что приводит к тромбированию полости и выключению аневризмы из кровотока.

Показана эффективность обоих методов в лечении аневризм, но в каждом конкретном случае вопрос выбора метода выключения аневризмы из кровотока решается индивидуально.

Прогноз при САК

При первом кровоизлиянии из аневризмы летальность составляет около 35%, еще 15% больных гибнут при повторном разрыве в последующие несколько недель. После 6 месяцев вероятность повторного разрыва составляет около 3% в год. В целом, прогноз при церебральных аневризмах смертельный, несколько лучше при АВМ и наиболее благоприятен в тех случаях, когда при ангиографии четырех сосудов патология не выявляется, вероятно потому, что источник кровотечения был мал и смог самостоятельно закрыться. У выживших больных часто выявляется неврологическое повреждение, даже после оптимального лечения в острый период.

Профилактика инсульта

В мероприятиях по профилактике инсульта важное значение имеют регулярное прохождение диспансеризации, консультация с лечащим врачом, с целью выявления факторов риска и борьбы с ними.

К профилактическим мероприятиям относят:

- контроль артериального давления;
- умеренную физическую активность, пешие прогулки;
- диспансерное наблюдение и профилактические осмотры;
- избегание стрессовых состояний;
- контроль веса;
- здоровое питание;
- отказ от курения и других вредных привычек;
- лечение заболеваний, которые могут спровоцировать инсульт.

Таким образом, при выявлении факторов риска необходимо обращаться к специалисту. Врач поможет минимизировать их и, соответственно, снизит вероятность развития заболевания и его осложнений. Это увеличит продолжительность и качество жизни пациента

Ход исследования

Иванова А.А., возраст 51 год. Заболела остро утром 22.03.2023, когда появилась головная боль, слабость, головокружение, тошнота, многократная рвота. Вызвали СМП, на момент СМП АД 130/100 мм.рт.ст., госпитализирована в ПП ЦГКБ 1.

22.03.2023 осмотрена неврологом, проведена КТ головного мозга, КТ АГ, по результатам нейровизуализации – САК. В анамнезе: ОНМК, ПИКС отрицает.

Находилась на лечении в ПИТ. 29.03.2023 в 7:00 состояние с отрицательной динамикой.

Состояние, неврологический статус: Ригидность затылочных мышц 1-2пп. Сознание ясное. Глазные щели D=S, зрачки D=S. Фотореакция сохранена. Нистагма нет. Лицо асимметричное слева, глоточный рефлекс сохранен, левосторонний гемипарез 0-1 б, левосторонняя гемигипестезия. CDX D<S. Координаторные пробы не выполняет. АД 120/80 мм.рт.ст. ЧСС 70 уд. в мин. Дыхание везикулярное. Тоны сердца приглушены, ритмичные.

Таблица 1

Общий анализ крови.

	24.03.2023 06:40
WBC	7.7
LYM	1.2
HGB	118
RBC	3.84

Таблица 2

Биохимический анализ крови.

		22.03	23.03	24.03	29.03	02.04	03.04
Билирубин	общий	15,3	15.8	22.1	17	14	14,1
	прямой	2,7	1.5	3,4	2,1	1	1,7
АСТ		24	19	18	13	37	47
АЛТ		16	18	20	11	20	35
Амилаза		71	65	61	64	75	95
Глюкоза		5.9	5.8	5.5	5,1	6	5,4
Мочевина		3.6	2.7	3.1	3,7	4,9	5,9
Креатинин		82	82	85	64	82	104
Альбумин		49.0	-	-	45	-	42,9
Хлор		96	105	102	92	116	120
Калий		4.0	4.2	3.6	3,32	3,12	3,5
Натрий		137	142	138	132	158	164
Лактат		15	-	-	1,1	-	-
СРБ		1.4	-	-	49	-	-

Заключение телемедицинской консультации ГАУЗ СО «ГКБ №40» 22.03.2023: рекомендовано динамическое наблюдение, очная консультация ВНРБ, транспортировка к «ГКБ №40»

Заключение повторной телемедицинской консультации ГАУЗ СО «ГКБ №40» 29.03.2023: оперативное лечение не показано, консервативная терапия. При отрицательной динамике по уровню сознания – КТ головного мозга cito! Повторная консультация с нейрохирургом. При стабильном состоянии – КТ через 10 дней, повторная консультация с результатами.

КТ головного мозга 29.03.2023:

1. Описание. В области полюсов височных долей в лобно-височных пространствах ММО, больше справа геморрагическое содержимое плотностью

до +68НУ, справа распространяется в СЧЯ, толщина до 9 мм, с наполнением части центральной цистерны. Сохраняется менингеома по конвексу справа. Мелкие кальцинаты в подкорковых центрах с обеих сторон. Конвекситальный ликворные щели не расширены. Желудочки не расширены, симметричны. Срединные структуры головного мозга не смещены. Изменений тканей головы, деструктивных изменений костной ткани не выявлено.

2. Заключение. САК 2-3 по Фишеру. Менингеома справа.

Повторное КТ головного мозга 10.04.2023:

1. Описание. В сравнении с результатами КТ г/м 29.03.2023 отмечается выраженная регрессия геморрагического содержимого в средней черепной ямке справа, части центральной цистерны, в бороздах височных, теменных, лобных долей справа и слева, уменьшение явлений церебрального отека справа и слева.

2. Заключение. Картина регрессирующего субарахноидального кровоизлияния.

КТ АГ 22.03.2023:

1. Описание. Определяется фузиформное расширение в области бифуркации М1-М2 СМА справа, размеры 2*3 мм. На уровне сегмента С6 слева вокруг СМА муфтообразное кровоизлияние.

2. Заключение. Фузиформная аневризма в области бифуркации М1-М2 СМА справа.

Повторное КТ АГ 10.04.2023:

1. Описание. В сравнении с данными 22.03.2023 отмечается нормализация контрастирования магистральных артерий справа и слева за счет регрессии церебрального отека. Мелкие ветви в настоящее время нормального диаметра. Справа в М1-М2 СМА сохраняется мешотчатое расширение СМА до 2 мм.

2. Заключение. Аневризма СМА справа.

Нейропсихическое обследование 23.03.2023: пациент в собственной личности, месте, времени ориентируется. Критика к своему состоянию и деятельности в норме. Во время обследования поведение адекватное. Скорость психомоторных процессов в норме. Когнитивных и эмоциональных нарушений не выявлено.

Дежурный реаниматолог 30.03.2023: состояние тяжёлое, без динамики. Сознание ясное. Очаговый неврологический дефицит прежний. Контакт продуктивному доступна, простые инструкции выполняет. Кожа, слизистые физиологической окраски, нормальной влажности, отеков, цианоза нет. Температура 36,8. Дыхание спонтанное, адекватное. ЧСС 72, АД 140\80.

Осмотр невролога 30.03.2023: состояние стабильное. Сознание ясное, односложно отвечает на вопросы. Дыхание спонтанное. АД 170\80 мм.рт.ст. Дизартрия.

Основная патология:

Цереброваскулярные болезни (ЦВБ), ОМНК по геморрагическому типу от 22.03.2023 субарахноидальное кровоизлияние. Левосторонняя гемиплегия, дизартрия.

Сопутствующее: Гипертоническая болезнь III степени, риск 4, хронический пиелонефрит.

Результаты

10.04.2023 Пациентка перенаправлена в ГАУЗ СО «ГКБ №40», где было проведено оперативное вмешательство. По сегодняшний день женщина проходит реабилитационное лечение.

Вывод

Нам удалось изучить показатели общего и биохимического анализа крови, сравнить результаты первичных и повторных исследований: компьютерной томографии головного

мозга, КТ АГ, телемедицинской консультации. Определили регрессирующую динамику течения заболевания.

1. Инсульт: Руководство для врачей / Под редакцией Л.В. Стаховской, С.В. Котова. ООО «Медицинское информационное агентство», 2013. - 234с.
2. Справочник MSD. Профессиональная версия / Ji Y.Chong, MD, Медицинский колледж Вайля Корнелла
3. Виленский, Б. С. Геморрагические формы инсульта. Кровоизлияние в головной мозг, субарахноидальное кровоизлияние: справочник / Б. С. Виленский, А. Н. Кузнецов, О. И. Виноградов. — Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ, 2008. – 46 с.
4. Научная статья: Геморрагический инсульт / Рыжкова З.С. Уральский государственный медицинский университет, Екатеринбург, Российская Федерация, 2022 г.

Портнягина С.А., Зерчанинова Е.И., Капралов А.И., Власов П.А.

**Анализ показателей креатинина у больных
с правожелудочковой сердечной недостаточностью**

*Уральский государственный медицинский университет
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-496

Аннотация

В статье рассматривается изменение показателей креатинина у пациентов с хронической и острой правожелудочковой сердечной недостаточностью. Проведено ретроспективное одномоментное выборочное исследование.

Ключевые слова: правожелудочковая сердечная недостаточность, креатинин.

Abstract

The article discusses the change in creatinine parameters in patients with chronic and acute right ventricular heart failure. A retrospective single-stage selective study was carried out.

Keywords: right ventricular heart failure, creatinine.

Большинство специалистов приходят к выводу, что множество сердечно-сосудистых заболеваний имеют мультифакторную природу. Например, гиперлипидемия и избыточный вес – факторы риска кардиоваскулярной патологии. [1]

Правожелудочковая сердечная недостаточность (ПЖСН) – это сложный клинический синдром, включающий различные механизмы патогенеза и патологические процессы в результате дисфункции правого желудочка (ПЖ) с признаками и симптомами сердечной недостаточности (СН). По мнению А.Г. Чучалина, наиболее типичными симптомами ПЖСН являются одышка, отеки лодыжек, усталость и признаки, такие как набухшие шейные вены, застойные хрипы в легких, периферические отеки.

Сложность диагноза для организма заключается в том, что декомпенсация правожелудочковой сердечной недостаточности ведет к повреждению почек. А.Г. Чучалин также отмечает, что у пациентов снижается диурез, усиливается задержка жидкости, повышается уровень креатинина и мочевины. Функция желудочно-кишечного тракта может быть снижена при ПЖСН вследствие повышения центрального венозного давления, снижения ударного объема и сердечного выброса. Вследствие чего уменьшается всасывание питательных веществ, нарушается микрофлора. Нарушение барьерной функции кишечника может привести к развитию системного воспаления и сепсиса. [2]

Как заявляют авторы научной статьи «Креатинин в современной оценке функционального состояния почек», сердечная недостаточность может являться одним из факторов, ассоциированных с повышением концентрации сывороточного креатинина. [3] Креатинин – продукт обмена веществ, выделяемый почками, главным образом путем

гломерулярной фильтрации. У здоровых людей концентрация креатинина в плазме практически постоянна и не зависит от потребления воды, физической нагрузки и скорости выделения мочи. [4]

Нами были изучены биохимические показатели креатинина 30 пациентов клиники ООО «МедЛайн» (г.Шадринск), гендерный анализ не проводился. Возрастной ценз составил 45-84 лет. У пациентов взяли добровольное согласие на обработку данных. Исследование проводилось при участии врача-кардиолога, главного врача ООО «МедЛайн» г.Шадринска Власова П.А. Было проведено ретроспективное одномоментное выборочное исследование.

Биохимические показатели были нами сгруппированы в таблицу (Таблица 1) по показателям креатинина с острой и хронической правожелудочковой сердечной недостаточностью.

Таблица 1

Показатели креатинина у пациентов с хронической и острой правожелудочковой сердечной недостаточностью.

№	Креатинин при хПЖСН (мкмоль/л)	Креатинин при оПЖСН (мкмоль/л)
1	53	122
2	73	94
3	53	65
4	84	75
5	86	102
6	66	82
7	92	95
8	81	124
9	56	96
10	86	98
11	92	84
12	92	103
13	83	102
14	66	71
15	62	71

Исходя из результатов анализов, среднее значение креатинина при острой правожелудочковой сердечной недостаточности составило 92,3 (ДИ – 9,7) мкмоль/л, $p < 0,05$. При хронической правожелудочковой сердечной недостаточности получили значение в 75 (ДИ – 7,9) мкмоль/л, $p < 0,05$. Таким образом, выявлено понижение показателя креатинина при острой правожелудочковой сердечной недостаточности в среднем на 17,3 мкмоль/л в сравнении с хронической правожелудочковой сердечной недостаточностью. Нами отмечается повышенное значение креатинина в пределах нормы при острой правожелудочковой сердечной недостаточности.

Проанализировав значения эксцесса и асимметрии, можно сделать вывод о том, что нет оснований отвергать гипотезу о соответствии плотности распределения исследуемой величины закону нормального распределения.

На основе выявленных показателей Таблицы 1, мы рассчитали критерий Хи-квадрат (Критерий согласия Пирсона) и сгруппировали значения в таблицу (Таблица 2).

Таблица 2

Критерий Хи-квадрат креатинина у пациентов с хронической и острой правожелудочковой сердечной недостаточностью.

<i>Хи-квадрат =</i>	<i>7,5</i>
<i>Кол-во степеней свободы =</i>	<i>1</i>
<i>Хи крит. =</i>	<i>3,84145882</i>

Рассчитанное значение критерия Хи-квадрат больше критического значения ($7,5 > 3,84$). Таким образом, есть основания отвергать нулевую гипотезу о независимости исследуемых признаков. Сравнимые выборки не тождественны, различия видны, повышенный креатинин и рассматриваемые нами патологии сердца являются зависимыми признаками. Стадия патологии человека оказывает влияние на уровень креатинина.

Исследуемые биохимические анализы пациентов мы проанализировали соответственно с их возрастом и сгруппировали в таблицу (Таблица 3).

Таблица 3

Показатели креатинина и возраст у пациентов с хронической и острой правожелудочковой сердечной недостаточностью.

<i>оПЖСН</i>		<i>хПЖСН</i>	
<i>Креатинин (мкмоль/л)</i>	<i>Возраст (лет)</i>	<i>Креатинин (мкмоль/л)</i>	<i>Возраст (лет)</i>
122	80	53	45
94	69	73	57
65	46	53	65
75	52	84	82
102	71	86	73
82	60	66	60
95	72	92	68
124	84	81	67
96	67	56	56
98	73	86	73
84	57	92	84
103	74	92	81
102	75	83	60
71	63	66	60
71	57	62	67

Исходя из таблицы (Таблица 3), был высчитан коэффициент корреляции между показателями креатинина у пациентов с хронической правожелудочковой сердечной недостаточностью и их возрастом, коэффициент корреляции между показателями креатинина у пациентов с острой правожелудочковой сердечной недостаточностью и их возрастом, который составил 0,74 и 0,93 соответственно, что $> 0,7$. Это указывает на высокую прямую связь между показателями креатинина у пациентов с соответствующими диагнозами и их возрастом.

Анализ данных позволяет сделать вывод о прямой зависимости изменения креатинина при острой и хронической правожелудочковой сердечной недостаточности.

1. Шевелёк, А.Н. Взаимосвязь плазменных уровней альдостерона и липидов у пациентов с хронической сердечной недостаточностью с сохраненной фракцией выброса / А.Н. Шевелёк // Практическая медицина. – 2021. – Т. 19, № 2. – С. 70-76.
2. Чучалин, А.Г. Правожелудочковая сердечная недостаточность / А.Г. Чучалин // Пульмонология. – 2019. – Т.29, №2. – С.135–147.

3. Каюков, И.Г. Креатинин в современной оценке функционального состояния почек / И.Г. Каюков, О.В. Галкина, Е.И. Тимшина, И.М. Зубина, А.Ю. Михеева, Г.М. Бердичевский // Нефрология. – 2020. – Т.24, №4. – С. 21-36.
4. Синюто, О.В. Изменение биохимического состава крови человека при нарушении функции почек / О.В. Синюто, Е.В. Ноздрачева // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2019. – С.33-36.

Рудакова А.Ю., Хвастунова В.Ю.

Комбинированное органосохранное лечение начальных стадий рака полости рта при помощи ФДТ с биопсией сторожевого лимфоузла

*Медицинский университет «Реавиз»
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-497

Научный руководитель: Орлина М.А.

Аннотация

Хирургическое лечение рака слизистой оболочки полости рта при его относительно высокой эффективности, особенно при местнораспространенных опухолях, влечет за собой функциональные и косметические дефекты, требует применения сложных, нередко повторных реконструктивных и пластических операций.

Больные с челюстно-лицевой локализацией опухолей часто отказываются от хирургической операции.

Сложности лучевого лечения рака орофарингеальной зоны связаны с тем, что для лучевой эрадикации опухоли органов полости рта, как правило, необходимо подведение суммарных доз, превышающих толерантность окружающих нормальных тканей.

При сравнительной оценке различных способов лечения начальных стадий полости рта особое значение приобретает фотодинамическая терапия.

Ключевые слова: опухоль, полость рта, фотодинамическая терапия.

Abstract

Surgical treatment of oral mucosal cancer with its relatively high efficiency, especially in locally disseminated tumors, entails functional and cosmetic defects, requires complex, often repeated reconstructive and plastic surgery. Patients with maxillofacial localization of tumors often refuse surgery. Difficulties of radiation treatment of oropharyngeal cancer are associated with the fact that for radiation eradication of oral tumors, it is usually necessary to administer total doses exceeding the tolerance of surrounding normal tissues. Photodynamic therapy is of particular importance in the comparative evaluation of different ways of treatment of initial stages of oral cavity tumors.

Keywords: tumor, oral cavity, photodynamic therapy.

Материалы и методы:

Преимущества фотодинамической терапии.

Прецизионность - возможность точечного локального облучения опухоли с минимальным воздействием на здоровые ткани. Органосохранность – за счет сохранения подлежащих соединительнотканых и мышечных структур. Улучшение качества жизни - за счет непродолжительного срока функциональной и косметической реабилитации. Малоинвазивность – возможность проведения под местной анестезией. Перспективы стационарзамещающих технологий. Короткий период лечения. Возможность повторных сеансов ФДТ при недостаточности эффекта. Не исключает использование традиционных методик лечения в дальнейшем. Невысокая стоимость - в сравнении с аналогичными методами лечения (дистанционной лучевой терапией, хирургическим методом).

Основные фотосенсебилизаторы, применяемые для фотодинамической терапии.

Порфирины-Hematoporphyrin derivative Dihematoporphyrin ether/ester Porfimer sodium Tetrasodium-meso-tetraphenylporphyrin-sulphonate Metallotetra-azaporphyrin, Porphyrin precursors, 8-Aminolevulinic acid (ALA) 5-Aminolevulinic acid (ALA)-methyl-, propyl-, hexyl-esters.

Фталоцианины-Chloroaluminum tetra-sulfonated phthalocyanine Zinc (II)phthalocyanine Silicone naphthalocyanine Aluminum sulfonated phthalocyanine

Порфицены-9-Acetoxy-2,7,12,17-tetra-N-propylporphycene 2-Hydroxyethyl 1-7,12,17-tris (methoxyethyl) por-phycene, 23-carboxy-24-methoxycarbonylbenzo (2, 3)-7,12, 17-tri-(methoxyethyl)-porphycene

Хлорины-Monoaspartyl chlorine e₆, diaspartyl chlorine e₆ Chlorine e₆ sodium, bacteriochlorin a Benzoporphyrin derivative monoacid ring A

Феофорбиды-Pheophorbide a, bacteriopheophorbide

Показания к проведению ФДТ

- Морфологически верифицированный первичный или рецидивный плоскоклеточный рак слизистой полости рта и губ.
- Рак полости рта, языка и губ cT1-2N0-1M0, rT1-2N0-1M0 (при соблюдении обоих условий – опухоль до 4,0 см в диаметре и глубине инвазии не более 7мм).
- Рецидивные опухоли полости рта, языка и губ rT1-2N0-1M0 (при соблюдении обоих условий – опухоль до 4,0 см в диаметре и глубине инвазии не более 7мм).
- Единичная опухоль слизистой полости рта.
- Отсутствие регионарного метастазирования по данным клинико-диагностического исследования, либо метастазы в регионарные лимфоузлы соответствующие стадии не выше N1
- Отсутствие отдаленных метастазов по данным инструментальных и морфологических методов исследования.
- Высокий риск осложнений лучевого, хирургического методов лечения у пожилых и соматически ослабленных больных.
- Согласие пациента на участие в клиническом исследовании.

Противопоказания

- Распространенность опухоли, классифицируемая как T3-T4
- Наличие поражения лимфатических узлов шеи выше N1, подтвержденное результатами цитологического исследования,
- Наличие отдаленных метастазов (M+).
- Наличие первично-множественных злокачественных опухолей головы и шеи
- Обострение хронических заболеваний.
- Декомпенсация хронических заболеваний.
- Индивидуальная непереносимость препаратов используемых в исследовании.
- Любые иные клинические состояния, которые, по мнению исследователя, могут препятствовать безопасному выполнению протокола
- Психические заболевания.

Обследования до начала лечения

- Сбор анамнеза и объективное обследование с пальпацией;

- Общий анализ крови;
- Общий анализ мочи;
- Биохимический анализ крови;
- Стандартный ЛОР осмотр;
- Морфологическое исследование опухоли;
- Обзорная рентгенография, либо КТ органов грудной клетки;
- УЗИ органов полости рта с указанием глубины инвазии опухоли, шеи, органов брюшной полости;
- КТ либо МРТ с контрастом органов полости рта с указанием глубины инвазии опухоли;
- ЭКГ; ЭГДС
- ПЭТ-КТ (по показаниям);
- Консультация анестезиолога;
- Консультация терапевта/кардиолога (или других узких специалистов) при наличии тяжелой сопутствующей патологии;

Фотодинамическая терапия

В качестве фотосенсибилизаторов используются препараты хлоринового ряда:

- Фотолон 100мг (регистрационное удостоверение П№015948/01 от 02.12.2009г.)
- Фотодитазин 10мл – 50мг (регистрационное удостоверение № ЛС-001246 от 18.05.2012).
- Препарат вводят в условиях полужатенного помещения в/в капельно (30-минутная инфузия) в однократной дозе 0,8-1,2 мг/кг массы тела с предварительным разведением стерильным изотоническим раствором хлорида натрия 1/4 за 3-4 часа до лазерного облучения опухоли.
- Первый сеанс облучения начинают через 2-4 ч после введения ФС.
- С целью защиты здоровой слизистой, при облучении, используют специальные защитные экраны из плотной темной материи.

Радиоизотопная диагностика сторожевых лимфоузлов За сутки до операции производится перитуморальное введение радиофармпрепарата, меченного изотопом технеция - ^{99m}Tc -Технефит с активностью 40-60 МБк

Однофотонная эмиссионная компьютерная томография проводится через 30 минут после введение радиоизотопа производится ОФЭКТ области головы и шеи с целью определения локализации сторожевого лимфоузла.

Анализ результатов

Клинический пример, больной 1955 г.р.

Диагноз: (C02) Рак левой боковой поверхности языка Ist. cT1N0M0.

Локальный статус: на боковой поверхности языка слева дефект 0.5x0.5см с изъязвлением. Регионарные л/узлы не увеличены.

Цитология : на фоне хронического воспаления обнаружены клетки плоскоклеточного рака.

УЗИ: По боковой поверхности языка слева определяется гипоехогенное образование протяженностью 6 мм, глубиной инвазии 2.5 мм. Регионарные лимфоузлы не увеличены.

Характеристики когорты пациентов

Кол во пациентов / очагов	17 / 17			
Пол:				
Мужской	10			
Женский	7			
Возраст средний	55.8			
Годы лечения	05.2017 – 11.2018			
Период наблюдения мес. (IQR)	1 – 18 (9.52)			
Кол-во				
T1	17 (100%)			
Статус регионарных лимфоузлов	17 (100%)			
cN0				
Полный ответ	16 (94.1%)			
Продолженный рост	1 (5.9%)			
Отсутствие локального рецидива после полного ответа в мес. сред.	9.06			
Общая выживаемость в мес. Сред.	9.52			
Койко день (средн).	3–11 (6.5)			
Локализация	Кол-во	%		
Губа	1	5.88	Пациенты	Кол-во (%)
Язык	10	58.8	Первичные	16 (94.1%)
Дно полости рта	6	35.32	Рецидив	1 (5.9%)

Рисунок 1.

Выводы

- ФДТ с биопсией сторожевого лимфоузла является малоинвазивной эффективной методикой радикального лечения начальных стадий рака полости рта.
- ФДТ позволяет улучшать качество жизни больного.
- Биопсия сторожевого лимфоузла – эффективная методика регионарного контроля при cN0 статусе и глубине инвазии первичной опухоли до 7мм.
- Сокращения койко дня и стоимости лечения по сравнению традиционными методиками лечения.

1. Андреев В.Г., Панкратов В.А., Гулидов И.А., Курпешев О.К. Химиолучевое лечение местнораспространенного рака гортани в сочетании с физическими средствами радиомодификации.// Вопросы онкологии. Санкт-Петербург. 2006. №2. том 52. С. 200. – 204.

2. Алферов В.С., Огольцова Е.С., Кондратьева А.Л. Лучевая терапия рака гортани III стадии // Медицинская радиология. – 1989. - №12. – С.36-39.
3. Дарьялова С.Л., Бойко А.В., Демидова Л.Б., и др. Использование противоопухолевых препаратов в качестве модификаторов реакции злокачественных опухолей на лучевую терапию. Современные тенденции развития лекарственной терапии опухолей. II ежегодн. Рос.онколог. конф.1998г.М.,стр.76-77.
4. Матякин Е.Г., Алферов В.С. Химиотерапия опухолей головы и шеи. Современные тенденции развития лекарственной терапии опухолей II ежегодн. Рос. онколог. конф. 1998г. М., стр.54-56.
5. Ольшанский В.О. Рак гортани. В кн.: Злокачественные опухоли полости рта, глотки и гортани. М., Мед., 1988.-С. 162-283.
6. Панкратов В.А., Андреев В.Г., Гулидов И.А., Курпешев О.К. Одновременное применение химио-и лучевой терапии при самостоятельном консервативном и комбинированном лечении больных местнораспространенным раком гортани и гортаноглотки // Сибирский онкологический журнал.- 2007. -№1 (21). – С.18 – 22.
7. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. – М.: Медицина, 1997.
8. Чиссов В.И., Старинский В.В. Злокачественные новообразования в России в 2000 году (заболеваемость и смертность). М.. 2002. — 263 с.
9. Pignon J.P, Domenge C, Gueerin S, et al. Role of chemotherapy in nonmetastatic head and neck squamous cell carcinoma (HNSCC): Results of an international meta-analysis. Abstracts and Proceedings from ECCO 10. Sept 12-16; Vienna, Austria. Abstract 877.

Сердобинцев М.С.¹, Виноградова Т.И.¹, Коржикова - Влах Е.Г.², Коржиков – Влах В.А.³, Айрапетов Г.А.¹

Возможности пластики костных дефектов полимерными конструкциями в реконструктивно-восстановительной хирургии костно-суставного туберкулеза

¹Санкт - Петербургский научно- исследовательский институт фтизиопульмонологии

²Институт высокомолекулярных соединений Российской Академии наук

³Институт химии Санкт-Петербургского государственного университета
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-498

Аннотация

В статье представлены основные характеристики остеогенетических процессов в зоне дефекта костной ткани при его пластике остеозамещающим композитом с включением синтетического полимера поликапролактона и возможности его использования в хирургии костно-суставного туберкулеза.

Ключевые слова: туберкулез костей и суставов, дефект кости, пластика дефекта, поликапролактон, инженерия костной ткани, тканеинженерный композит.

Abstract

The article presents the main characteristics of osteogenetic processes in the area of a bone tissue defect during its plasty with an osteoreplacing composite with the inclusion of a synthetic polymer polycaprolactone and the possibility of its use in surgery for osteoarticular tuberculosis.

Keywords: tuberculosis of bones and joints, bone defect, defect plasty, polycaprolactone, bone tissue engineering, tissue engineering composite.

Приоритетными задачами хирургического лечения активного костно-суставного туберкулеза являются радикальная санация очага специфического воспаления в костной ткани и восстановление нарушенных анатомо-функциональных взаимоотношений в пораженном отделе скелета. Выполнение второй задачи всегда связано с необходимостью воссоздания утраченных вследствие болезни либо в связи с хирургическими манипуляциями анатомических образований путем пластики костных дефектов [1, 2].

Туберкулезное воспаление костной ткани сопровождается выраженными деструктивными процессами, не всегда прогнозируемыми по локализации, протяженности и глубине поражения. В процессе хирургического лечения постнекротические и пострезекционные дефекты подлежат пластическому восполнению, широко применяемые до

настоящего времени аутопластические методы лечения наряду с неоспоримыми преимуществами имеют и определенные недостатки, существенно ограничивающие их использование в ортопедической хирургии: сложности в заготовке нужных объемов трансплантата, в том числе при значительных размерах дефектах кости, возможность развития септических осложнений в донорской области, низкие механические прочностные свойства костной ткани у пациентов с остеопорозом, «болезни донорской зоны» [3, 4]. Учитывая, что костно-суставной туберкулез продолжает занимать лидирующее место среди вновь выявленных больных внелегочным туберкулезом, а его хирургическое лечение проводится на поздних стадиях заболевания [5], поиск новых, альтернативных аутопластическому, методов пластики костных дефектов в восстановительной хирургии костно-суставного туберкулеза является по-прежнему актуальной и малоизученной проблемой. Согласно данным литературы к настоящему времени исследователями в области фтизиортопедии проведены комплексные экспериментально-клинические исследования по теоретическому обоснованию возможности клинического использования различных классов остеозамещающих материалов. Следует учесть, что выбор вида пластического материала основывался не только на общепринятых характеристиках его необходимых свойств (остеогенность, остеоиндуктивность, остеокондуктивность) [6], но и с учетом сопутствующих туберкулезному воспалению костной ткани дистрофических и дисмикроциркуляторных процессов [7]. Отечественными исследователями доказана возможность использования для целей пластики костных дефектов представителей различных классов остеозамещающих материалов: стеклокристаллического материала «Биоситалл», коллаген-апатитового композита «ЛитАр», кальцийсодержащего композита «OsteoSet», ксеноматериала из бычьей кости «Orthoss», углерод-углеродных имплантов.

Современные направления тканевой инженерии предполагают использование скаффолдов, аутологичных мезенхимных стволовых клеток и биоактивных веществ. Скаффолды – это трехмерные пористые или волокнистые матрицы, выполняющие функцию механического каркаса для клеток [8, 9]. Основой для получения скаффолдов служат, среди прочих, различные материалы, которые представлены естественными (натуральными) полимерами (коллаген, целлюлоза, фибронектин, хитозан, альгинат и агароза, фиброин), синтетическими (полилактид, полигликолид, поликапролактон, поливиниловый спирт) и биокерамикой (гидроксиапатит, трикальций фосфат и биоактивные стекла). Общим недостатком естественных полимеров является их низкая механическая прочность, а если учесть, что каркасная составляющая скаффолда является одной из ведущих, то указанное отличие является серьезной проблемой при регенерации костных тканей [10]. Синтетические полимеры лишены этих недостатков, так как в процессе их получения можно легко создать как необходимую форму, так и широкий спектр физико-химических свойств матриц [11]. Различают биodeградируемые и небиodeградируемые синтетические полимеры. В группу биodeградируемых относят полилактид, полигликолид, их сополимер полилактогликолид, поликапролактон, полицианоакрилат. В группу небиodeградируемых полимеров включают поливиниловый спирт, поли-гидроксиэтилметакрилат, поли-N-изопропилакриламид [11].

Широкое распространение среди исследователей в качестве основы для изготовления скаффолдов получил поликапролактон — биodeградируемый, полукристаллический, алифатический полиэфир [12]. Он состоит из звеньев ϵ -капролактона, имеет линейно-разветвленную структуру, характеризуется хорошими деградационными свойствами, делящимися до двух лет. Данный материал обладает хорошими механическими свойствами, биосовместимостью, а также довольно легок в обработке, ему присущи хорошие реологические и вязкоупругие свойства в отличие от других полимеров, которые делают его простым в изготовлении [13]. Однако из-за выраженных гидрофобных свойств и отсутствия биоактивных функциональных групп поликапролактон характеризуется как материал с не очень благоприятной средой для роста клеток, что сужает возможности его использования в тканевой инженерии [12, 14, 15, 16]. В связи с этим современные исследования направлены на

модификацию поверхности поликапролактона различными материалами с целью придания ему адгезивных свойств [17, 18, 26].

Химическая структура поликапролактона позволяет совмещать его с широким спектром других полимеров, сохраняя при этом многие из его собственных свойств [15, 19].

В ряде исследований подчеркиваются высокие прочностные характеристики композитов на основе модифицированного поликапролактона, которые показали свою высокую эффективность при пластике дефектов критически больших размеров. При этом авторами отмечается высокая пластичность подобных матриц за счет своей эластичности и пористости, что позволяет легко видоизменять их форму и размеры согласно замещаемым дефектам. Пористость и медленная деградация позволяет использовать эти скаффолды как носители лекарственных средств [20, 21].

Установлено, что нановолоконные скаффолды поли-сар-капролактона (PCL) / наногидроксиапатита (nHA) с использованием различных концентраций наночастиц оксида цинка (ZnO) показали высокий уровень биосовместимости (пролиферация клеток, биоминерализация и антимикробная способность) и механическую стабильность, что позволяет считать их перспективными материалами для костной регенерации [22].

Многомерные скаффолды из поликапролактона в сочетании с коллагеном-I с использованием соединения поливинилпирролидона / бычьего сывороточного альбумина / пептида, производного от BMP2, изготовленные с помощью технологии коаксиального прядения, усиливали начальную адгезию мезенхимных клеток, способствовали их длительному выживанию и стимулировали остеорепаративные процессы в имплантационной зоне [23]. Изготовленные методом электропрядения композиты из поли (ϵ -капролактон) с привитым этилцеллюлозой (EC-g-PCL) / альгинатных комплексов с различным содержанием наногидроксиапатита при восполнении дефектов костной ткани обеспечивают высокую адгезию, пролиферацию и дифференциацию мезенхимных клеток, что обосновывает высокий индуцирующий остеорегенераторный эффект [24]. Пластика костного дефекта трехмерной конструкцией (фосфата кальция, поликапролактон и биоактивное стекло), изготовленной с применением аддитивных технологий, сопровождалась высокими остеоиндуцирующими процессами, что обеспечило оптимальную морфологическую структуру регенерата и его большие прочностные характеристики [25].

Часто используемые направления инженерии костной ткани предполагают образование и эволюцию остеорегенерата путем имитации эмбриологического процесса внутримембранозной оссификации. Однако клинической трансляции полученных результатов экспериментальных исследований препятствует резко сниженные васкуляризация и регенераторная активность кости. В связи с этим внимание исследователей обращено к разработке хрящевых тканеинженерных конструкций путем контроля эмбриональных процессов эндохондральной оссификации. Эти композиты проявили уникальное свойство продолжать функционировать в условиях гипоксии, а также индуцировать неоваскуляризацию и оссификацию [27, 28]. Поликапролактон в основе тканеинженерных композитов, используемых для пластики костных дефектов, индуцирует эндохондральный остеогенез [29, 30].

В случаях констатации снижения биоактивности синтетических аналогов костного аутотрансплантата возникает необходимость новых методов индукции остеогенеза, в том числе присоединения во внеклеточный матрикс биохимических и структурных сигналов, контролируемых адгезию и пролиферацию клеток и остеоморфогенез. Установлено, что включение внеклеточного матрикса клеточного происхождения (остеобласты, эндотелиальные клетки) в растворы поликапролактона для электроспиннинга двухслойных нановолоконных скаффолдов с остеогенными и сосудистыми сигналами обеспечивает активную пролиферацию

остеобластов, индуцирует остеорегенераторные процессы при дефектах бедренной кости, а конструкции с остеогенными и сосудистыми молекулами способствовали увеличению ширины кортикального слоя [31, 32].

Современная инженерия костной ткани включает в себя и многочисленные исследования по способу приготовления скаффолдов, в том числе и 3D-типирования. Показано, что 3D-композит из поликапролактона показывает высокую степень эластичности и пористости, по морфологической структуре приближается к нативному внеклеточному матриксу [33].

Изготовленные с использованием 3D-биопринтинга трехмерные композиты из поликапролактона и его сочетания с пломбой из бычьей кости и гидроксиапатита для усиления репаративной активности в области дефекта кости выявили высокую оптическую плотность пролиферации клеточного слоя, что обеспечивает выраженный остеокондуктивный эффект имплантации композита. Сканирующая электронная микроскопия операционных образцов выявила плотное распределение остеобластов на всех слоях композита, но невысокую адгезию и пролиферацию клеток к скаффолду, полностью состоящему из поликапролактона. Авторы указывают, что 3D комбинация данных скаффолдов весьма перспективна в качестве жизнеспособных платформ для регенерации костной ткани ссылка на эту статью [34].

Заключение. Таким образом, синтетический биodeградируемый полимер поликапролактон, модифицированный различными химическими соединениями, показал перспективность своего использования в качестве компонента многомерных тканеинженерных эквивалентов костной ткани, пластика костных дефектов которыми индуцирует остеорепаративную активность. Использование полимеров в качестве пластического материала при хирургическом лечении инфекционных заболеваний, сопровождающихся костной деструкцией, в том числе и костно-суставного туберкулеза, отражено в единичных публикациях. Весьма актуальными представляются комплексные экспериментальные исследования в этом направлении.

1. Гарбуз А.Е., Сердобинцев М.С., Гусева В.Н. Современная восстановительная хирургия туберкулеза позвоночника и суставов. Проблемы туберкулеза. 2002. № 4. С. 27.
2. Сердобинцев М.С., Бердес А.И., Бурлаков С.В., Вишневецкий А.А., Ирисова Н.Р., Кафтырев А.С., Корнилова З.Х., Мушкин А.Ю., Павлова М.В., Перецманас Е.О., Трушина О.А., Хащин Д.Л. Клинические рекомендации по диагностике и лечению туберкулеза костей и суставов у взрослых. Медицинский альянс. 2014; (4): 52–62.
3. Christensen B.V. Autologous tissue transplantations for osteochondral repair. Dan Med J 2016; 63(4): B5236.
4. Рылов И.О., Косулин А.В., Бердес А.И., Роднова И.Г. Частота и структура поздних осложнений при заборе аутотрансплантата из гребня подвздошной кости при хирургическом лечении прогрессирующего деструктивного артрита. Медицинский альянс. 2021. Т. 9. № S1. С. 48-50.
5. Сердобинцев М.С., Кобыфа А.А., Бердес А.И., Соколович Е.Г., Яблонский П.К. Современные особенности клинического течения туберкулезного артрита. Тенденции развития науки и образования. 2021. № 75-1. С. 16-22.
6. Кузнецова Д.С., Тимашев П.С., Баграташвили В.Н., Загайнова Е.В. Костные имплантаты на основе скаффолдов и клеточных систем в тканевой инженерии (обзор). Современные медицинские технологии. 2014. том 6. номер 4. С. 201-212.
7. Беллендир Э.Н. Особенности восстановительных процессов при пластическом замещении костных полостей после удаления туберкулезных очагов в эксперименте: Автореф. дис. д-ра мед. наук. Л., 1968; 28 с.
8. Roseti L., Parisi V., Petretta M. Scaffolds for bone tissue engineering: state of the art and new perspectives. Mater Sci Eng C Mater Biol. Appl 2017; 78: 1246–1262.
9. Macías I., Alcorta-Sevillano N., Infante A., Rodríguez C.I. Cutting edge endogenous promoting and exogenous driven strategies for bone regeneration. Int J Mol Sci. 2021. Jul 20;22(14):7724.
10. Stella J.A., D'Amore A., Wagner W.R., Sacks M.S. On the biomechanical function of scaffolds for engineering loadbearing soft tissues. Acta Biomater 2010; 6(7): 2365–2381.

11. Garg T., Singh O., Arora S., Murthy R. Scaffold: a novel carrier for cell and drug delivery. *Crit Rev Ther Drug Carrier Syst.* 2012; 29(1): 1–63.
12. Gloria A., Causa F., Russo T., Battista E., Della Moglie R., Zeppetelli S., De Santis R., Netti P.A., Ambrosio L. Three-dimensional poly(ϵ -caprolactone) bioactive scaffolds with controlled structural and surface properties. *Biomacromolecules* 2012; 13(11): 3510–3521.
13. Mei N., Chen G., Zhou P., Chen X., Shao Z.Z., Pan L.F., Wu C.G. Biocompatibility of poly(ϵ -caprolactone) scaffold modified by chitosan — the fibroblasts proliferation in vitro. *J Biomater Appl.* 2005; 19(4): 323–339.
14. Zhu Y., Gao C.Y., Shen J.Y. Surface modification of polycaprolactone with poly(methacrylic acid) and gelatin covalent immobilization for promoting its cytocompatibility. *Biomaterials.* 2002; 23(24): 4889–4895.
15. Бессонова В.А. Сложные полиэфиры: полилактид и поликапролактон // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/01/77253> (дата обращения: 31.07.2021).
16. Woodruff M.A., Hutmacher D.W. The return of a forgotten polymer—Polycaprolactone in the 21st century. *Progress in Polymer Science.* 2010, №35(10):1217-1256.
17. Кузнецова Д.С., Тимашев П.С., Баграташвили В.Н., Загайнова Е.В. Костные имплантаты на основе скаффолдов и клеточных систем в тканевой инженерии (обзор). *Современные медицинские технологии.* 2014. Т.6. №4: 201-212.
18. Арутюнян И.В., Тенчурич Т.Х., Кананыхина Е.Ю., Черников В.П., Васюкова О.А., Ельчанинов А.В., Макаров А.В., Коршунов А.А., Буров А.А., Подуровская Ю.Л., Чупрынин В.Д., Уварова Е.В., Дегтярев Д.Н., Шепелев А.Д., Мамагулашвили В.Г., Камышинский Р.А., Крашенинников С.В., Чвалун С.Н., Фатхудинов Т.Х. Нетканые материалы на основе поликапролактона для тканевой инженерии: выбор структуры и способа заселения. *Гены и Клетки.* 2017. Т. 12. № 1: 62-71
19. Алхазов А.А., Тяпкина Д.А., Куртукова М.О., Козадаев М.Н., Попрыга .В. Оценка биосовместимости скаффолдов на основе поликапролактона в условиях in vivo. *Бюллетень медицинских Интернет-конференций.* 2019. Том 9. № 5 С. 220-221.
20. Miszuk J., Liang Z., Hu J., Sanyour H., Hong Z., Fong H., Sun H.. An Elastic Mineralized 3D Electrospun PCL Nanofibrous Scaffold for Drug Release and Bone Tissue Engineering. *ACS Appl Bio Mater.* 2021. Apr 19;4(4):3639-3648.
21. Xia D., Shi B. Biomineralization of electrospun polycaprolactone-guided bone regeneration membrane. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2016. Dec 1;34(6):570-574.
22. Shitole A.A., Raut P.W., Sharma N., Giram P., Khandwekar A.P, Garnaik B. Electrospun polycaprolactone/hydroxyapatite/ZnO nanofibers as potential biomaterials for bone tissue regeneration. *J Mater Sci Mater Med.* 2019. Apr 22;30(5):51.
23. Chi H., Jiang A., Wang X., Chen G., Song C., Prajapati R.K., Li A., Li Z., Li J., Zhang Z., Ji Y., Yan J. Dually optimized polycaprolactone/collagen I microfiber scaffolds with stem cell capture and differentiation-inducing abilities promote bone regeneration. *J Mater Chem B.* 2019. Nov 28;7(44):7052-7064.
24. Hokmabad V.R., Davaran S., Aghazadeh M., Rahbarghazi R., Salehi R., Ramazani A. Fabrication and characterization of novel ethyl cellulose-grafted-poly (ϵ -caprolactone)/alginate nanofibrous/macroporous scaffolds incorporated with nano-hydroxyapatite for bone tissue engineering. *J Biomater Appl.* 2019. Mar;33(8):1128-1144.
25. Poh P.S.P., Hutmacher D.W., Holzapfel B.M., Solanki A.K., Stevens M.M., Woodruff M.A. In vitro and in vivo bone formation potential of surface calcium phosphate-coated polycaprolactone and polycaprolactone/bioactive glass composite scaffolds. *Acta Biomater.* 2016. Jan;30:319-333.
26. Siddiqui N., Kishori B., Rao S., Anjum M., Hemant V., Das S., Jabbari E. Electrospun Polycaprolactone Fibres in Bone Tissue Engineering: A Review. *Mol Biotechnol.* 2021. May;63(5):363-388.
27. Fu R., Liu C., Yan Y., Li Q, Huang R.L. Bone defect reconstruction via endochondral ossification: A developmental engineering strategy. *J Tissue Eng.* 2021 Mar 30;12:20417314211004211.
28. Rolian C. Endochondral ossification and the evolution of limb proportions. *Wiley Interdiscip Rev Dev Biol.* 2020; 9: e373.
29. Yao Q., Wei B., Liu N. Chondrogenic regeneration using bone marrow clots and a porous polycaprolactone-hydroxyapatite scaffold by three-dimensional printing. *Tissue Eng Part A* 2015; 21: 1388–1397.
30. Jeong C.G., Zhang H., Hollister S.J. Three-dimensional polycaprolactone scaffold-conjugated bone morphogenetic protein-2 promotes cartilage regeneration from primary chondrocytes in vitro and in vivo without accelerated endochondral ossification. *J Biomed Mater Res A.* 2012; 100A: 2088–2096.
31. Mansour A., Mezour M.A., Badran Z., Tamimi F.. Extracellular Matrices for Bone Regeneration: A Literature Review. *Tissue Eng Part A.* 2017. Dec;23(23-24):1436-1451.
32. Junka R., Yu X. Polymeric nanofibrous scaffolds laden with cell-derived extracellular matrix for bone regeneration. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2020. Aug;113:110981.
33. Xu T., Miszuk J.M., Zhao Y. Electrospun polycaprolactone 3D nanofibrous scaffold with interconnected and hierarchically structured pores for bone tissue engineering. *Adv Healthc Mater.* 2015; 4: 2238–2246.
34. Gómez-Lizárraga K.K., Flores-Morales C., Del Prado-Audelo M.L., Álvarez-Pérez M.A., Piña-Barba M.C., Escobedo C. Polycaprolactone- and polycaprolactone/ceramic-based 3D-bioprinted porous scaffolds for bone regeneration: A comparative study. *Mater Sci Eng C Mater Biol Appl.* 2017. Oct 1;79:326-335.

Степанова М.В., Осипова Д.А., Лидохова О.В.
Проблема близкородственных браков в современном мире

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-499

Аннотация

Близкородственная связь (БС) – репродуктивные отношения между партнерами, имеющими одного или более общих предков, повышенное количество одинаковых генов и, соответственно, более высокий риск наследственных заболеваний генного происхождения для потомства. Традиционно, у многих народов поддерживается и приветствуется практика создания новой семьи внутри некоего клана, национальности или религиозной группы. Общий предок зачастую и сам является потомком БС. В таких случаях может отмечаться «эффект прародителя»: довольно редкие наследственные заболевания или болезни с генетической предрасположенностью будут встречаться значительно чаще, чем в популяции и проявляться у многих членов семьи в нескольких поколениях.

Ключевые слова: потомство, близкородственная связь, геном, мутация, поколение, бесплодие, брак, репродуктивное здоровье, инбридинг.

Abstract

A closely related relationship (BS) is a reproductive relationship between partners who have one or more common ancestors, an increased number of identical genes and, accordingly, a higher risk of hereditary diseases of genetic origin for offspring. Traditionally, many peoples support and welcome the practice of creating a new family within a certain clan, nationality or religious group. The common ancestor is often a descendant of BS himself. In such cases, there may be a "progenitor effect": quite rare hereditary diseases or diseases with a genetic predisposition will occur much more often than in the population and manifest themselves in many family members in several generations.

Keywords: offspring, closely related relationship, genome, mutation, generation, infertility, marriage, reproductive health, inbreeding.

Близкородственные связи практиковали в Древнем Египте, братьев женили на сестрах, отцов — на дочерях. Подобное происходило не одно поколение, поэтому мутационная изменчивость могла произойти не сразу, через 2 поколения или еще позднее. В исторических источниках утверждается, что и в европейских королевских домах подобные браки были не редкостью, например, династия Габсбургов, правившая начиная с XIII века до начала XX века в Австрии. Из-за большого количества близкородственных браков, у многих представителей династии наблюдались различные физические, психические отклонения. Подобные браки, в конечном счете, привели к бесплодию у потомков, что и прервало династию [1].

Несмотря на снижение частоты близкородственных браков во многих странах, эта проблема остается актуальной в связи с участвовавшими случаями появления на свет детей, более предрасположенных к различным патологиям и ранней смерти, а также в меньшей степени способных к продолжению рода.

В генетике родственники определяются как лица, часть генов которых является общей по происхождению. В случае, когда родственники вступают в брак, он называется кровнородственным или инбридингом [2]. В литературе также достаточно часто используются термины родственный или близкородственный брак.

В сообществах кровнородственные браки могут быть разных типов: наиболее часто они заключаются между двоюродными и троюродными братьями и сестрами, реже между дядей и племянницей [3]. Брак между родными братьями и сестрами (инцест) в большинстве мировых культур считается неприемлемым и запрещен законом. Для оценки степени родства между

представителями разных популяций используется коэффициент инбридинга, определяющий вероятность, с которой у потомка от родственного брака конкретный локус будет содержать два гена, происходящих от общего предка.

Количественной мерой инбридинга является коэффициент инбридинга, который предназначен для оценки родства между родителями, и оценивается по потомству.

Неблагоприятные последствия инбридинга проявляются в том, что рецессивные гены наследственных болезней будут находиться в совокупности генов, унаследованных от общих предков. Соответственно, у детей, родители которых являются кровными родственниками, гены могут переходить в гомозиготное состояние. Поэтому с увеличением степени родства родителей может увеличиваться часть генома общих предков, которая будет переходить в гомозиготное состояние. Это, в свою очередь, увеличивает вероятность проявления рецессивных наследственных заболеваний.

В большинстве случаев, чем реже частота гена рецессивного заболевания в популяции, тем выше шансы, что такое заболевание будет проявляться в кровнородственном браке [4]. В то же время брак между двоюродными братьями и сестрами сам по себе не всегда предполагает возникновение генетических заболеваний. Дети от таких браков будут подвергаться повышенному риску только в том случае, если оба родителя несут один и тот же мутантный ген в данном локусе.

Кроме того, при близкородственных браках несколько повышается заболеваемость шизофренией, врожденными пороками сердца, такими как дефекты перегородки (предсердий, желудочков и атриовентрикулярной). Также известно о повышении частоты стеноза легочной артерии и атрезии, муковисцидоза, цистиноза, нефронофтиза, спинальной мышечной атрофии, альбинизма, ахроматопсии, слуховых расстройств, аномалий центральной нервной системы, врожденных аномалий, физических недостатков, умственной отсталости и злокачественных новообразований [5].

При медико-генетическом консультировании желающих вступить в брак и имеющих общих родственников, врач-генетик учитывает многие факторы. Значение придается всем заболеваниям родственников, случаям мертворождения, не вынашивания беременности, длительным хроническим заболеваниям у взрослых и детей, случаи задержки психического развития или нарушений развития речи, особенностям телосложения - то есть всем признакам, позволяющим заподозрить наследственное заболевание [6].

Врач-генетик оценивает прогноз здоровья потомства для близкородственной семьи. Конкретные виды рисков (моногенной и хромосомной патологии, врожденных пороков развития) определяются отдельно для каждой семьи при каждой беременности. В некоторых случаях назначается генетическое тестирование на носительство «вредных» генов.

В Российской Федерации актуальность данной проблемы характерна, в частности, для Республики Дагестан. Негативное влияние родственного брака на течение беременности и исход родов установлено в исследовании А.Ш. Магомедовой и Н.С.М. Омарова, проведенном в Дагестане [7]. При изучении перинатальных исходов у 180 женщин, состоящих в близкородственном браке, выявлены высокая частота угрозы прерывания беременности, нарушений маточно-плацентарного и плодово-плацентарного кровотока, маловодия, гипертензивных нарушений во время беременности. У новорожденных группы родителей, являющихся двоюродными сибсами, регистрировалась высокая частота аномалий развития и задержки внутриутробного развития.

Таким образом, проблема родственных браков, несмотря на имеющиеся тенденции к снижению их частоты во многих странах, затрагивает не менее 20% населения и десятки стран планеты и на сегодняшний день не теряет своей актуальности. Наиболее частой формой родственного брака является брачный союз между двоюродными родственниками. В целом чаще в родственник брак вступают сельские жители, имеющие более низкий уровень образования.

Оценка репродуктивного потенциала и поиск методов его сохранения и улучшения являются неотъемлемым компонентом охраны репродуктивного здоровья и имеют не только

огромную важность для здравоохранения, но и существенное социально-экономическое значение для любой страны.

Несмотря на большое число публикаций, отражающих перинатальные исходы кровнородственных браков, особенности репродуктивного здоровья женщин, родившихся в родственном браке, остаются наименее исследованными. Кроме того, у пациенток от родственного брака до настоящего времени не изучены глубина и тяжесть возможных нарушений функций женской репродуктивной системы, детородной функции. Анализ данной литературы свидетельствует об актуальности проблемы репродуктивного здоровья женщин от родственных браков и необходимости всестороннего изучения данного вопроса.

1. Легкоева, М. В. Влияние близкородственных браков на генотип потомства, 2021. С. 270-350.
2. Московкина А.Г., Орлова Н.И.; Селиверстов В.И., ред. Клинико-генетические основы детской дефектологии. М.: ГИЦ ВЛАДОС, 2015. С. 125.
3. Иванов А.Г. Медико-социальные подходы к совершенствованию репродуктивного потенциала современной молодежи // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова, 2004. С. 105-107.
4. Валиева С.Т. Характеристика медико-социальных факторов образа жизни семьи и организации питания детей в возрасте до 5 лет в сельском районе // Вопросы детской диетологии, 2013. С. 60-63.
5. Пособие для врачей. М., 2000. С. 48.
6. Гарасва С.З. Структура и частота кровнородственных браков родителей детей с задержкой внутриутробного развития. В сб.: III Международная научная конференция «Медицина и здравоохранение», 2015. С. 33-35.
7. Панфилова Т.Н., Медведева О.В. Семья как объект современной демографической политики // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова, 2009. С. 67-70.

Сырнев В.А., Кокорина М.Л., Древалева Ю.А.
Современные представления о деменции с тельцами Леви

*ФГБОУ ВО Уральский государственный медицинский университет
(Россия, Екатеринбург)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-500

Аннотация

Деменция с тельцами Леви – прогрессирующее нейродегенеративное заболевание, чаще развивающееся в пожилом возрасте и проявляющееся нарастающими нарушениями когнитивных функций, симптомами паркинсонизма, психотическими нарушениями и вегетативной дисфункцией. При данной деменции формируются и накапливаются эозинофильные цитоплазматические включения (тельца Леви) в нервных клетках особо чувствительных к повреждающим факторам структур мозга человека. До сих пор возникают трудности в ранней диагностике и лечении данного заболевания. Изучение характеристик телец Леви и их влияния на поражение нервной системы у пациентов с соответствующей деменцией может помочь в поиске новых подходов лечения и совершенствования существующих.

Ключевые слова: деменция, нейродегенеративное заболевание, тельца Леви, деменция с тельцами Леви, болезнь Паркинсона, убиквитин, альфа-синуклеин, черная субстанция.

Abstract

Lewy Body Dementia is a progressive neurodegenerative disease that develops more often in old age and manifests itself with increasing cognitive impairment, symptoms of Parkinsonism, psychotic disorders and autonomic dysfunction. A characteristic feature of this type of dementia is that eosinophilic cytoplasmic inclusions (Levi's corpuscles) form and accumulate in nerve cells of structures of the human brain that are particularly sensitive to damaging factors. There are still difficulties in the early diagnosis and treatment of this disease. Studying the characteristics of Levi's bodies and their effect on the damage to the nervous system in patients with the corresponding dementia can help in finding new treatment approaches and improving existing ones.

Keywords: Dementia, neurodegenerative disease, Lewy bodies, Lewy body dementia, Parkinson's disease, ubiquitin, alpha-synuclein, substantia nigra.

Общие характеристики нейродегенеративных заболеваний

Деменция – это хроническое, общее, как правило, необратимое снижение когнитивных функций, затрагивающее все аспекты познавательной деятельности. Диагноз деменции устанавливается клинически. Лабораторные и нейровизуализационные исследования обычно используются для дифференциальной диагностики и выявления курабельных заболеваний. Лечение носит поддерживающий характер. В некоторых случаях применение ингибиторов холинэстеразы временно улучшает когнитивные функции [19]. Наиболее распространенные виды деменции: болезнь Альцгеймера (БА), сосудистая деменция, деменция с тельцами Леви (ДТЛ), деменция, ассоциированная с болезнью Паркинсона (ДБП), лобно-височная деменция, ВИЧ-ассоциированная деменция [21].

Нейродегенеративные заболевания являются актуальной проблемой здравоохранения на сегодняшний день. Это обусловлено неуклонно прогрессирующим процессом лиц старше 50 лет. Причем увеличение продолжительности жизни неизбежно ведет к значительному увеличению числа таких пациентов и позволяет говорить об «эпидемии» нейродегенеративных заболеваний человека в развитых странах. Так, согласно ориентировочным оценкам, болезнью Альцгеймера и болезнью Паркинсона (БП) сегодня в мире страдают, соответственно, около 26 млн и 4,5 млн чел., причем уже к 2030 г. прогнозируется удвоение этих цифр, а к 2050 – увеличение вчетверо [19].

Характерной особенностью нейродегенеративных заболеваний является существование многолетней латентной стадии, т.е. проявление симптомов происходит после гибели 40–60% клеток. На протяжении этого времени развиваются длительные патобиохимические нарушения – конформация ключевых белков, формирующих типичные для заболеваний фибриллярные структуры и включения (β – амилоидные бляшки при БА, агрегаты α -синуклеина и тельца Леви при БП, полиглутаминовые включения при хорее Гентингтона, нейрофибриллярные клубки при таупатиях и т.д.). Следовательно, возможности нейропротекции максимальны именно в латентной стадии процесса нейродегенерации [19].

Признаки нейродегенеративных заболеваний достаточно разнообразны: тенденция к прогрессированию с медленной потерей функций; селективная потеря определенных популяций нейронов в результате апоптоза; трансинаптическая дегенерация (первичная, вторичная). К общим механизмам клеточной смерти относятся – оксидативный стресс и глутаматная токсичность [19].

Основным механизмом гибели нейронов при нейродегенеративных заболеваниях считается апоптоз — запрограммированная гибель клетки. Но также оксидативный стресс влияет на нейродегенеративные изменения в ЦНС, которая проявляет высокую чувствительность к оксидативному стрессу вследствие метаболических процессов с утилизацией кислорода и синтезом АТФ, а также вследствие низкой способности к клеточной регенерации. С возрастом оксидативный стресс становится одним из ведущих механизмов развития нейродегенеративных заболеваний [19]. Поскольку деменция является одним из результатов неврологических расстройств, предполагаемое количество пациентов с деменцией во всем мире составляет около 35 миллионов, и, если не будут определены убедительные меры, к 2050 году оно вырастет втрое [19].

Историческая справка об изучении телец Леви

Тельца были открыты в 1912 году немецким и американским неврологом, патоморфологом Фридрихом Генри Леви. Названные своим именем тельца он обнаруживал в моторном ядре блуждающего нерва и ядре Мейнерта при БП, БА, ДТЛ и синдроме Галлервордена—Шпатца. [1,3]

Третьяков впервые обнаружил эти тельца в чёрной субстанции (ЧС) с отеком и дегенерацией клеток, нейрофибриллярными включениями – тельцами Леви (ТЛ). Эти накопления вызывают гибель нейронов и нарушение так называемого нигростриарного пути.

Третьяков заключил, что первичной локализацией ТЛ при БП являлась черная субстанция. Сенильные и сосудистые изменения в других областях мозга часто являлись сопутствующими изменениями [2-3]. В 1976г. японский невролог К.Косака обнаружил, что основным проявлением ТЛ является не паркинсонизм, а деменция. Это отражало более широкую распространенность патологического процесса, который не ограничивался подкорковыми структурами, а распространялся на лимбическую систему и церебральную кору [1].

Строение телец Леви по современным данным

Современные исследования позволили установить, что тельца Леви — это фибриллярные скопления, состоящие из убиквитинированных белков нейрофиламентов и связанных с ними белков альфа-синуклеинов, которые накапливаются в результате повреждения клеток [5]. Белок убиквитин участвует в реакциях протеолиза присоединением к белку-мишени, тем самым сигнализируя о деградации последнего. Альфа-синуклеин(α -Syn) - это растворимый неструктурированный белок, экспрессирующийся в основном в центральной нервной системе[6]. α -Syn отвечает за синаптическую передачу, участвуя в регуляции везикулярного нейронального транспорта. В частности, способен регулировать внутриклеточное содержание дофамина[7]. В ряде работ с помощью антител было показано наличие самого убиквитина и убиквитинированного α -синуклеина в тельцах Леви. В тельцах Леви α -синуклеин в основном моно- и диубиквитинирован, редко полиубиквитинирован (рис 1)[6].

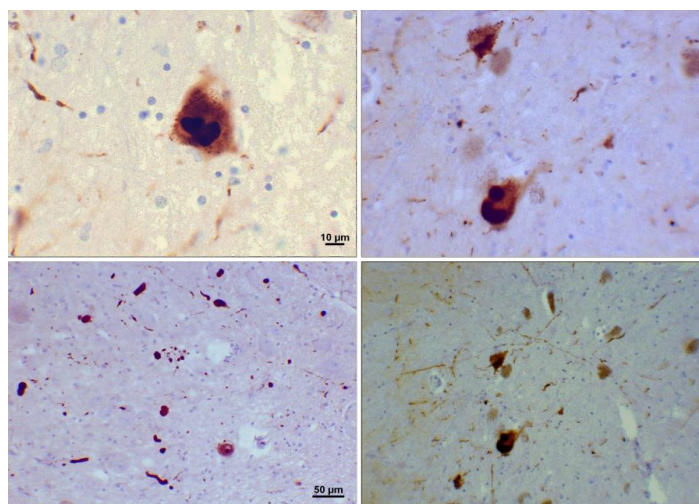


Рисунок 1. Тельца Леви под микроскопом (сверху $\times 60$, снизу - $\times 20$).

При патологии происходит конформация белка альфа-синуклеина и его избыточное накопление в клетке при повреждении убиквитин-протеасомной системы, дисфункции митохондрий, избыточной экспрессии α -Syn. Токсичные фибриллярные формы и агрегаты α -Syn ответственны за гибель нейронов при БП[4]. Таким образом, ДТЛ можно отнести к группе синуклеинопатий, куда также относятся БП и мультисистемная атрофия[1].

Предшественниками ТЛ являются бледные тельца, которые встречаются в ЧС и голубом пятне в цитоплазме пигментированных нейронов в виде четко различимых менее эозинофильных (чем тельца Леви) стекловидных областей без ореола. Бледные тельца часто сосуществуют с ТЛ в одних и тех же нейронах [4-5]. Число бледных телец больше, чем телец Леви на ранних стадиях болезни Паркинсона, причем отмечена четкая корреляция между числом убиквитин-иммунореактивных бледных телец и телец Леви. Эти данные свидетельствуют о том, что бледные тельца непосредственно связаны с образованием телец Леви (рис 2) [5].

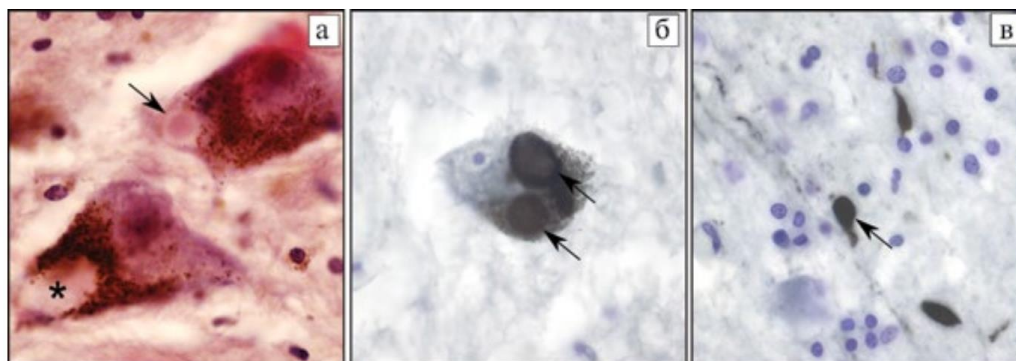


Рисунок 2. Патологические белковые агрегаты в черном веществе мозга при болезни Паркинсона. а — тельце Леви с эозинофильным центром (стрелка) и бледное тельце (звездочка) в перикарионе меланинодержущих нейронов. Окраска гематоксилином и эозином, $\times 100$; б — синуклеин-позитивные включения в нейронах; в — в нервных волокнах, указано стрелками. Иммуноферментная реакция на α -синуклеин, докрасивание крезильовым фиолетовым. $\times 100$.

Локализация телец Леви

ТЛ диффузно распространены в корковых и подкорковых отделах головного мозга. Локализация патологических изменений при разных синуклеинопатиях отличается. Так, при БП отмечается преимущественное отложение ТЛ в нейронах ЧС. При ДТЛ нейродегенеративный процесс затрагивает практически все подкорковые структуры – черную субстанцию, голубое пятно, дорзальное ядро блуждающего нерва, базальное ядро Мейнерта, гипоталамус. В меньшей степени нейродегенеративный процесс распространяется на кору височных, лобных и теменных долей [8].

ЧС состоит из двух частей с очень различными соединениями и функцией: компактная и ретикулярная. Компактная часть служит в основном выступом в цепи базальных ганглиев. Ретикулярная часть передает сигналы от базальных ганглиев множеству других структур мозга. С возрастом количество и секреторная активность клеток компактной части снижается, что часто приводит к образованию ТЛ и развитию ригиднодрожательных параличей, как в БП. [12-13].

ТЛ в компактной части ЧС обнаруживали как в мозге у лиц контрольной группы, так и при БП, используя морфологическое окрашивание по Нисслю и иммуногистохимическое окрашивание на α -Syn-p129 (рис 3). В контрольной группе их обнаруживали в 3 из 8 случаев исключительно в мозге людей старческого возраста. У лиц с БП, как и в контрольной группе, α -Syn-p129 локализовался в телах нейронов в виде интенсивно окрашенных агрегатов округлой формы и в отростках нейронов в виде веретенообразных включений с небольшими утолщениями [13].

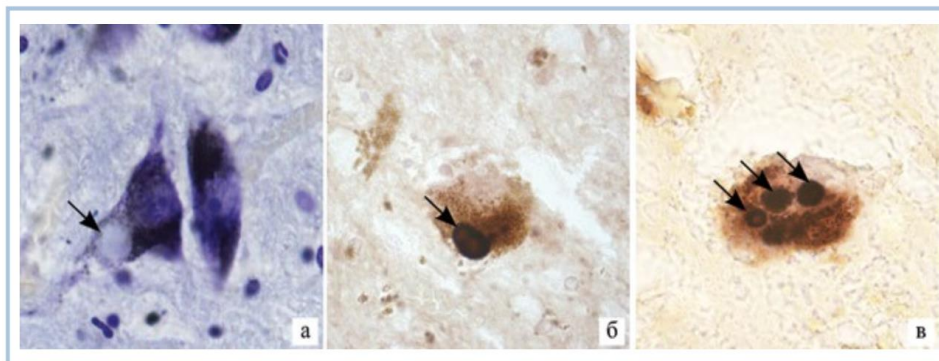


Рисунок 3. Тельца Леви (обозначены стрелками) в компактной части черного вещества головного мозга. а — у лиц, не имевших неврологических расстройств, окраска крезильовым фиолетовым, $\times 1000$; б — у лиц, не имевших неврологических расстройств; в — у лиц с болезнью Паркинсона. а, б — иммуногистохимическое выявление фосфорилированного по серину-129 альфа-синуклеина, $\times 1000$.

Помимо ЧС в реализации когнитивных функций участвуют ядро Мейнерта и голубоватое пятно. Основным источником холинергической иннервации коры головного мозга является базальное ядро Мейнерта. В основе поведенческих и когнитивных нарушений при деменции с тельцами Леви лежит прогрессирующий холинергический дефицит, вызванный дегенерацией холинергических нейронов в базальном ядре Мейнерта. Установлено, что дисфункция базальной холинергической системы при ДТЛ выражена в большей степени, чем при БА. Это подтверждается более низким уровнем посмертно определяемой активности холинацетилтрансферазы в лобной коре, а также более выраженным уменьшением количества крупных холинергических нейронов в ядре Мейнерта [15]. Голубоватое пятно является основным источником мезокортикального дофамин- и серотонинергического путей, связывающих эти ядра с корой больших полушарий. Благодаря чему осуществляется регуляция когнитивных функций и психической деятельности и поведения. Также голубоватое пятно отвечает за формирование долговременной памяти. Нарушение его целостности рассматривают как биомаркер ряда нейродегенеративных заболеваний, в том числе БА [14].

Лимбическая система, благодаря тесным связям с лобной корой и базальными ганглиями, участвует в регуляции двигательных и психических функций. При поражении часто возникают психические когнитивные и нейропсихиатрические расстройства. В их основе лежит дисбаланс между системами, который проявляется в виде недостаточности холинергической системы (обычно вследствие дегенерации базального ядра Мейнерта) и относительного преобладания дофамин- и серотонинергических восходящих систем вследствие гиперстимуляции рецепторов в коре и лимбической системе [14].

Гибель холинергических нейронов базального ядра Мейнерта, медиального септального ядра, и диагональной полоски Брока приводит к развитию холинергического дефицита в неокортексе и гиппокампе. Считается, что именно холинергический дефицит является одним из факторов, способствующих развитию когнитивных расстройств при нейродегенеративных заболеваниях [20].

Деменция с тельцами Леви

Макроскопически у большинства больных ДТЛ, как и при множестве других нейродегенеративных заболеваний, выявляется диффузная атрофия мозга с расширением корковых борозд и боковых желудочков, которая реализуется путем апоптоза. Определенную роль при этом могут играть снижение активности антиокислительных церебральных систем, повышение активности глутаматергической системы и последующая активация NMDA-рецепторов. Активация NMDA-рецепторов вызывает проникновение ионов кальция внутрь клетки, изменение заряда нейрональной мембраны и последующую гибель клетки. Первые изменения развиваются в дофамин-продуцирующих клетках ЧС, затем распространяются на другие стволовые структуры, медиобазальные отделы лобной коры, поясную извилину и далее захватывают кору больших полушарий [8,14].

Эпидемиология деменции с тельцами Леви

Показатели распространенности ДТЛ в разных исследованиях России сильно варьируют даже при применении одних и тех же критериев диагностики. При усреднении опубликованных данных можно заключить, что на долю ДТЛ приходится примерно 10—15% всех случаев деменции, причем с возрастом доля ДТЛ увеличивается, и у лиц старше 80 лет достигает 25%. На 1 случай ДТЛ приходится примерно 4 случая БА, 2 случая сосудистой деменции и 1 случай ДБП. Заболеваемость ДТЛ у мужчин и женщин примерно равна. Возраст пациентов ко времени начала заболевания может колебаться в широких пределах от 40 до 90 лет, но чаще всего ДТЛ дебютирует на 7—8-м десятилетиях жизни. При аутопсии ТЛ находят примерно у 1/3 умерших пожилых лиц, что позволяет отнести нейродегенерацию с формированием этих включений, к универсальным патологическим процессам, связанным со старением [1].

Более детальные исследования по эпидемиологии проводились в Великобритании. Пациенты с ДТЛ составили 4,6% всех случаев деменции. ДТЛ была представлена в значительно более высокой доле случаев деменции на Северо-Востоке (5,6%), чем в Восточной Англии (3,3%). Распространенность ДТЛ в отдельных группах колебалась от 2,4 до 5,9% и

составляла 9,7% (95% ДИ 8,3–11,1%) случаев БП [24]. Другие исследования Великобритании показали, что только у 4,6% специалистов по лечению деменции был клинически диагностирован ДТЛ, существенная патология присутствовала примерно в 20% посмертных биоптатах мозга, что еще больше подкрепляло общую неверную диагностику ДТЛ в течение жизни. [11]. Приблизительно у 1-2% людей в возрасте старше 65 лет во всем мире диагностируют ДТЛ, затрагивая примерно 5% всех случаев деменции у лиц старше 75 лет. Его частота составляет 0,7–1,4 новых случая/100 000 человеко-лет или 3,5/100 000 человеко-лет. Для сравнения для болезни Паркинсона кумулятивная распространенность составляет 75% пациентов с БП, выживших более 10 лет, 83% после 20 лет и до 95% в возрасте 90 лет, с общей распространенностью 31,1. % и заболеваемостью от 0,43 до 1,13/100 000 человеко-лет, что указывает на то, что ежегодно приблизительно у 10% населения с БП развивается деменция [11].

Клиника ДТЛ

ДТЛ характеризуется медленным прогрессирующим расстройством психических и когнитивных функций (память, мышление, суждение и способность к обучению). Спектр клинических проявлений ДТЛ весьма широк и включает когнитивные, психотические, двигательные нарушения, вегетативную дисфункцию, нарушения сна и бодрствования [16]

Для диагноза «вероятной» ДТЛ необходимы следующие признаки: флюктуация когнитивных и эмоционально-аффективных нарушений; преходящие зрительные галлюцинации, подробные, детальные, хорошо очерченные; паркинсонизм, не связанный с предыдущим приемом нейролептиков[8]. Большинство случаев ДТЛ характеризуется своеобразным нейропсихологическим профилем, в котором переплетаются расстройства подкоркового и коркового характера. На ранней стадии доминируют расстройства нейродинамического и регуляторного типа, ведущими из которых являются нарушения внимания, концентрации, регуляторных изменений праксиса и гнозиса.

Для ДТЛ характерно также раннее и быстрое развитие зрительно-пространственных нарушений и появление галлюцинаций, которые развиваются в результате нарушений регуляторных (лобных) и зрительно-пространственных функций [8,16]. Рецидивирующие зрительные галлюцинации присутствуют у 80% пациентов с ДТЛ и являются основной клинической особенностью ДТЛ, что показательно для диагностики. Тем не менее, эти симптомы также обычно встречаются при других состояниях, таких как делирий, психическое расстройство и заболевания глаз. Зрительные галлюцинации в ДТЛ, как правило, сложные и хорошо сформированные или панорамные, с участием людей, детей и животных. В клинической практике зрительные галлюцинации обычно оцениваются на основе истории пациентов и конкретных вопросов для выявления основной причинно-следственной связи. Зрительные галлюцинации при ДТЛ часто возникают с когнитивными колебаниями и коррелируют с дефицитом зрительного внимания и исполнительных функций при когнитивном тестировании [18, 26]. Спектр психотических нарушений при ДТЛ включает, наряду со зрительными галлюцинациями, так называемые экстракампинные феномены (ощущения присутствия постороннего или прохождения кого-либо мимо), галлюцинации иных модальностей (слуховые, тактильные, соматические), иллюзии, бредовые синдромы (часто связанные по содержанию с галлюцинациями), синдромы нарушения идентификации (например, синдром Капгра) [16,17].

Другой характерной особенностью служат психические флюктуации, характеризующиеся преходящими эпизодами снижения внимания и активности с аспонтанностью. Флюктуации встречаются и при других формах деменции – сосудистой деменции или БА, но только при ДТЛ они возникают уже на раннем этапе заболевания [16].

Двигательные нарушения при ДТЛ характеризуются сравнительно мягкими симптомами паркинсонизма [16]. Спонтанные симптомы моторного паркинсонизма встречаются примерно у 50% людей с ДТЛ на ранних стадиях и влияют до 85% по мере прогрессирования заболевания. Важно отметить, что наличие двигательного паркинсонизма не нужно для диагностики ДТЛ. Кроме того, наличие только одной из трех кардинальных особенностей паркинсонизма (т.е.

тремора, брадикинезии и ригидности) требуется для соответствия критериям паркинсонизма в соответствии с пересмотренными консенсусными диагностическими критериями. Когда двигательный паркинсонизм присутствует в ДТЛ, пациенты чаще испытывают двигательные особенности, опосредованные не дофаминергическими системами, а именно подтипом постуральной нестабильности-расстройства походки, в отличие от подтипа тремор-доминанты у пациентов с БП. Этот моторный подтип имеет тенденцию быть менее чувствительным к терапии леводопой [18].

Дифференциальная диагностика

Клинические особенности ДТЛ и ДБП схожи и включают деменцию, когнитивные флуктуации и (визуальные) галлюцинации в условиях клинического или латентного паркинсонизма. Когнитивные области обоих расстройств перекрываются, с прогрессирующими исполнительными дисфункциями, зрительно-пространственными аномалиями и нарушениями памяти. Основываясь на международном консенсусе, ДТЛ диагностируется, когда когнитивные нарушения предшествуют двигательным признакам Паркинсона или начинаются в течение 1 года с момента его возникновения, тогда как при ДБП когнитивные нарушения развиваются в условиях устоявшейся БП [2,11].

Поэтому более важными диагностическими признаками являются когнитивные и нейропсихологические расстройства, поскольку ошибочная диагностика ранней стадии БП и в соответствии с этим назначение агонистов дофамина(холинолитиков) может провоцировать психотические нарушения у пациента с реально существующей ДТЛ [16].

По мере прогрессирования заболевания паркинсонизм характеризуется более частым левосторонним дебютом, ранним развитием аксиальных нарушений (гипомимия, постуральная неустойчивость с частыми падениями, раннее нарушение ходьбы с застываниями, туловищная брадикинезия, камптокормия, дисфония или дизартрия). нарушения сна и бодрствования. Дополнительными критериями ДТЛ могут являться: падения, повторяющаяся потеря сознания, иллюзии [8].

ДТЛ и ДБП, хотя и имеют много общих клинических, нейрохимических и морфологических признаков, согласно DSM-5, являются двумя формами основных нейрокогнитивных расстройств с тельцами Леви неизвестной этиологии. Несмотря на значительное клиническое совпадение, их диагноз основан на произвольном различии времени появления двигательных и когнитивных симптомов: деменция, часто предшествующая паркинсонизму при ДТЛ, и начало когнитивных нарушений после появления двигательных симптомов при БП. Оба морфологически характеризуются широко распространенными корковыми и подкорковыми α -синуклеиновыми/тельцами Леви плюс β -амилоидными и тау-патологиями. Клинические признаки ДТЛ и деменция при БП включают когнитивные нарушения, паркинсонизм, зрительные галлюцинации и рассеянное внимание. Прижизненная ПЭТ и патологоанатомические исследования выявили более выраженную корковую атрофию, повышенную корковую и лимбическую патологию Леви, помимо более высокой распространенности патологии Альцгеймера при ДТЛ, чем при БП [22,25].

Лечение

Перспективной представляется разработка препаратов, которые могли бы тормозить агрегацию синуклеина или растворять уже образовавшиеся агрегаты. Потенциально полезными при ДТЛ могут быть также средства, тормозящие процессы апоптоза, воспаления, блокирующие синтетазу оксида азота, токсическое действие избытка глутамата. Современные подходы к лечению заключаются в воздействии не столько на патогенез заболевания в целом, сколько на механизмы развития его симптомов [26].

В настоящее время ингибиторы холинэстеразы являются препаратами первого ряда для лечения ДТЛ. Положительный эффект ингибиторов холинэстеразы на когнитивные и нейропсихологические нарушения [16]. В ряде клинических исследований показано, что их эффективность в отношении когнитивных функций при ДТЛ выше, чем при БА. Значимый положительный эффект ингибиторов ацетилхолинэстеразы проявлялся в уменьшении выраженности галлюцинаций и бредовых расстройств [8].

Альтернативой ингибиторам холинэстеразы может быть модулятор глутаматных NMDA-рецепторов – мемантин, уменьшающий выраженность флюктуаций, способствующий нормализации сна и ослаблению орорасциальной дискинезии [16] При сравнительном анализе эффективности терапии акатинолом мемантином у пациентов с ДТЛ и БА отмечено, что под влиянием лечения при БА отмечалась более выраженная позитивная динамика ориентации в пространстве и времени, мнестических нарушений, диспраксии, в то время как при ДТЛ в большей степени улучшились способность к проведению счетных операций, зрительно-пространственные функции, внимание и инициация психической деятельности, беглость речи, способность к обобщению и выстраиванию программы действия [8].

Заключение

Множественные исследования по изучению ДТЛ доказали наличие дифференциальных признаков клинических проявлений данной деменции. Но подробные исследования по строению ТЛ и их влияния еще пока не позволяют найти способ лечения для полного выздоровления пациентов. Возможно в будущем найдется способ ликвидировать патологическое влияние данных включений, и тем самым, позволит снизить частоту и тяжесть данного заболевания.

1. Левин О. С. и др. Деменция с тельцами Леви //Обзор психиатрии и медицинской психологии имени ВМ Бехтерева – 2018. – №. 2. – С. 11-21.
2. LiveJournal – URL: <https://med-history.livejournal.com/137682.html> (дата обращения: 15.04.23)
3. Лис А. и др. Исследование черной субстанции Зоммеринга и Константин Николаевич Третьяков //Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2009. – Т. 3. – №. 4.
4. Воронков Д. Н. и др. Тельца Леви при болезни Паркинсона (гистологическое, иммуногистохимическое и интерферометрическое исследование) //Архив патологии. – 2018. – Т. 80. – №. 4. – С. 9-13.
5. Молекулярная нейроморфология. Нейродегенерация и оценка реакции нервных клеток на повреждение / Д. Э. Коржевский, И. П. Григорьев, Е. А. Колос [и др.]; под ред. Д. Э. Коржевского. — Санкт-Петербург : СпецЛит, 2015. — 110 с. : ил. — ISBN 978-5-299-00752-7
6. Баринаева К.В. Изучение амилоидогенной трансформации альфа-синуклеина: автореф. дис.канд.б.н./ Баринаева К.В. – М.2017. – 24с
7. Пчелина С. Н. Альфа-синуклеин как биомаркер болезни Паркинсона //Анналы клинической и экспериментальной неврологии. – 2011. – Т. 5. – №. 4. (<https://annaly-nevrologii.com/journal/pathID/article/view/289/195>)
8. Преображенская И. С. Деменция с тельцами Леви: клинические проявления, диагностика и лечение //Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2012. – №. 1.
9. Яхно Н.Н., Дамулин И.В., Мхитарян Э.А. Болезнь Альцгеймера и деменция с тельцами Леви: некоторые аспекты клиники, диагностики и лечения. РМЖ 2003;10(11):567–70
10. Неврология для врачей общей практики [Электронный ресурс] / Л. Гинсберг ; пер. с англ. — 3-е изд. (эл.). — Электрон.текстовые дан. (1 файл pdf : 371 с.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
11. Jellinger K. A., Korczyn A. D. Are dementia with Lewy bodies and Parkinson's disease dementia the same disease? //BMC medicine. – 2018. – Т. 16. – №. 1. – С. 1-16.
12. Горчаков, В. Н. Нейрохирургическая анатомия головного мозга : учеб. пособие /В. Н. Горчаков, И. Г. Сергеева, А. А. Тулупов ; Новосиб. гос. ун-т. –Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. – 124 с.
13. Сальков В. Н. и др. Морфохимические изменения клеточных структур черного вещества головного мозга при болезни Паркинсона //Архив патологии. – 2017. – Т. 79. – №. 5. – С. 3-9.
14. Левин О. С., Аникина М. А., Васенина Е. Е. Когнитивные и нейропсихиатрические расстройства при экстрапирамидных заболеваниях //Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. – 2012. – №. S2.
15. Лобзин С. В., Соколова М. Г., Налькин С. А. Влияние дисфункции холинергической системы головного мозга на состояние когнитивных функций (обзор литературы) //Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова. – 2017. – Т. 9. – №. 4.
16. Петрова Т. В., Павликова А. В., Ханафеева Э. Р. Клиническое наблюдение деменции с тельцами Леви //Омский психиатрический журнал. – 2017. – №. 2 (12).
17. Чимагомедова А. Ш., Васенина Е. Е., Левин О. С. Диагностика деменции с тельцами Леви на продромальной стадии //Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова. Спецвыпуски. – 2017. – Т. 117. – №. 6. – С. 23-32.
18. Chin K. S., Teodorczuk A., Watson R. Dementia with Lewy bodies: Challenges in the diagnosis and management //Australian & New Zealand Journal of Psychiatry. – 2019. – Т. 53. – №. 4. – С. 291-303.
19. Юсупов Ф. А., Юлдашев А. А. Биомаркеры нейродегенеративных заболеваний //Бюллетень науки и практики. – 2021. – Т. 7. – №. 9. – С. 341-353.

20. Большаков А. П. и др. ПОСЛЕДСТВИЯ ХОЛИНЕРГИЧЕСКОГО ДЕФИЦИТА В ГИППОКАМПЕ И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО КОМПЕНСАЦИИ //Нейротехнологии будущего: тезисы участников конференции «Нейрокампус 2022: старт!»(04–07 сентября 2022 г.). – Общество с ограниченной ответственностью «Квант Медиа», 2022. – №. 1. – С. 57-59.
21. Литвиненко И. В. и др. Современная концепция патогенеза нейродегенеративных заболеваний и стратегия терапии //Журнал неврологии и психиатрии. – 2017. – Т. 6. – №. 2. – С. 1-8.
22. Захаров В. В., Локшина А. Б. Физиологическая и патологическая забывчивость: дифференциальный диагноз, подходы к терапии //Поведенческая неврология. – 2021. – №. 1. – С. 28-35.
23. Goldman J. G. et al. Challenges and opportunities for improving the landscape for Lewy body dementia clinical trials //Alzheimer's Research & Therapy. – 2020. – Т. 12. – С. 1-11.
24. Kane J. P. M. et al. Clinical prevalence of Lewy body dementia //Alzheimer's research & therapy. – 2018. – Т. 10. – С. 1-8.
25. Jellinger K. A. Dementia with Lewy bodies and Parkinson's disease-dementia: current concepts and controversies //Journal of neural transmission. – 2018. – Т. 125. – С. 615-650.
26. Боголепова А. Н. и др. Клинические рекомендации «Когнитивные расстройства у пациентов пожилого и старческого возраста» //Журнал неврологии и психиатрии им. СС Корсакова. – 2021. – Т. 121. – №. 10-3. – С. 6-137.

**Темиров Н.М.¹, Темирова В.Н.², Бахавидинова Г.М.¹, Абдурахманова У.А.¹,
Махмудова Д.Б.¹, Насирдинова А.А.¹**

**Оценка эффективности организации вакцинации взрослого населения
против вирусного гепатита В, центра семейной медицины**

¹*Жалал-Абадский государственный Университет
(Кыргызстан, Жалал-Абад)*

²*Международный Университет Кыргызстана
(Кыргызстан, Бишкек)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-501

Аннотация

В статье отражены результаты организации экспресс тестирования и вакцинации против вирусного гепатита В (ВГВ), среди взрослого населения г Жалал-Абад.

С 17.01.2023 по 20.03. 2023 года по городу Жалал-Абад на тестирование обратилось (n=1247) 2,4% человек из числа подлежащих к тестированию и вакцинации ВГВ. Из них (n=1202) 96,4% человек с отрицательными результатами и (n=45) 3,6% человек с положительными результатами ВГВ. Ежедневная нагрузка в пунктах тестирования и вакцинации составила с 4,0 до 5,7 человек в день. За этот период незначительно большой удельный вес вакцинированных при получении первой и второй дозы пришелся на возрастную группу от 30-39 лет (26,3%), и на втором месте 40-49 лет и 50-59 лет (24,3% -24,2%). Третьей дозой вакцинированы 3 человека, так как они получили 1 и 2 дозу до начала массовой вакцинации в частных лечебных учреждениях. Для получения вакцинации против парентерального вирусного гепатита больше обращаются женщины 67,7% чем мужчины 32,3%.

Среди обратившихся за 1-2 дозой вакцинации, большой удельный вес составил из не работающего населения 41,2% (код-120), затем шли медицинские работники 16% (код - 118) и на третьем месте были контактные лица ВГВ 8,6% (код - 101) и государственные и муниципальные служащие 8, 8% (код - 124).

При сборе эпидемиологического анамнеза возможного заражения лиц с положительным результатом экспресс тестирования, выяснилось следующее:

источник заражение неизвестен – 46,6%;
в стоматологических учреждениях - 40%;
контактные в очаге вирусного гепатита – 6,7%;
получали лечение в родильном стационаре – 4,4%,
по поводу операции – 2,2%.

Ключевые слова: вакцинация, ГСВ, ЦСМ, вирусный гепатит В, экспресс тест, доза, коды, источник заражения.

Abstract

The article reflects the results of organizing express testing and vaccination against viral hepatitis B (HBV) among the adult population of Jalal-Abad. From 17.01.2023 to 20.03. In 2023, in the city of Jalal-Abad, 2.4% of the people subject to testing and vaccination of HBV applied for testing (n= 1247). Of these, (n=1202) 96.4% were HBV negative and (n=45) 3.6% were HBV positive. The daily workload at the testing and vaccination points ranged from 4.0 to 5.7 people per day. During this period, a slightly large proportion of those vaccinated when receiving the first and second dose fell on the age group from 30-39 years old (26.3%), and in second place were 40-49 years old and 50-59 years old (24.3% -24.2 %). 3 people were vaccinated with the third dose, as they received the 1st and 2nd dose before the start of mass vaccination in private medical institutions. Women 67.7% apply more for vaccination against parenteral viral hepatitis than men 32.3%. Among those who applied for 1-2 doses of vaccination, a large share was from the non-working population 41.2% (code-120), then there were medical workers 16% (code - 118) and in third place were HBV contact persons 8.6% (code - 101) and state and municipal employees 8.8% (code - 124)

When collecting an epidemiological anamnesis of possible infection of persons with a positive result of rapid testing, the following was found out:

the source of infection is unknown - 46.6%;
in dental institutions - 40%;
contacts in the focus of viral hepatitis - 6.7%;
received treatment in a maternity hospital - 4.4%,
regarding the operation - 2.2%.

Keywords: vaccination, FGP, FMC, viral hepatitis B, rapid test, dose, codes, source of infection.

Актуальность. Парентеральные вирусные гепатиты являются глобальной проблемой современного здравоохранения. Показатель заболеваемости острым вирусным гепатитом в республике за последние 40 лет остается на высоком уровне от 163,3 до 1084,5 на 100 000 населения. В Жалал-Абадской области, также ежегодно регистрируется более 350 новых случаев парентеральных вирусных гепатитов.

Для дальнейшего совершенствования системы профилактики вирусных гепатитов в области, а также исполнения приказа МЗ КР №7 от 12.01.2023года «Об утверждении алгоритма проведения экспресс тестирования и вакцинации против вирусного гепатита среди взрослого населения», в начале 2023 года Жалал-Абадской области, первоначально было выделено - 67000 доз вакцин против вирусного гепатита В и 12510 штук экспресс тестов. Вакцина и тесты были распределены по районным и городским организации здравоохранения области.

В Жалал-Абадский городской ЦСМ (центр семейной медицины) было выделено 33430 доз вакцины и 1600 штук экспресс тест. Исполнение приказа МЗ КР, администрацией ЦСМ на каждом уровне ГСВ (группа семейных врачей) были организованы пункты тестирования на ВГВ и прививочные пункты для проведения вакцинации населения. В каждой ГСВ были назначены ответственные лица по проведению экспресс тестирования и вакцинации, а также врач, который ведет осмотр перед вакцинацией и наблюдение за лицами у которых был положительный результат ВГВ.

До начала проведения кампании по тестированию и вакцинации все ответственные медицинские работники были обучены и подготовлены. ЦСМ (центр семейной медицины)дополнительно проводили информирование населения через все доступные СМИ (средства массовой информации) о проведении тестирования на вирусные гепатиты экспресс тестом и проведения бесплатной вакцинации против вирусного гепатита В.

Цель работы: Оценка организации профилактической вакцинации населения против вирусного гепатита В в г. Джалал-Абаде

Задачи:

1. Изучить организацию проведения профилактической вакцинации против вирусного гепатита В ЦСМ.

2. Провести эпидемиологический анализ профилактической вакцинации.
3. Разработка рекомендаций по улучшению охвата вакцинации населения.

Материалы и методы исследования

Материалом для проведения анализа служил медико-информационный отдел ЦСМ, областной ЦГСЭН (центр госсанэпиднадзора), «Форма журнала регистрации исследований на ВГВ» кабинета для проведения экспресс теста ГСВ, «Журнал регистрации о проведения вакцинации от ВГВ» прививочного кабинета ГСВ, «Форма журнала регистрации лиц с положительным результатом на ВГВ», также медицинские карты населения с положительными результатами экспресс теста. В ходе исследования применяли методы опроса для сбора эпидемиологического анамнеза лиц с положительными результатами на парентеральный вирусный гепатит и информированности населения о проведении экспресс тестирования и вакцинации против парентерального вирусного гепатита среди взрослого населения.

Аналитические исследования, статистическая обработка, и методы математического анализа проводилась при помощи персонального компьютера с использованием табличного редактора Excel 2002 с пакетом анализа для Windows XP.

Результаты и их обсуждения

Восемь групп семейных врачей (ГСВ) центра семейной медицины г Жалал-Абад оказывают первичную медико - санитарную помощь 112228 приписного населения. Подлежащий контингент к проведению тестирования и вакцинации было население старше 18 лет. По городу всего $n = 63904(56,9\%)$ человек. С 17 января по 20 марта 2023года по городу были охвачены тестированием $n= 1247(2,4\%)$ человек, по области – 1,3%.

Среди ГСВ большой удельный вес охватом были организованы в ГСВ №6 (6,4%). Низкий охват вакцинации отмечены в ГСВ №1, 2, 3, 4 и 5. Охват населения вакцинацией против вирусного гепатита В, на уровне ГСВ был очень низким.

По городу было отмечено $n= 1203(96,4\%)$ человек с отрицательным результатом экспресс теста, по области - 95,5%. Положительный результат к вирусному гепатиту В показало среди $n=44$ (3,6%) человек, по области – 4,1% (таблица 1.) и взяты на диспансерный учет.

В настоящее время продолжается тестирование и вакцинация против вирусного гепатита В.

Таблица 1

Население прошедшие экспресс тест на ВГ- В по ГСВ, ЦСМ.

ГСВ	Всего Население	Всего 18 лет и старше	Прошли экспресс тест на ВГВ	Из них (-) результат	Из них (+) результат
№1	17626	10156	136 (1,4%)	132 (97%)	4 (3%)
№2	21414	12919	207 (1,6%)	198 (95,6%)	9 (4,4%)
№3	19487	11617	205 (1,7%)	196 (95,6%)	9 (4,4%)
№4	19755	11712	168 (1,4%)	161 (95,8%)	7 (4,2%)
№5	15831	6914	132 (1,9%)	130 (99,2%)	2 (1,5%)
№6	3521	2188	141 (6,4%)	134 (95%)	7 (5%)
№7	9526	5696	158 (2,7%)	154 (97,4%)	4 (2,6%)
№8	5068	2702	100 (3,7%)	97 (97%)	3 (3%)
ЦСМ города	112228	63904	1247 (2,4%)	1202(96,4%)	45 (3,6%)
По области	1282253	783652	10341(1,3%)	9885(95.5%)	408 (4,1%)

Ежедневно, в рабочие дни в пункт тестирования и вакцинации ЦСМ население обращалось в среднем по 4-5 человек. Очень низкая обращаемость была отмечена в марте месяце 4,0 человек, затем в феврале месяце 3 - 4 человек и январе 5-7 человек. Средняя нагрузка за день среди ГСВ была отмечена в ГСВ №2 (7,4), затем ГСВ №3, 4 и7(с 4,8 до 5,0) как видно из таблицы 2, что свидетельствует о низкой осведомленности населения среди взрослых о вакцинации. Низкая обращаемость населения может привести данное мероприятие на длительный период и растянуться на 6 - 8лет.

Таблица 2

Ежедневная нагрузка работы пункта тестирования и прививочных кабинетов
1й – 2й дозой вакцины против ВГВ.

ГСВ	январь	Ср нагр в день	февраль	Ср нагр в день	март	Ср нагр в день	всего	Средняя нагрузка в день
1	47	4,2	100	4,1	59	3,4	206	3,9
2	114	9,4	147	6,2	92	6,6	353	7,4
3	78	7,0	120	2,6	116	4,4	314	5,0
4	110	9,9	91	3,7	24	2,1	225	4,9
5	33	3,0	102	4,2	112	4,6	247	4,0
6	51	4,6	98	4,0	72	4,2	221	4,2
7	67	6,1	121	5,1	61	3,6	249	4,8
8	97	8,9	52	2,1	15	0,8	164	3,1
ЦСМ	597	5,7	831	4,3	551	4,0	1979	4,5

В городе Жалал-Абад вакцинированы 1-2 и 3 -й дозой против вирусного гепатита В 1979 человек (на 100тыс населения 1763,3 человек). По области вакцинированы на 100тыс населения 1194,6 человек, из них 1-дозой вакцинированы в городе на 100 населения 1071,0 человек, 2-дозой 689,6 человек.

По области на 100тыс населения 771,1 человек, 2-дозой 422,6 человек. Среди вакцинированных по возрасту, большой удельный вес составляют 30-39 лет – 26,3%, затем 40 - 49 лет – 24,3% и 50-59 лет – 24,2%. По городу третьей дозой вакцинированы 3 человека так как они получали 1 и 2 дозу до начала массовой вакцинации. По области вакцинированы 3 - дозой 11 человек. Таблица 3.

Таблица 3

Население города Жалал-Абад получивших 1-2 и 3 -дозой вакцинации
против ВГ-В по возрастам.

ГСВ	Вақц-я	18-19 лет	20-29 лет	30- 39лет	40-49 лет	50-59 лет	60- и старше лет	итого
По ЦСМ	1	2	152	314	298	280	156	1202
	Уд.вес	0,17	12,7	26,2	24,8	23,3	13	100
	2	1	90	206	183	198	96	774
	Уд.вес	0,13	11,5	26,6	23,7	25,6	12,4	100
	3		1	1		1		3
	Уд.вес		33,3	33,3		33,3		100
	итого	3	243	521	481	479	252	1979
Уд.вес	0,15	12,2	26,3	24,3	24,2	12,7	100	

Среди обратившихся за 1-2 вакцинацией большой удельный вес составляют не работающие населения 41,2% (код-120), затем медицинские работники 16% (код-118) и на третьем месте государственные и муниципальные служащие 8,8% (код 124) и контактные лица вирусного гепатита 8,6% (код -101). Таблица 4. Самый низкий удельный вес (по 3,0%) составил по обращаемости среди военнослужащих (код 111) и студентов (код - 122)

Таблица 4

Население города Жалал-Абад получивших 1-2 дозу вакцинации против ВГВ по коду.

ГСВ	Вақци нация	всего	101	111	113	118	120	121	122	124	106.110.123. 116.119.2.3 и т др коды.
ЦСМ	1	1202	100	31	88	176	506	66	33	106	96
	Уд вес	100%	8,3	2,6	7,3	14,6	42,1	5,5	2,7	8,8	8,0
	2	774	72	26	54	140	310	31	26	69	46
	Уд.вес	100%	9,3	3,4	7,0	18,0	40,0	4,0	3,3	9,0	6,0
	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0

	Уд вес	100%		100							
	итого	1979	172	60	142	316	816	97	59	175	142
	уд. вес	100	8,6	3,0	7,2	16,0	41,2	4,9	3,0	8,8	7,2

При проведении экспресс тестирования на вирусный гепатит были выявлены 45 человек с положительным результатом. По гендерному составу, большой удельный вес составили женщины 51,1% среди мужчин 48,9%. По возрасту большой удельный вес среди мужчин 40 – 49лет – 36,3%, затем 50-59лет 31,9% и 20-29 лет 18,2%. Положительный экспресс тест показал также среди женщин в возрасте 40-49лет -34,8%, затем в возрасте 30-39лет и 50-59лет по 21,8% и в возрасте 60лет и старше 17,4%. Таблица 5.

Таблица 5

Положительные лица на вирусный гепатит В по результатам экспресс теста, по полу и возрасту в ЦСМ города Жалал-Абад с 17января 2023 по 20 марта 2023г.

ЛПУ	Пол	Всего	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60лет и старше	итого
ЦСМ	Муж	22	4	2	8	7	1	22
	Уд вес	100	18,2	9,1	36,3	31,9	4,5	48,9
	Жен	23	1	5	8	5	4	23
	Уд вес	100	4,3	21,7	34,8	21,8	17,4	51,1
	Всего	45	5	7	16	12	5	45
	Уд.вес	100	11,1	15,5	35,6	26,7	11,1	100

При сборе эпидемиологического анамнеза лиц с положительным результатом экспресс теста показал следующее, что возможные источники заражения были в стоматологических учреждениях - 40%, контактные в очаге вирусного гепатита – 6,7%, получали лечение в род стационаре – 4,4%, по поводу операции в ОЗ – 2,2% и также источник заражения неизвестно – 46,6% таблица 7.

Таблица 6

Возможные, источники заражения лиц по результатам экспресс тестирования в ГСВ №3 ЦСМ г Жалал-Абад с 17января 2023 по 20 марта 2023г.

ГСВ	Кол-во лиц с положительным результатом	Лечили зубы у стоматолога	Неизвестно	Получали лечение в род стационаре	Операции в ОЗ	Контакт к ВГВ
Всего	45	18 (40%)	21 (46,6%)	2 (4,4%)	1 (2,2%)	3 (6,7%)

Заключение: Таким образом, в г Жалал-Абад охват взрослого населения вакцинацией против вирусного гепатита В показал низкие показатели. Организация и информирование взрослого населения о проведении тестирования на вирусные гепатиты экспресс тестом и вакцинации против парентерального вирусного гепатита проводится недостаточно.

Рекомендации

1. Осуществление информирование населения о проведении тестирования на вирусные гепатиты методом экспресс теста и вакцинации против парентерального вирусного гепатита проводить через все доступные СМИ - совместная работа с квартальными комитетами на участках, организация встреч и беседа со студентами ВУЗов, преподавателями школ и средних

- учебных заведений, военнослужащими, выступление на местном и областном телевидении, радиовещании, социальные сети и т.д.
2. Привлечение взрослого населения для прохождения тестирования и вакцинации, студентов медицинских колледжей и медицинских ВУЗов.
 3. Увеличить ежедневную нагрузку в пунктах тестирования и вакцинации до 30-40 человек.

1. Темирова В.Н. Темиров Н.М, Соромбаева Н.О, Бхандари К, Мина Г. Профилактика гемоконтактных инфекций медицинских работников противотуберкулезной службы Жалал-Абадского областного центра борьбы туберкулеза (ЖОЦБТ) города Жалал-Абад Кыргызской Республики //Тенденции развития науки и образования» №85, Май 2022 (Часть 9) - Самара, -2022. –С. 121-126.
2. Косаговская И.И., Волчкова Е.В. Медико-социальные аспекты
3. вирусных гепатитов с парентеральным путем передачи. //Эпидемиология и инфекционные болезни. Москва,-2013. -С. 28-39.
4. Эпидемиологический надзор за вирусными гемоконтактными инфекциями в организациях здравоохранения: практическое руководство. Бишкек – 2015. - 101с
5. М. А. Крымский, Р. М. Крымский, М. В. Буданов, В. Н. Борисова /
6. Соответствие вакцин против гепатита В типу вируса, преобладающего на территории Российской Федерации. БИОФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. 2010. Т. 2. № 5. С. 8 – 15
4. Шулакова Н.И., Сипачева Н.Б., Гусева Е.В., Николаева О.Г., Ноздрачева А.В. Готвянская Т.П., Панфилова Современные особенности эпидемиологии и профилактики вирусного гепатита В в группах риска на территории Российской Федерации. «Санитарный врач», №12, 2021
5. Всемирная организация здравоохранения Руководство по тестированию на гепатиты В и С ISBN 978 92 4 454998 8. 2018 стр-2=30
6. Об утверждении алгоритма проведения экспресс тестирования и вакцинации против вирусного гепатита В среди взрослого населения приказ МЗ КР №7 от 12.01.2023года.

**Усубалиев М.Б., Койбагарова А.А., Шакирова А.Т., Джусупбеков С.Д., Ахмедов М.Т.
Трудности в диагностике инфильтративно-нагноительной трихофитии
волосистой части головы. Случай из практики**

*КГМА им. И.К. Ахунбаева, МУК
(Кыргызстан, Бишкек)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-502

Аннотация

Трихофития в настоящее время является одним из распространенных заболеваний кожи. Инфильтративно-нагноительные формы данного микоза зачастую приводят к рубцовой алопеции, что сказывается на психоэмоциональном состоянии пациентов, создавая косметический дефект. В статье приводится случай диагностической ошибки инфильтративно-нагноительной трихофитии волосистой части головы и его лечение.

Ключевые слова: трихофития, инфильтративно-нагноительная форма, диагностика, лечение, рубцовая алопеция.

Abstract

Trichophytosis is currently one of the most common skin diseases. Infiltrative-suppurative forms of this mycosis often lead to cicatricial alopecia, which affects the psycho-emotional state of patients, creating a cosmetic defect. The article presents a case of diagnostic error of infiltrative-suppurative trichophytosis of the scalp and its treatment.

Keywords: trichophytosis, infiltrative suppurative form, diagnosis, treatment, cicatricial alopecia.

Трихофития является одной из актуальных проблем современной микологии, в связи с широкой распространенностью, разнообразием клинических форм, определенными трудностями в лечении и профилактике [1, 2, 3].

В последнее время наблюдается рост заболеваемости микроспорией и трихофитией с преобладанием в некоторых регионах зоонозных форм [4]. Встречаясь чаще в детском возрасте, микоз может привести к эпидемиологическим вспышкам в детских коллективах, а локализуясь в волосистой части головы, нагноительные формы зачастую приводят к рубцовой алопеции, что сказывается на психоэмоциональном состоянии пациентов, создавая косметический дефект [5].

Основными возбудителями зооантропонозной трихофитии в настоящее время являются *Trichophyton mentagrophytes* var. *gypseum* и *Trichophyton verrucosum* seu *faviforme*. Эти грибы при поражении волос располагаются снаружи волосяного стержня – *Trichophyton ectothrix*. Реже этиологическим фактором выступают *T. niveum*, *T. equinum* (возбудитель трихофитии у лошадей) и *T. quinqueannum* (поражающие обычно кошек, мышей, собак и птиц) [6].

Инфильтративно-нагноительная трихофития волосистой части головы начинается с появления одного или нескольких бледно-розовых шелушащихся пятен с округлыми очертаниями и резкими границами. По периферии имеются фолликулярные папулы, микровезикулы, корочки. На высоте своего развития образуется фолликулярный абсцесс с резкими воспалительными явлениями, отчетливыми границами; из отверстий фолликулов выделяется гной (медовые соты – *kerion* Celsi); очаги местами покрыты гнойными и гнойно-геморрагическими корками.

Нередко ошибки в диагностике поверхностных микозов, протекающих с поражением волос, совершают врачи других специальностей, будучи плохо осведомленными о необходимости проведения дифференциальной диагностики глубокой пиодермии (или карбункула) с керионом Цельса [7].

Приводим наше наблюдение. Больная М., 7 лет, поступила в детское кожное отделение Республиканского центра дерматовенерологии 28.06.2015 г с жалобами на наличие очага поражения на коже волосистой части головы, резкую болезненность, слабость. Со слов матери ребенок болеет в течение 1,5 месяца. В одной из соседних республик ребенок лечился стационарно с диагнозом: карбункул волосистой части головы, где под общей анестезией произведено оперативное вмешательство – иссечение пораженного участка. Несмотря на антибактериальную терапию, очаг медленно увеличивался в размере, появились другие очаги поражения, в связи с чем отправлена на консультацию к дерматологу. Дома содержат крупный рогатый скот, собак.

Локальный статус: В теменно-затылочной области имелся очаг поражения, представленный раной диаметром 8,0×5,0 см, характеризующийся резкой гиперемией, покрытый местами фибриновым налетом. Пальпаторно отмечалась резкая болезненность, при надавливании на края раны выделялось незначительное гнойное отделяемое, в теменной и лобной областях также имелись три очага размерами 2,0×1,0 см, с резкой инфильтрацией, гнойными корочками и отделяемым из фолликулов волос (рис. 1). Заушные лимфатические узлы были увеличены и болезненны. Общее состояние больной при поступлении средней степени тяжести, температура тела - 38°C.



Рисунок. 1. Больная М. Очаг инфильтративно-нагноительной трихофитии волосистой части головы после хирургического иссечения (при поступлении).

При микроскопическом исследовании волос, взятых из очага, обнаружено поражение по типу эктотрикс.

При культуральном исследовании наблюдался рост колонии гриба *T. verrucosum* (рис. 2).

Диагноз: Инфильтративно-нагноительная трихофития волосистой части головы.

Результаты клинического исследования крови от 28.06.2015 г: Нв – 105 г/л, эритроциты – $3,6 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $12,2 \times 10^9$ /л, нейтрофилы: палочкоядерные – 9%, сегментоядерные – 66%, лимфоциты – 21%, моноциты – 2%, эозинофилы – 2%, СОЭ – 24 мм/час.



Рисунок 2. Рост культуры гриба *Tr. verrucosum* на среде Сабуро с жидкой медицинской желчью и антибиотиками у больной М.

Биохимический анализ крови от 28.06.2015 г: общий белок – 68,8 г/л, глюкоза – 4,2 ммоль/л, общий билирубин – 9,5 мкмоль/л, АЛТ – 11 Ед/л, АСТ – 10 Ед/л, тимоловая проба – 3,4 ед.

Иммунологическое исследование от 28.06.2015 г: CD3+ – 30%, CD4+ – 22%, CD8+ – 14%, CD19+ – 26%, CD16+ – 18%, ИРИ – 1,57%, Ig A – 1,6 мг/мл, Ig M – 3,5 мг/мл, Ig G – 10,8 мг/мл. Заключение: недостаточность Т-звена иммунитета по CD4+, CD8+ – маркерам лимфоцитов. Повышение CD19+ - клеток и иммуноглобулинов класса M.

Была назначена следующая терапия: тербинафин (масса тела больной 22 кг) 125 мг 1 раз в день в течение 14 дней, аскорбиновая кислота по 0,05 × 2 раза в день 10 дней, наружная терапия путем наложения примочек из гипертонического раствора 5 дней, после чего утром накладывали мазь бетадин, на ночь мазь левомеколь.

Через трое суток общее состояние улучшилось – снизилась температура, уменьшились боли в очаге. На 5-сутки отмечались вялые грануляции. На 10-сутки рана полностью очистилась от гноя, грануляции живые (рис. 3).



Рисунок 3. Та же больная М. На 10-сутки от момента начала лечения.

На момент выписки рана уменьшилась в размере, периферический участок эпителизовался образуя рубец (рис. 4).



Рисунок 4. Та же больная М. При выписке (на 15-сутки от начала лечения).

Анализы на 14-сутки от момента начала лечения:

Общий анализ крови от 12.07.2015 г: Нв – 110 г/л, эритроциты – $3,8 \times 10^{12}$ /л, лейкоциты – $8,2 \times 10^9$ /л, нейтрофилы: палочкоядерные – 6%, сегментоядерные – 67%, лимфоциты – 25%, моноциты – 1%, эозинофилы – 1%, СОЭ – 11 мм/час.

Биохимические анализы были в пределах нормы.

Иммунологическое исследование от 12.07.2015 г: CD3+ - 33%, CD4+ - 25%, CD8+ - 16%, CD19+ - 22%, CD16+ - 17%, ИРИ – 1,56%, Ig A – 1,9 мг/мл, Ig M – 3,1 мг/мл, Ig G – 10,6 мг/мл. Наблюдается нормализация показателей Т-клеточного звена иммунитета, иммуноглобулины класса М остаются на высоком уровне.

Эффективность лечения подтверждена отрицательным результатом при микроскопическом исследовании на грибы с очагов поражений. Больная выписана, с последующим наблюдением у врача-дерматовенеролога по месту жительства.

Анализируя данный клинический пример видно, что произошла диагностическая ошибка, вследствие чего больной произведено оперативное вмешательство с иссечением пораженного участка кожи волосистой части головы. Все это, в конечном счете, привело к увеличению сроков лечения, а также стойкой рубцовой алопеции, что может отражаться в последующем на психоэмоциональном состоянии девочки. Наблюдение подтвердило эффективность нашего лечения.

1. Динамика дерматомикозов в Республике Башкортостан в 1938–2003 гг. / [Х.С. Фахретдинова, Е.А. Медведева, Н.Р. Бурханова и др.] // Проблемы медицинской микологии. – 2004. – Т. 6, № 2. – С. 124–125.
2. Хисматуллина З.Р. Зооантропонозная трихофития в республике Башкортостан (этиология, клиника, диагностика, лечение): дис. ... д-ра мед. наук / З.Р. Хисматуллина. – Уфа, 2006. – 186 с.
3. Oyeka C. Dermatophytoses in Nigeria / С. Oyeka // West Afr. J. Med. – 1990. – Vol.9, N 2. – P. 120–123.
4. Карибаева А.Т. Современные особенности клиники, эпидемиологии, иммунных механизмов трихофитии, микроспории и усовершенствование терапии [Текст] : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.Т. Карибаева. – Алматы, 2010. – 44 с.
5. Усубалиев М.Б. Комплексное лечение больных инфильтративно-нагноительной трихофитией волосистой части головы с учетом иммунного статуса / М.Б. Усубалиев, А.А. Койбагарова, А.Д. Ибраимова // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. – 2018. – №1. – С. 49–52.
6. Pereiro Miguens M. Review of dermatophytoses in Galicia from 1951 to 1987 and comparison with other areas of Spain / M. Pereiro Miguens, M. Pereiro, M. Jr. Pereiro // Mycopathologia. – 1991. – Vol.113, N 2. – P. 65–78.
7. Медведева Т.В. Ошибки в диагностике и лечении трихомикозов. / Т.В. Медведева, Л.М. Леина, Т.С. Богомолова // Клиническая дерматология и венерология. – 2010. – №3. – С. 87–92.

**Хырыхбай К., Дуйсен М.Ж., Туткабаева С.Б.
Ожирение и акушерские осложнения**

*Медицинский университет Караганды
(Казахстан, Караганда)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-503

Научный руководитель: Скворцова А.В.

Аннотация

Ожирение является наиболее распространенным заболеванием у женщин репродуктивного возраста. Ожирение во время беременности имеет краткосрочные и долгосрочные неблагоприятные последствия как для матери, так и для ребенка. Ожирение вызывает проблемы с бесплодием, а на ранних сроках беременности вызывает самопроизвольное прерывание беременности и врожденные аномалии. Метаболически женщины с ожирением имеют повышенную резистентность к инсулину на ранних сроках беременности, что клинически проявляется на поздних сроках гестации в виде непереносимости глюкозы и избыточного роста плода. В доношенных повышен риск кесарева сечения и раневых осложнений. В послеродовом периоде женщины с ожирением имеют повышенный риск венозной тромбоэмболии, депрессии и трудностей с кормлением грудью. Новорожденные от женщин с ожирением имеют повышенное содержание жира в организме при рождении, что увеличивает риск детского ожирения. Хотя не существует единого механизма, ответственного за неблагоприятные перинатальные исходы, связанные с ожирением матери, на основании имеющихся данных, повышенная инсулинорезистентность матери до беременности и сопутствующая гиперинсулинемия, воспаление и оксидативный стресс, по-видимому, способствуют ранней дисфункции плаценты и плода. Мы рассмотрим патофизиологию, лежащую в основе этих данных, и попытаемся пролить свет на конкретные лежащие в основе механизмы.

Цель нашей работы - изучить акушерские осложнения у беременных с ожирением.

Исследование проводилось на базе на базе ТОО «РАГЦ» города Караганды. Нами было изучено 50 медицинских карт беременных женщин с ожирением (средний ИМТ 30,0-39,9). В группу сравнения включено 30 беременных с нормальным индексом массы тела (средний ИМТ 23,8-25,9).

Анализ частоты возникновения акушерских осложнений у беременных с ожирением свидетельствует о том, что данное состояние, вне зависимости от степени увеличения массы тела, является преморбидным фоном для развития осложнений. К наиболее часто встречающимся осложнениям беременности мы можем отнести: преждевременные роды, преэклампсию, внутриутробную задержку роста плода, маловодие, первичную и вторичную слабость родовой деятельности, а, как следствие, и частоту родоразрешений путем операции кесарева сечения, и послеродовые осложнения, которые выше у женщин с ожирением.

Проведенное нами исследование показало, что у беременных с ожирением связан с более высоким риском тяжелых осложнений у матери.

Ключевые слова: ожирение, беременность, акушерские осложнения.

Abstract

Obesity is the most common disease in women of reproductive age. Obesity during pregnancy has short-term and long-term adverse effects on both mother and child. Obesity causes problems with infertility, and in early pregnancy causes miscarriage and congenital anomalies. Metabolically, obese women have increased insulin resistance in early pregnancy, which manifests clinically in late gestation as glucose intolerance and fetal overgrowth. In term infants, the risk of caesarean section and wound complications is increased. In the postpartum period, obese women have an increased risk of venous thromboembolism, depression, and difficulty breastfeeding. Newborns of obese women have an increased body fat content at birth, which increases the risk of childhood obesity. Although there is no single mechanism responsible for adverse perinatal outcomes associated with maternal obesity,

based on available evidence, increased maternal insulin resistance before pregnancy and concomitant hyperinsulinemia, inflammation, and oxidative stress appear to contribute to early placental and fetal dysfunction. We will review the pathophysiology underlying these data and attempt to shed light on the specific underlying mechanisms.

The aim of our work is to study obstetric complications in obese pregnant women.

The study was conducted on the basis of LLP "RAGTS" of the city of Karaganda. We studied 50 medical records of pregnant women with obesity (mean BMI 30.0-39.9). The comparison group included 30 pregnant women with a normal body mass index (mean BMI 23.8-25.9).

An analysis of the incidence of obstetric complications in pregnant women with obesity indicates that this condition, regardless of the degree of weight gain, is a premorbid background for the development of complications. The most common complications of pregnancy include: preterm birth, preeclampsia, intrauterine growth retardation, oligohydramnios, primary and secondary weakness of labor, and, as a result, the frequency of delivery by caesarean section, and postpartum complications, which are higher in women with obesity.

Our study showed that in pregnant women with obesity is associated with a higher risk of severe complications in the mother.

Keywords: obesity, pregnancy, obstetric complications.

Введение. За последние 30 лет во всем мире произошло резкое увеличение среднего индекса массы тела (ИМТ), и ожирение стало глобальной проблемой здравоохранения. Ожирение является известным фактором риска ряда проблем со здоровьем, в том числе 2-го типа. сахарный диабет, гипертония, ишемическая болезнь сердца и инсульт.

Обновленные исследования исходов беременности и родов у женщин с избыточным весом и ожирением необходимы для улучшения исходов для здоровья с помощью практики, основанной на фактических данных. Дородовой и родовой уход за женщинами с ожирением является сложной задачей для клиницистов, поскольку надлежащий уход за женщинами с ожирением требует больше ресурсов здравоохранения и дополнительного оборудования.

Женщины с высоким ИМТ подвержены повышенному риску различных осложнений беременности, таких как преэклампсия и вызванная беременностью гипертония, гестационный диабет, макросомия и мертворождение. У этих женщин с меньшей вероятностью начнутся спонтанные роды, с большей вероятностью будут пролонгированные беременности и индуцированные роды, а также они подвержены повышенному риску кесарева сечения и родовых вмешательств, пребывание в родильных домах. Паритет, предлежание плода, начало родов и гестационный возраст — все это влияет на исход родов и способ родоразрешения. Таким образом, обновленные исследования исходов беременности и родов у женщин с избыточным весом и ожирением необходимы для улучшения исходов для здоровья посредством практики, основанной на фактических данных. Десятигрупповая классификационная система (TGCS) является наиболее подходящей системой классификации для анализа частоты кесарева сечения, и ее также можно использовать для анализа других исходов риск. Было проведено несколько исследований исходов беременности и родов у женщин с избыточной массой тела и ожирением, но в немногих из них проводилось различие между индуцированным и спонтанным началом родов или разделением нерожавших женщин и повторнородящих женщин. нерожавших женщин с одним плодом в головном предлежании и самопроизвольным началом родов в срок 12 С ограничением на конкретную группу мы смогли изучить связь между ИМТ матери и акушерскими исходами как таковыми. Показатель индекса массы тела был разработан социологом и статистиком из Бельгии Адольфом Кетле в 1869 году.

Степень ожирения:

30-35 – ожирение I степени,

35-40 – ожирение II степени,

40 и более – ожирение III степени.

Цель исследования. Оценка влияния ожирения на течение беременности. Анализ акушерских осложнений, выявляемых у беременных с ожирением. Распределение данных осложнений в зависимости от степени ожирения.

Методы. Для оценки взаимосвязи ожирения с акушерскими осложнениями проанализировано 80 историй родов беременных на базе ТОО «РАГЦ» города Караганды. Критерии включения в исследуемые группы: возраст беременной от 18 до 37 лет; наличие у женщины одноплодной беременности, отсутствие сахарного диабета; отсутствие тяжелой экстрагенитальной патологии; отсутствие многоплодной беременности. Женщины распределялись по группам в зависимости от индекса массы тела. Это параметр, позволяющий оценить степень соответствия массы женщины и её роста, и тем самым косвенно оценить, является ли масса недостаточной, нормальной или избыточной. Показатель индекса массы тела был разработан социологом и статистиком из Бельгии Адольфом Кетле в 1869 году.

Распределение по группам проводилось следующим образом: ИМТ 30–34,9 кг/м² был у женщин 1-й группы, страдающих ожирением I степени; ИМТ 35,0-39,9 кг/м² у женщин 2-й группы, с ожирением II степени; ИМТ более 40,0 кг/м² у женщин 3-й группы, то есть у женщин с ожирением III степени. У беременных, входивших в группу сравнения, ИМТ был 18,5-24,9. Критерии исключения из групп: возраст беременной до 18 и более 37 лет; отсутствие у женщины одноплодной беременности; ИМТ 25-29,9; наличие сахарного диабета 1 и 2 типов; наличие тяжелой экстрагенитальной патологии; наличие многоплодной беременности, инфекционные осложнения у беременных. Статистическая обработка данных проводилась с использованием персонального компьютера, программы *DatuMed*.

Результаты. Средний возраст беременных составил $28,7 \pm 8,5$ года. Все женщины были разделены на 3 группы согласно классификации по индексу массы тела: 1-ю группу (n=20) составили женщины, имеющие I степень ожирения, 2-ю группу (n=20) составили женщины со II степенью ожирения, 3-ю группу (n=10) составили женщины с III степенью ожирения. В группу сравнения вошли 30 беременных с нормальной массой тела.

Анамнез беременности

Краткий анамнез беременности представлен в таблице 1.

Таблица 1

	Группа сравнения, N=30	Ожирение		
		1-й степени, N=20	2-й степени, N=20	3-й степени, N=10
Самопроизвольные роды	90%	85%	70%	60%
Роды путём операции КС	15%	25%	30%	18%
Индукция родов	%	15%	23%	25%

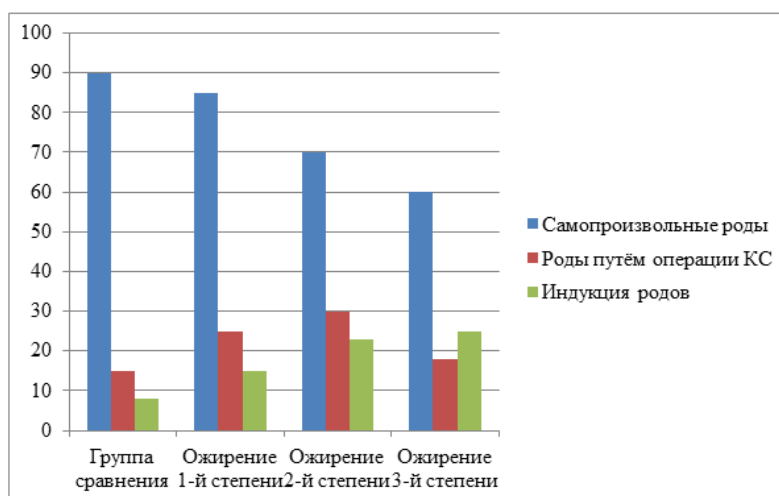


Рисунок 1. Анамнез беременности.

При исследовании результатов историй родов в группах были отмечены различные сроки родоразрешения.

В группе сравнения самопроизвольные роды были отмечены у 90% женщин. Несколько ниже был показатель у беременных с ожирением: у лиц 1-й группы - 85%, 2-й группы - 70% и 60% - 3-й группы соответственно.

Родоразрешение путем операции кесарева сечения было проведено 15% беременным в группе сравнения. Значение параметра было отмечено примерно в равном количестве в 1-й и 3-й группе, составляя по 25% и 18%. Самым высоким процент встречаемости кесарева сечения был выявлен во 2-й группе женщин, составив 30%. Такой высокий процент оперативного родоразрешения можно связать с более высокой встречаемостью различных осложнений беременности у женщин с ожирением, а, как следствие, и абсолютные показания к кесареву сечению у этих женщин встречались чаще.

Критерий индукции родов принимал самую низкую частоту встречаемости в группе сравнения в 8% случаев. В остальных группах исследованных женщин данный параметр возрастал в зависимости от степени увеличения индекса массы тела в группах, составляя 15%, 23% и 25% соответственно.

Осложнения беременных в зависимости от степени ожирения

Результаты проведенного исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

Осложнения беременности	Группа сравнения, (N=30), %	Ожирение 1-й степени, (N=20), %	Ожирение 2-й степени, (N=20), %	Ожирение 3-й степени, (N=10), %
Преждевременные роды	10%	15%	15%	30%
Преждевременный разрыв плодных оболочек	6,5%	20%	20%	25%
Первичная слабость родовой деятельности	6%	20%	11%	10%
Вторичная слабость родовой деятельности	4,5%	7%	7%	11%
ВЗРП	4,3%	9%	9%	15%
Крупный плод	3,0%	8%	8%	13%
Гестационный сахарный диабет	4,0%	10%	13%	13%
Маловодие	4,5%	-	-	15%
Преэклампсия	5%	15%	15%	25%

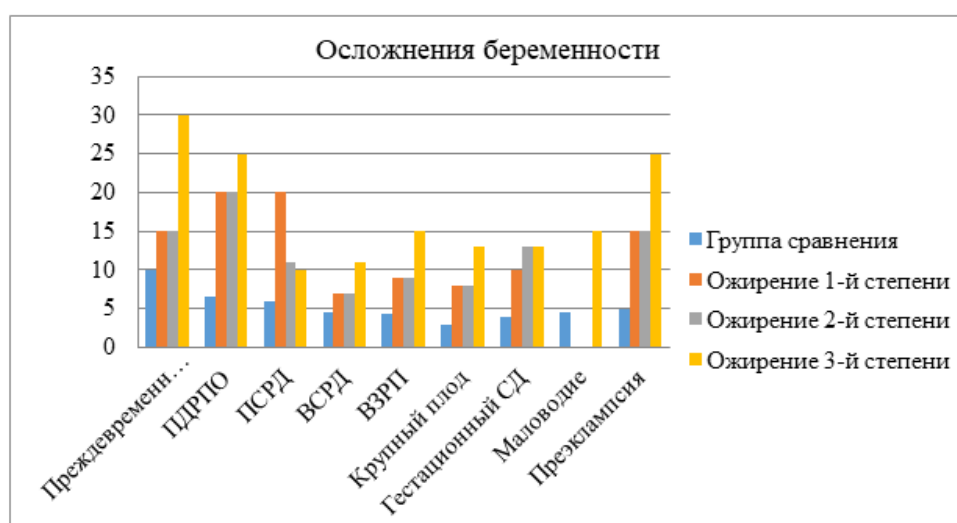


Рисунок 2. Осложнения беременности.

Преждевременные роды встречались в процентном соотношении по 20% в 1-й и 2-й группах. Немного выше данный критерий был выявлен у 30% женщин 3-й группы. Значительно ниже 10% данный параметр был в группе сравнения. Что также подтверждает тот факт, что женщины с ожирением входят в группу риска развития перинатальных осложнений.

В ходе исследования критерий преждевременного разрыва плодных оболочек был выявлен в высоком процентном соотношении в 3-й группе у 25% женщин. Несколько ниже параметр был в 1-й группе – 20% и 2-й группе – у 20% беременных. В группе сравнения данный критерий был выявлен только у 6,5% беременных.

По результатам анализа полученных нами данных, первичная слабость родовой деятельности была выявлена в высоком процентном значении в 1-й группе – 15%. Несколько ниже параметр был в 3-й группе – 10,0% и 2-й группе 10%. При этом в группе сравнения данный параметр был выявлен только у 5% беременных. Видно, что процент первичной слабости родовой деятельности значительно не различается у женщин с различной степенью ожирения, однако он значительно выше, чем в группе сравнения.

Вторичная слабость родовой деятельности была выявлена у 4,5% беременных в группе сравнения. Значение параметра было отмечено примерно в равном количестве в 1-й и 2-й группах, составляя по 7,0% и 7,0%. Самым высоким процент выявляемости вторичной слабости родовой деятельности был в 3-й группе женщин, составляя 11%. Следовательно, частота встречаемости вторичной слабости родовой деятельности увеличивается в соответствии с увеличением степени ожирения.

Внутриутробная задержка роста плода отмечена значительно реже относительно других критериев. Однако в высоком процентном соотношении значение было отмечено в 3-й группе женщин – 15%. Несколько ниже было значение в 1-й и 2-й группах, составляя 9% и 9%. Самым низким значением данного критерия была частота встречаемости в группе сравнения у 4,3% женщин.

Крупный плод наиболее часто отмечен у женщин в 3-й группе – у 15%. При этом в 1-й и 2-й группах значения были примерно одинаковыми, составляя 8% и 8% соответственно. В группе сравнения показатель данного критерия был выявлен только у 3,0% женщин. Это связано, вероятнее всего, с тем, что гестационный сахарный диабет отмечался чаще у женщин, входивших в 1, 2, 3-ю группы, по 15%, 10% и 10% соответственно. В группе сравнения данный показатель составлял 4,0%.

Преэклампсия в 5% встречалась у женщин в группе сравнения. При этом у беременных в 1-й и 2-й группах была отмечена в равном процентном соотношении у 10% женщин. Наибольшая частота встречаемости данного осложнения была отмечена в 3-й группе женщин, составляя 20%.

В ходе исследования было выявлено, что наибольшая частота встречаемости маловодия была отмечена только в 3-й группе у 15% пациенток. При этом стоит отметить, что в группе сравнения значение маловодия было выявлено в 4,5% случаев.

Выводы. Анализ частоты возникновения акушерских осложнений у беременных с ожирением свидетельствует о том, что данное состояние, вне зависимости от степени увеличения массы тела, является преморбидным фоном для развития осложнений. К наиболее часто встречающимся осложнениям беременности мы можем отнести: преждевременные роды, преэклампсию, внутриутробную задержку роста плода, маловодие, первичную и вторичную слабость родовой деятельности, а, как следствие, и частоту родоразрешений путем операции кесарева сечения, и послеродовые осложнения, которые выше у женщин с ожирением.

Заключение. При обработке полученных в исследовании данных установлена взаимосвязь частоты возникновения акушерских осложнений с увеличениями степени индекса массы тела. Данные показатели находятся в прямой зависимости друг от друга. Учитывая данный фактор, ожирение следует отнести к неблагоприятным сопутствующим критериям, усугубляющим течение беременности и родов. Как следствие, необходимо улучшить подготовку женщин с ожирением к беременности. Проводить работу по планированию беременности среди данной группы населения с целью снижения частоты перинатальных

осложнений. Необходимо уже на этапе планирования беременности снижать вес женщины на 15% от первоначального для улучшения исходов беременности и родов.

1. Дои, Л.; Уильямс, Эй Джей; Марриэт, Л.; Франк, Дж. Когортное исследование высокого индекса массы тела матери и риска неблагоприятных исходов беременности и родов в Шотландии. *BMJ Open* 2020, 10, e026168.
2. ИНЕ; Instituto Nacional de Estadística. Индекс де Маса Капрал Пор Группос Де Эдад Й Сехо. Доступно в Интернете: https://www.ine.es/jaxi/Datos.htm?path=/t00/mujeres_hombres/tablas_1/10/&file=d06001.px#!tabs-tabla (по состоянию на 5 января 2022 г.).
3. Шуберт, Дж.; Тиммесфельд, Н.; Ноевер, К.; Арабин, Б. Задачи по улучшению ухода, основанные на динамике индекса массы тела матери, прибавки в весе и множественных исходов при многоплодной беременности: популяционное ретроспективное когортное исследование в Гессене/Германия за 15 лет. *Арха Гинекол. Обст.* 2020, 301, 161–170.
4. Постон Л.; Калаячетти, Р.; Кнаттингуис, С.; Корвалан, К.; Уауи, Р.; Сельдь, С.; Гиллман, М. В. Ожирение до зачатия и материнское ожирение: эпидемиология и последствия для здоровья. *Ланцет Диабет Эндокринолог.* 2016, 4, 1025–1036.
5. Шматц, М.; Мадан, Дж.; Марино, Т.; Дэвис, Дж. Материнское ожирение: взаимодействие между воспалением, матерью и плодом. *Дж. Перинатол.* 2010, 30, 441–446.
6. Каталано, П.М.; Шанкар, К. Ожирение и беременность: механизмы краткосрочных и долгосрочных неблагоприятных последствий для матери и ребенка. *БМЖ* 2017, 356, j1.
7. Каталано П.; де Музон, С.Х. Материнское ожирение и метаболический риск для потомства: почему изменения образа жизни могли не достичь желаемых результатов. *Международ. Дж. Обес.* 2015, 39, 642–649.
8. Чинкайзлова, А.; Мраз, М.; Халузик М. Лимфоциты и макрофаги в жировой ткани при ожирении: маркеры или факторы субклинического воспаления? *Протоплазма* 2017, 254, 1219–1232.
9. Ругина, К.; Маргинан, С.О.; Мелит, Л.Е.; Хутану, А.; Гига, Д.В.; Моды, В.; Marginean, С. Гестационное ожирение и субклиническое воспаление: путь от простой оценки к сложному результату (Статья, соответствующая требованиям STROBE). *Медицина* 2021, 100, e26055.
10. Дель Мар Бибилони, М.; Маффейс, К.; Лломпарт, И.; Понс, А.; Тур, Дж.А. Диетические факторы, связанные с субклиническим воспалением среди девочек. *Евро. Дж. Клин. Нутр.* 2013, 67, 1264–1270.
11. Эспозито, К.; Джульано, Д. Диета и воспаление: связь с метаболическими и сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Евро. Харт Дж.* 2006, 27, 15–20.
12. Йе, К.Л.; Каутц, А.; Лозе, Б.; Грот, С.В. Связь между режимом питания и маркерами воспаления во время беременности: систематический обзор. *Питательные вещества* 2021, 13, 834.
13. Арабин Б.; Ступин, Ю.Х. Избыточный вес и ожирение до, во время и после беременности: Часть 2: Факторы риска и вмешательства, основанные на фактических данных. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2014, 74, 646–655.
14. Тангаратинам, С.; Рогозинская, Э.; Джолли, К.; Глинковский, С.; Роузбум, Т.; Томлинсон, Дж. В.; Куниц, Р.; Мол, Б.В.; Кумарасами, А.; Хан, К.С. Влияние вмешательств во время беременности на вес матери и акушерские исходы: метаанализ рандомизированных данных. *БМЖ* 2012, 344, e2088.
15. Лю Л.Ю.; Зафман, К.Б.; Фокс, Н.С. Увеличение веса и исходы беременности у женщин с избыточным весом или ожирением при беременности близнецами. *Дж. Матерн. фетальный. Неонатальная Мед.* 2021, 34, 1774–1779.

Яшина Т.К.

Онкологические заболевания женской репродуктивной системы

*Государственный университет управления
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-504

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению онкологических болезней женской репродуктивной системы. Был произведен анализ состояния доброкачественных и злокачественных новообразований за последние несколько лет в разных странах. Методом написания статьи являлось вторичное исследование открытых российских и зарубежных источников. Методом написания статьи являлось вторичное исследование открытых российских и зарубежных источников.

Цель: Выявление факторов риска развития заболеваний, разработка методов диагностики и лечения, а также предотвращения их возникновения. Исследование может помочь определить, какие группы женщин наиболее подвержены риску развития

онкологических заболеваний репродуктивной системы, и какие меры профилактики и лечения могут быть наиболее эффективными для снижения этого риска.

Ключевые слова: онкология, рак, рак шейки матки, рак яичников, рак молочной железы, доброкачественные новообразования, злокачественные новообразования, амбулаторные исследования, химиотерапия, репродуктивная система.

Abstract

The article is devoted to the consideration of oncological diseases of the female reproductive system. The analysis of the state of benign and malignant neoplasms over the past few years in different countries was carried out. The method of writing the article was a secondary study of open Russian and foreign sources. The method of writing the article was a secondary study of open Russian and foreign sources.

Objective: identification of risk factors for the development of diseases, to develop methods of diagnosis and treatment, as well as to prevent their occurrence. The study can help determine which groups of women are most at risk of developing cancer of the reproductive system, and what prevention and treatment measures can be most effective to reduce this risk.

Keywords: Oncology, cancer, cervical cancer, ovarian cancer, breast cancer, benign neoplasms, malignant neoplasms, outpatient studies, chemotherapy, reproductive system.

Онкологические заболевания женской репродуктивной системы — это злокачественные опухоли, которые могут возникнуть в различных органах женской репродуктивной системы, таких как яичники, матка, шейка матки, влагалище и грудь. Некоторые из наиболее распространенных онкологических заболеваний женской репродуктивной системы включают рак яичников, рак матки, рак шейки матки и рак молочной железы. Эти заболевания могут иметь различные симптомы и лечение может варьироваться в зависимости от типа и стадии опухоли [1]. Заболеваемость злокачественными новообразованиями растет и составляет 231 человек на 100 тысяч населения в России. За последние 10 лет прирост заболеваемости составил 18 %. Женщины всех возрастов могут приобрести онкологические заболевания репродуктивной системы, но некоторые факторы могут увеличить риск развития этих заболеваний. Многие представительницы прекрасного пола не знают, что может пагубно влиять на их здоровье, потому что эта тема почти не освещается в рекламе, так как некоторая реклама может быть ограничена законодательством, ведь, как правило, эта тема вызывает негативные эмоции у людей.

В мире каждый год диагностируется около 1,7 миллиона новых случаев рака молочной железы, что составляет 25% всех онкологических заболеваний у женщин. В России каждый год выявляется более 70 тысяч новых случаев рака молочной железы. Рак яичников занимает второе место среди онкологических заболеваний женской репродуктивной системы. Ежегодно в мире диагностируется около 239 тысяч новых случаев рака яичников, а в России – около 9 тысяч. Рак шейки матки является третьим по распространенности онкологическим заболеванием у женщин. Ежегодно в мире диагностируется около 570 тысяч новых случаев рака шейки матки, а в России – около 14 тысяч [5]. Важно отметить, что риск развития онкологических заболеваний женской репродуктивной системы возрастает с возрастом. Поэтому женщины старше 40 лет должны регулярно проходить медицинские обследования и следить за своим здоровьем [2].

В прошлом рак женской репродуктивной системы был часто недооценен и не обнаруживался на ранних стадиях, потому как женщины не имели доступа к регулярным медицинским осмотрам и скрининговым тестам, которые могли бы помочь выявить рак. Помимо этого, культурные и социальные факторы оказывали определенное влияние и могли препятствовать женщинам обращаться за медицинской помощью и говорить о своих

симптомах публично и в кабинете врача. Судя по статистическим данным за последние 20 лет рак шейки матки был одним из наиболее распространенных видов рака, однако с развитием медицинских технологий число смертей от рака шейки матки значительно снизилось. На сегодняшний день женщины имеют больше возможностей для выявления и лечения рака женской репродуктивной системы. Современные методы лечения, такие как химиотерапия, лучевая терапия и хирургические вмешательства, позволяют эффективно бороться с этим недугом. Несмотря на это, прогноз на будущее неутешителен. Согласно прогнозам Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), к 2030 году число новых случаев рака молочной железы может вырасти на 50%, а рака яичников и шейки матки – на 25% [5]. Это связано с увеличением продолжительности жизни, изменением образа жизни и другими факторами. Однако раннее выявление заболеваний и своевременное лечение могут значительно повысить шансы на выздоровление. Поэтому важно не забывать о профилактике и регулярно проходить медицинские обследования.

Проводя исследование, можно сделать следующий вывод—при наличии большего количества рекламы на тему онкологических заболеваний женской репродуктивной системы, это могло бы привести к повышению осведомленности общества о рисках и симптомах рака женской репродуктивной системы. Женщины могли бы стать более внимательными к своему здоровью и обращаться за медицинской помощью при первых признаках заболевания. Кроме того, более широкое освещение онкологических заболеваний в рекламе могло бы привести к увеличению финансирования научных исследований и разработки новых методов лечения рака женской репродуктивной системы.

Центр по контролю и профилактике заболеваний в США убежден, что развитие раковых опухолей возрастает при наличии следующих факторов: употребление сигарет и алкоголя повышает вероятность заражения молочной железы и вызывает колоректальный рак, поэтому, по возможности, следует ограничить себя в употреблении продукции такого типа. На втором месте—нахождение под ультрафиолетовыми лучами большое количество времени. Это способствует развитию заболевания кожи не только у женщин, но и у мужчин. Третье место—ожирение: у людей с таким диагнозом повышается возможность мутации организма на 40% [3]. На развитие рака репродуктивной системы у женщин могут влиять не только вышеперечисленные факторы, но и психологические аспекты поведения. Во II веке до нашей эры римский врач Гален заметил, что жизнерадостные женщины реже заболевают раком. Также ученая по имени Элида Эванс, основываясь на обследовании около ста женщин с онкологией, смогла сделать вывод и доказать, что незадолго до болезни многие из них утратили значимые эмоциональные связи—потеря близкого, разлука с любимым человеком и подобное. Такие пациенты оказываются «наедине с собой», но при этом у них отсутствуют навыки, позволяющие справляться с такими ситуациями. Также, Эванс полагает, что рак—это симптом наличия в жизни больного неразрешенных проблем [6]. Ее наблюдения были подтверждены и уточнены рядом более поздних исследований [4].

Подводя итог, можно сделать вывод, что реклама в России и не только, может оказать положительное влияние на осведомленность общества о раке женской репродуктивной системы, что может привести к более раннему выявлению заболевания и увеличению шансов на его успешное лечение. Кроме того, более широкое освещение онкологических заболеваний в рекламе может привести к увеличению финансирования научных исследований и разработки новых методов лечения. Таким образом, проблема онкологических заболеваний остается приоритетной для современного общества. Исследования в области онкологии относятся к числу наиболее актуальных и важных проблем современности. Анализ мировых и российских тенденций заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований показывает, что

главными факторами снижения смертности является скрининг и раннее выявление, своевременное и эффективное лечение.

1. Онкопрофилактика в гинекологии с учетом анализа международного опыта. Проблемы и пути решения—Режим доступа: <https://www.mediasphera.ru/issues/problemy-reproduktsii/2021/6/1102572172021061070>
2. Рак репродуктивных органов: эпидемиология, факторы риска—Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/rak-reproduktivnyh-organov-epidemiologiya-factory-riska>
3. Cancer and woman feature—Режим доступа: <https://www.cdc.gov/cancer/dpcr/resources/features/WomenAndCancer/>
4. Рак репродуктивной системы: симптомы, диагностика, лечение—Режим доступа: <https://cancercentersofia.ru/zabolevaniya/rak/rak-reproduktivnoy-sistemy-simptomy-diagnostika-lechenie.html>
5. Статистика злокачественных новообразований женских репродуктивных органов—Режим доступа: http://osors.ru/oncogynecology/JurText/j2018_3/03_18_64.pdf
6. Психология онкологических заболеваний. Психотерапия рака-КГБУЗ «Онкологический диспансер» министерства здравоохранения Хабаровского края—Режим доступа: <http://onkokms.ru/index.php/obshchaya-informatsiya/novosti-onkologii/item/84-psikhologiya-onkologicheskikh-zabolevanij-psikhoterapiya-raka>

РАЗДЕЛ XVIII. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Александрова Ю.В., Ичетовкина А.А., Кашенцова Е.С.

Взаимосвязь варианта A1166C гена AGTR1 рецептора 1 типа ангиотензина II с сердечно-сосудистой патологией у людей разных этнических групп

Северный Государственный Медицинский Университет
(Россия, Архангельск)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-505

Научные руководители: Бебякова Н.А., Левицкий С.Н.

Аннотация

Известно, что ген AGTR1, кодирующий рецептор 1 типа ангиотензина II является одним из «генов-кандидатов» предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям. Целью данной работы является изучение существующих литературных данных о взаимосвязи между полиморфизмом A1166C вышеуказанного гена и сердечно-сосудистыми нарушениями у представителей разных этнических групп. Результат анализа отечественной и зарубежной литературы показал отсутствие единого представления о роли рассматриваемого аллельного варианта в развитии данной группы заболеваний, что определяет актуальность более глубокого изучения этой области.

Ключевые слова: полиморфизм гена AGTR1, ангиотензин II, сердечно-сосудистые заболевания, артериальная гипертензия, этнические особенности.

Abstract

It is known that the AGTR1 gene encoding the angiotensin II type 1 receptor is one of the “candidate genes” for predisposition to cardiovascular diseases. The aim of this work is to study the existing literature data on the relationship between the A1166C polymorphism of the above gene and cardiovascular disorders in representatives of different ethnic groups. The result of the analysis of domestic and foreign literature showed the lack of a unified idea of the role of the considered allelic variant in the development of this group of diseases, which determines the relevance of a deeper study of this area.

Keywords: AGTR1 gene polymorphism, angiotensin II, cardiovascular diseases, arterial hypertension, ethnic characteristics.

В современном мире сердечно-сосудистые заболевания занимают лидирующее положение среди хронических неинфекционных заболеваний. Распространенность, например, артериальной гипертензии (АГ) достаточно широка. В России по данным эпидемиологического исследования ЭССЕ РФ этим заболеванием страдает 44% населения [2]. В последние годы имеется тенденция к увеличению заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний среди молодых лиц, а среди пожилых частыми осложнениями являются цереброваскулярные патологии [3, 6, 7], поэтому важной проблемой является поиск способов ранней диагностики подобных состояний.

Артериальная гипертензия является патологией мультифакторной природы. К факторам, влияющим на ее развитие, помимо факторов внешней среды, относится еще и генетические факторы риска. Одним из «генов-кандидатов» предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям является ген ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), а именно ген AGTR1, кодирующий рецептор 1 типа ангиотензина II.

Ренин-ангиотензин-альдостероновая система играет фундаментальную роль в поддержании артериального давления и является вероятным этиологическим фактором развития артериальной гипертензии [5]. Ангиотензин II занимает центральное место в РААС. Он влияет на тонус сосудов, оказывая сильное сосудосуживающее действие, способствует

усилению реабсорбции натрия и воды в проксимальных канальцах почек, повышению синтеза и секреции альдостерона, вазопрессина, эндотелина-1, пролиферации эндотелия. Эти эффекты опосредуются воздействием на рецепторы 1 типа ангиотензина II (AGTR1), экспрессируемые преимущественно в гладкой мускулатуре сосудов, сердце, печени, коре надпочечников, легких и некоторых областях мозга [21].

Ген AGTR1, кодирующий рецептор 1 типа ангиотензина II, локализован на 3-й хромосоме (3q21-3q25). Известно более 50 его полиморфных вариантов, однако наибольшее клиническое значение имеет полиморфизм A1166C A>C (rs5186). При этом происходит замена аденина на цитозин в 1166 позиции специфичной нетранслируемой 3'-UTR области. Эта область содержит мишени для микроРНК miR155, которая представляет собой небольшую некодирующую молекулу РНК и регулирует уровень экспрессии гена AGTR1. Установлено, что miR155 оказывает ингибирующее действие на дикую A1166 аллель, снижая, продукцию гена AGTR1. Однако с мутантным 1166C полиморфным вариантом такого эффекта не наблюдается, что приводит к избыточной экспрессии гена и увеличению количества рецептора 1 типа ангиотензина II, тем самым, повышается чувствительность клеток к действию ангиотензина II, а вместе с тем и риск развития гипертонии [1, 4, 13].

Ассоциация полиморфизма A1166C гена AGTR1 с повышенным риском возникновения гипертонической болезни и неоднородная распространенность АГ среди представителей разных этнических групп обуславливает необходимость более глубокого изучения указанной взаимосвязи. Согласно материалам базы данных ALFRED в европейской и американской популяции минорный аллель 1166C встречается значительно чаще (20-30%), чем в азиатской и африканских популяциях (5-6%). В ряде стран проводились исследования, направленные на выявление корреляции полиморфизма гена рецептора 1 типа ангиотензина II и статуса артериального давления у лиц разных этнических групп - проанализируем результаты некоторых из них.

По данным исследователей из Северной Индии [10] аллель 1166C гена AGTR1 коррелирует с развитием артериальной гипертонии. В ходе исследования они обнаружили, что генотип А/А наиболее часто встречался в контрольной группе, тогда как среди больных с повышенным уровнем артериального давления преобладал генотип А/С.

Аналогичные данные были получены учеными в Турции [8], где частота генотипов АС и СС гена AGTR1 была выше у гипертоников, чем у контрольной группы, и в Польше [11], где аллель 1166C и генотип СС достоверно чаще наблюдался среди пациентов с гипертонией, чем у контрольных субъектов.

В Китае также предпринимались попытки выявить ассоциацию однонуклеотидного полиморфизма A1166C с сердечно-сосудистыми заболеваниями, но были получены неоднозначные результаты. Часть исследователей [24, 26] не выявила взаимосвязи между вариацией A1166C гена AGTR1 и артериальной гипертонией у народа Хань и китайцев Гонконга, в том числе у лиц, страдающих метаболическим синдромом. Однако в некоторых статьях приводились данные о прослеживании изучаемой взаимосвязи. Так, сообщалось, что у пациентов с диагнозом артериальная гипертония выше частота встречаемости генотипа А/С и аллеля С, а также у них было увеличена толщина интима-медиа сонных артерий, что может свидетельствовать еще и о корреляции между полиморфизмом A1166C и атеросклерозом сонных артерий [15, 27].

Еще в одной интересной работе изучалась связь полиморфизма A1166C с предрасположенностью к эссенциальной гипертонии в разных популяциях Китая: среди ханьцев, тибетцев и народа И. Оказалось, что существенной разницы в распределении генотипа A1166C и частоте аллелей между нормотониками и гипертониками как в популяции ханьцев, так и в популяции И не обнаружилось, однако у тибетских мужчин с артериальной гипертонией частота аллеля A1166 была значительно выше, чем у мужчин контрольной группы, что совсем не согласуется с общепринятым мнением о протективной роли аллеля А [19].

Во Франции также проводилось исследование [25], целью которого являлось выявление возможного участия полиморфизмов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы в развитии ССЗ. Примечательно, что в данной работе была зафиксирована различная распространенность аллельных вариантов генов среди мужчин и женщин. Так, у женщин гипертоническая болезнь была опосредована высокой распространенностью аллеля 1166С, тогда как среди мужчин подобной связь не определялась. Похожие результаты были получены в исследовании норвежских [9] и испанских ученых, где четкая связь между полиморфизмом гена рецептора 1 типа ангиотензина II и сердечно-сосудистыми заболеваниями не прослеживалась, но наблюдалось, что у испанок комбинация аллеля 1166С гена AGTR1 с полиморфным вариантом гена AGT была связана с повышенным риском развития гипертонии [12]. Таким образом, полученные данные не позволяют достоверно судить о наличии искомой ассоциации, однако свидетельствуют о некоторой тенденции к повышению артериального давления у лиц, несущих полиморфный аллель, а также о зависимости ассоциации от половой принадлежности.

Поиски связи между рассматриваемым полиморфизмом и гипертонией среди пожилых людей в Австралии не увенчались успехом. В результате исследования достоверных различий между лицами с артериальной гипертензией в анамнезе (как систолической, так и диастолической) и лицами контрольной группой не было выявлено [20]. Подобное отсутствие корреляции наблюдалось также среди молодого и пожилого населения Японии сразу несколькими исследователями [22, 23, 16, 17] и среди жителей городов Калабар и Уйо в Нигерии [18]. К тому же на наш взгляд, представляются интересными данные о том, что в Нигерии 99% представители исследуемой популяции имели генотип А/А дикого типа, а 1% были гетерозиготными носителями полиморфизма А1166С А/С, что согласуется с представленными выше данными базы ALFRED. В Ираке изучали влияние полиморфизма вышеуказанного гена на развитие осложнений артериальной гипертензии, однако достоверной связи также не обнаружили [14].

На основании вышеизложенных данных можно прийти к выводу о том, что полиморфизм А1166С гена AGTR1 рецептора 1 типа ангиотензина II неоднозначно влияет на статус артериального давления у лиц в разных этнических группах. Часть полученных данных в таких странах, как Северная Индия, Турция, Польша, Китай, Франция, Испания и Норвегия, частично или полностью согласуется с общепринятым мнением о наличии взаимосвязи между полиморфизмом и ССЗ, тогда как в Австралии, Японии, Нигерии и Ираке данной связи не наблюдалось. Помимо рассмотренного влияния этнической принадлежности свою роль играет также половая принадлежность.

Заключение

В представленном литературном обзоре была предпринята попытка оценить влияние полиморфизма А1166С гена AGTR1 рецептора 1 типа ангиотензина II на возникновение сердечно-сосудистых нарушений у лиц разных этнических групп. Повышенный риск развития артериальной гипертензии, обусловленный эффектами вышеуказанного аллеля, послужил основой для поиска его ассоциации с данным патологическим состоянием исследователями целого ряда стран. Тем не менее, анализ литературных данных не позволяет установить однозначную роль полиморфизма А1166С в возникновении ССЗ, в частности, гипертонической болезни. Многообразие полученных результатов подкрепляет мультифакториальную природу данного заболевания и наталкивает на мысль о необходимости дальнейшего изучения рассматриваемого вопроса с учетом особенностей жизни представителей разных этнических групп.

1. Ашканова Т.М., Муженя Д.В., Пшидаток А.Р. и др. Прогностическая роль А1166С полиморфизмов гена рецептора 1 типа ангиотензина II (AGT2R1) при коронарном атеросклерозе у жителей Республики Адыгея // Российский кардиологический журнал. - 2015. - Т. 126, №10. - С. 19-23.

2. Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. Артериальная гипертензия среди лиц 25–64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2014. - Т. 13, №4. - С. 4-14.
3. Вялова М.О., Шварц Ю.Г. Артериальная гипертензия и показатели кардиоваскулярного риска у лиц среднего и пожилого возраста, занимающихся спортом // Кардиология: новости, мнения, обучение. - 2019. - Т. 7, №2. - С. 36-44.
4. Елькина А.Ю., Акимова Н.С., Шварц Ю.Г. Полиморфные варианты генов ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, ассоциированные с риском развития артериальной гипертензии (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2020. - Т. 16, №3. - С. 724–728.
5. Красильникова Е. И., Быстрова А. А., Чилашвили М. А. и др. Ожирение и ангиотензин II // Артериальная гипертензия. - 2013. - Т.19, №3. - С. 196-203.
6. Путилина М.В. Коморбидность у пациентов пожилого возраста // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - 2016. - Т. 116, №5. - С. 106-111.
7. Шишкова В.Н. На приеме пожилой коморбидный пациент: расставляем акценты // Consilium Medicum. - 2019. - Т. 21, №9. - С. 48-53.
8. Agachan B, Isbir T, Yilmaz H, et al. Angiotensin converting enzyme I/D, angiotensinogen T174M-M235T and angiotensin II type 1 receptor A1166C gene polymorphisms in Turkish hypertensive patients // Exp Mol Med. 2003. Vol. 35(6). P. 545–549.
9. Berge KE, Berg K. Polymorphisms at the angiotensinogen (AGT) and angiotensin II type 1 receptor (AT1R) loci and normal blood pressure // Clin Genet. 1998. Vol. 53(3). P. 214–219.
10. Chandra S, Narang R, Sreenivas V, et al. Association of angiotensin II type 1 receptor (A1166C) gene polymorphism and its increased expression in essential hypertension: a case-control study // PLoS One. 2014. Vol. 9(7). e101502.
11. Dzida G, Sobstyl J, Puzniak A, et al. Polymorphisms of angiotensin-converting enzyme and angiotensin II receptor type 1 genes in essential hypertension in a Polish population // Med Sci Monit. 2001. Vol. 7(6). P. 1236-1241.
12. Giner V, Corella D, Chaves FJ, et al. Renin-angiotensin system genetic polymorphisms and essential hypertension in the Spanish population // Med Clin (Barc). 2001. Vol. 117(14). P. 525–529.
13. Haas U, Sczakiel G, Laufer SD. MicroRNA-mediated regulation of gene expression is affected by disease-associated SNPs within the 3'-UTR via altered RNA structure // RNA Biology. 2012. Vol. 9(6). P. 924-937.
14. Jasim, Zahraa & Jubair, Suzanne & Abood, Haidar. (2022). The impact of angiotensin II type 1 receptor (ATR1) gene polymorphism (A1166C) on cardiovascular and renal complications in Iraqi hypertensive patients treated with candesartan // BNIHS. 2022. Vol. 140(1).
15. Jiang Z, Zhao W, Yu F, Xu G. Association of angiotensin II type 1 receptor gene polymorphism with essential hypertension // Chin Med J (Engl). 2001. Vol. 114(12). P. 1249–1251.
16. Kato N, Sugiyama T, Morita H, et al. Comprehensive analysis of the renin-angiotensin gene polymorphisms with relation to hypertension in the Japanese // J Hypertens. 2000. Vol. 18(8). P. 1025–1032.
17. Katsuya T, Higaki J, Ishikawa K, et al. Genetic analysis of candidate gene polymorphisms in elderly hypertension // Nippon Ronen Igakkai Zasshi. 1999. Vol. 36(8). P. 547–552.
18. Kooffreh ME, Anumudu CI, Duke R, et al. Angiotensin II type 1 receptor A1166C gene polymorphism and essential hypertension in Calabar and Uyo cities, Nigeria // Indian J Hum Genet. 2013 Vol. 19(2). P. 213-218.
19. Liu Y, Shan GL, Cui CY, et al. A1166C polymorphism of the angiotensin II type 1 receptor gene and essential hypertension in Han, Tibetan and Yi populations // Zhonghua Yi Xue Yi Chuan Xue Za Zhi. 2003. Vol. 20(3). P. 220–224.
20. Liyou N, Davis D, James K, et al. The A1166C mutation in the angiotensin II type I receptor and hypertension in the elderly // Clin Exp Pharmacol Physiol. 1999. Vol. 26(7). P. 525–526.
21. Mottl AK, Shoham DA, North KE. Angiotensin II type 1 receptor polymorphisms and susceptibility to hypertension: a HuGE review // Genet Med. 2008. Vol. 10(8). P. 560-574.
22. Ono K, Mannami T, Baba S, Yasui N, et al. Lack of association between angiotensin II type 1 receptor gene polymorphism and hypertension in Japanese // Hypertens Res. 2003. Vol. 26(2). P. 131–134.
23. Sugimoto K, Katsuya T, Ohkubo T, et al. Association between angiotensin II type 1 receptor gene polymorphism and essential hypertension: the Ohasama Study // Hypertens Res. 2004. Vol. 27(8). P. 551–556.
24. Thomas GN, Tomlinson B, Chan JC, et al. Renin-angiotensin system gene polymorphisms, blood pressure, dyslipidemia, and diabetes in Hong Kong Chinese: a significant association of the ACE insertion/deletion polymorphism with type 2 diabetes // Diabetes Care 2001. Vol. 24(2). P. 356–361.
25. Tiret L, Blanc H, Ruidavets JB, et al. Gene polymorphisms of the renin-angiotensin system in relation to hypertension and parental history of myocardial infarction and stroke: the PEGASE study // J Hypertens. 1998. Vol. 16(1). P. 37–44.
26. Zhang KX, Liu TB, Xu QX, et al. Association of angiotensin II receptor type 1 gene single nucleotide polymorphism with Chinese essential hypertension complicated with coronary heart disease // Zhonghua Xin Xue Guan Bing Za Zhi. 2005. Vol. 33(8). P. 720–723.
27. Zhu S, Meng QH. Association of angiotensin II type 1 receptor gene polymorphism with carotid atherosclerosis // Clin Chem Lab Med 2006. Vol. 44(3). P. 282–284.

Брянкина А.К., Брянкин К.В.

Действие ультразвука на внутриклеточные процессы микроводорослей: краткий обзор

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-506

Аннотация

Данный обзор посвящен изучению влияния ультразвукового излучения на протекание таких внутриклеточных процессов микроводорослей, как фотосинтез, липогенез, ферментативная активность. Рассмотрено действие на микроводоросли таких параметров ультразвука, как мощность, частота и время облучения. Определены оптимальные параметры ультразвукового облучения.

Ключевые слова: микроводоросли, ультразвук, хлорофилл, каротиноиды, липогенез, активность ферментов.

Abstract

This review is devoted to studying the effect of ultrasonic radiation on the course of such intracellular processes in microalgae as photosynthesis, lipogenesis, and enzymatic activity. The effect on microalgae of such parameters of ultrasound as the power, frequency and time of irradiation is considered. The optimal parameters of ultrasonic irradiation were determined.

Keywords: microalgae, ultrasound, chlorophyll, carotenoids, lipogenesis, enzyme activity.

Под ультразвуком понимают звуковые колебания и волны в упругих средах с частотой выше границы слышимого звука (выше 20 кГц). На настоящий момент ультразвук нашел практическое применение во многих отраслях - от медицины до приборостроения.

Ультразвук также нашел широкое применение и в биотехнологии - в процессах экстрагирования целевых компонентов из различного сырья. Клетки микроводорослей имеют двух-, трехслойные плазматические мембраны и плотные клеточные стенки, состоящие из целлюлозы, что затрудняет проникновение экстрагента внутрь клетки и затормаживает процесс экстрагирования. Действие ультразвука усиливает проницаемость клеточных мембран и диффузные процессы, активизирует процесс кавитации, что в конечном итоге вызывает деформацию мембраны за счет ударных волн и увеличения силы сдвига. Таким образом, с помощью ультразвука можно увеличить выход биологически активных веществ в 2-9 раз за такое же время, отведенное на обычное экстрагирование без внешнего воздействия [1].

В настоящее время применение ультразвука преимущественно связано с проведением предварительной дезинтеграции клеточной суспензии для интенсификации массообменных процессов при экстрагировании. Для этих целей используется высокочастотный ультразвук до 40 кГц [2]. Большой интерес представляет низкочастотный ультразвук в диапазоне от 18 до 30 кГц из-за возможности его воздействия на клеточный метаболизм. Зная механизм его влияния на протекание тех или иных биохимических реакций возможно получение биомассы с высоким содержанием целевого компонента, что является приоритетной задачей биотехнологии микроводорослей.

При изучении влияния низкочастотного ультразвука на метаболизм микроводорослей было отмечено его воздействие на фотосинтез. При облучении суспензии микроводоросли *Scenedesmus* sp. ультразвуком мощностью 20 Вт и частотой 20 кГц наблюдалось увеличение концентрации пигментов на 18,4 % по сравнению с контрольным образцом [3]. Активные формы кислорода, перекисные и гидроксильные радикалы, возникающие вследствие кавитационного эффекта, запускают механизм интенсивного синтеза хлорофилла - необходимого компонента для поглощения света и передачи энергии при фотосинтезе [4], играющего ключевую роль в биохимических реакциях внутри клетки и ускорении роста микроводоросли.

Помимо хлорофилла в клетке повышается уровень каротиноидов, которые являются защитными агентами реакционного центра фотосинтеза. Они способны вступать в реакцию с продуктами перекисного окисления, прекращая цепные реакции, и подавлять синглетный кислород и свободные радикалы, образующиеся в клетках микроводорослей [5]. Однако облучение ультразвуком не показывает такого же увеличения концентрации каротиноидов, как в случае с хлорофиллом. В большинстве случаев содержание каротиноидов близко к контрольному образцу (в отсутствие облучения), за исключением оптимальных условий ультразвукового облучения (мощность 20 Вт, частота 20 кГц) [6]. При увеличении мощности ультразвука наблюдается снижение концентрации хлорофилла на 21,4 % вследствие повреждения мембран хлоропластов [3].

Как было сказано выше, ультразвук способен вызвать образование активных форм кислорода (АФК). Малоновый диальдегид (МДА) является биомаркером клеточного окислительного стресса, а также отражает уровень накопления АФК. Накопление в клетках АФК приводит к увеличению содержания МДА, что в свою очередь запускает механизмы антиоксидантной защиты у микроводорослей. Гидроксильные радикалы, продуцируемые АФК, влияют на ацетил-КоА-карбоксилазу липидов. Кроме того АФК влияют на экспрессию генов синтеза липидов [7]. При облучении ультразвуком мощностью 20 Вт в течение 4 минут общая продуктивность липидов увеличивается в 1,7 раз [6]. Таким образом, ультразвуковое облучение способствует накоплению липидов в клетках микроводорослей.

Основными регуляторами всех биохимических превращений в клетке являются ферменты: целлюлазы, галактозидазы, протеазы, липазы, фитазы, лакказы, амилазы, антиоксидантные ферменты и ферменты, связанные с накоплением углеводов и концентрацией углерода [8]. Исследовалось влияние различных факторов на активность ферментов (температура, кислотность среды и др.), в том числе и ультразвуковая обработка. Обнаружено, что на каждую из групп ферментов ультразвук действует по-разному: оксидазы более чувствительны к воздействию ультразвука, в то время как редуктазы, каталазы и амилазы обладают достаточной устойчивостью; молекулы фибриллярных ферментов, в отличие от глобулярных, более чувствительны к ультразвуку [9].

Механизм воздействия ультразвука на молекулу фермента можно представить следующим образом. Большая часть ферментов имеют третичное строение и три центра: каталитический, субстратный и аллостерический. Совместно каталитический и субстратный центры образуют активный центр фермента [10]. Под действием ультразвука наблюдаются изменения в третичной и вторичной структурах - разрушаются гидрофобные и дисульфидные связи и происходит «раскрутка» молекулы фермента. В результате раскрывается активный центр фермента, увеличивается скорость образования фермент-субстратного комплекса и, как следствие, увеличивается скорость реакций [11]. Изменения во вторичной структуре проявляются в увеличении количества α -спиралей и уменьшении количества случайных завитков, что приводит к повышению устойчивости фермента и его активности [12]. Данные конформационные изменения в активном центре снижают энергию активации. Например, при облучении ультразвуком энергия активации α -амилазы снижается на 60 %, вследствие чего катализируемая ферментом реакция проходит с большей эффективностью (скорость, выход, степень превращения) из-за снижения энергетического барьера для катализа.

Оптимальными условиями ультразвукового облучения для увеличения активности ферментов является мощность 20-80 Вт, частота 20-26 кГц и время воздействия 4 минуты [11]. Превышение значений этих параметров может привести к частичной или полной инактивации фермента, в которой выделяют три стадии: лаг-период, продолжительность которого уменьшается с ростом интенсивности ультразвука; вторая быстрая стадия, скорость которой зависит от мощности ультразвука и третья медленная стадия потери активности [13]. Инактивация ферментов при воздействии ультразвука наблюдается в том случае, если этот процесс происходит в присутствии кислорода; в среде, насыщенной водородом, инактивация не происходит [9].

Таким образом, влияние ультразвукового облучения носит комплексный характер. Можно выделить три основных аспекта влияния на процесс: воздействие на процесс

фотосинтеза, липогенеза и изменение активности ферментов. Механизм воздействия ультразвука основан на возникновении кавитационного эффекта с последующим образованием соединений с высокой реакционной способностью. При оценке влияния ультразвука необходимо учитывать такие его параметры, как мощность, частота и время воздействия. При облучении клеток микроводорослей ультразвуком с относительно небольшой мощностью (20 Вт) и частотой (20 кГц) наблюдается сверхсинтез фотосинтетических пигментов, липидов, а также увеличение активности ферментов. Однако при длительном ультразвуковом облучении с высокой мощностью и частотой может привести к окислительному стрессу и инактивации клеточных ферментов.

1. Дьякова, Н.А. Ультразвуковая экстракция: применение и перспективы в технологии фитопрепаратов: (обзор) / Н.А. Дьякова, А.А. Костылева // Традиционная медицина. 2022. № 1(67). С. 11-19.
2. Акопян, В.Б. Основы взаимодействия ультразвука с биологическими объектами / В.Б. Акопян, Ю.А. Ершов. М.: МГТУ им. НЭ Баумана. 2005. Т. 224. 201 с.
3. Ren, H.-Y. Enhanced biomass and lipid accumulation of mixotrophic microalgae by using low-strength ultrasonic stimulation / H.-Y. Ren, R.-N. Xiao, F. Kong, L. Zhao, D. Xing, J. Ma, N.-Q. Ren, B.-F. Liu // Bioresource Technology. 2019. Vol. 272. P. 606-610.
4. Yan, C. The effects of various LED (light emitting diode) lighting strategies on simultaneous biogas upgrading and biogas slurry nutrient reduction by using of microalgae *Chlorella* sp. / C. Yan, R. Muñoz, L. Zhu, Y. Wang // Energy. 2016. Vol. 106. P. 554-561.
5. Zhu, L. Biorefinery as a promising approach to promote microalgae industry: An innovative framework / L. Zhu // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2015. Vol. 41. P. 1376-1384.
6. Sivaramakrishnan, R. Low power ultrasound treatment for the enhanced production of microalgae biomass and lipid content / R.Sivaramakrishnan, A.Incharoensakdi // Biocatalysis and Agricultural Biotechnology. 2019. Vol. 20.
7. Wei, Q. Low-frequency ultrasound and nitrogen limitation induced enhancement in biomass production and lipid accumulation of *Tetradismus obliquus* FACHB-12 / Q. Wei, J. Yao, R. Chen, S. Yang, Y. Tang, X. Ma // Bioresource Technology. 2022. Vol. 358.
8. Brasil, B.S. Microalgae and cyanobacteria as enzyme biofactories / B.S. Brasil, F.G. Siqueira, T.F. Salum, C.M. Zanette, M.R. Spier // Algal Research. 2017. Vol. 25. P. 76-89.
9. Акопян, В.Б. Ультразвук в медицине, ветеринарии и биологии : учебное пособие для вузов / В.Б. Акопян, Ю.А. Ершов, С.И. Щукин. Москва : Издательство Юрайт, 2023. 224 с.
10. Te Winkel, J.D. Analysis of Antimicrobial-Triggered Membrane Depolarization Using Voltage Sensitive Dyes / J.D. Te Winkel, D.A. Gray, K.H. Seistrup, L.W. Hamoen, H. Strahl // Frontiers in cell and developmental biology. 2016. Vol. 4.
11. Delgado-Povedano, M.M. A review on enzyme and ultrasound: A controversial but fruitful relationship / M.M. Delgado-Povedano, M.D. Luque de Castro // Anal. Chim. Acta. 2015. Vol. 889. P. 1-21.
12. Huang, G. Effects of ultrasound on microbial growth and enzyme activity / G. Huang, S. Chen, C. Dai, L. Sun, W. Sun, Y. Tang, F. Xiong, R. He, H. Ma // Ultrasonics Sonochemistry. 2017. Vol. 37. P. 144-149.
13. Рачинская, Ж.В. Кинетика инактивации глюкозо-6-фосфат-дегидрогеназы в растворах низкочастотным ультразвуком / Ж.В. Рачинская, Е.И. Карасёва, Д.И. Метелица // Журнал физической химии. 2003. №9. С. 1700-1707.

Давыдов Г.С., Зиновьев А.А., Широкова Н.П.
Аттенюация транскрипции в триптофановом опероне

*Омский государственный медицинский университет
(Россия, Омск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-507

Аннотация

Статья посвящена описанию важнейших механизмов регуляции матричных биосинтезов. Рассмотрен такой уникальный механизм регуляции, как аттенюация. Она обеспечивает дополнительный контроль над концентрацией триптофана в клетке с помощью формирования вторичных структур РНК. Описание механизмов регуляции работы триптофанового оперона сопровождается рисунками.

Ключевые слова: матричные биосинтезы, транскрипция, триптофановый оперон, аттенюатор, триптофан лидерная последовательность, шпилька.

Abstract

The article is devoted to the description of the most important mechanisms of regulation of matrix biosyntheses. Such a unique mechanism of regulation as attenuation is considered. It provides additional control over the concentration of tryptophan in the cell by forming secondary RNA structures. The description of the mechanisms of regulation of the tryptophan operon is accompanied by drawings.

Keywords: matrix biosyntheses, transcription, tryptophan operon, attenuator, tryptophan, leader sequence, hairpin.

Введение. Матричные процессы являются основополагающими для жизни организма. К ним относятся биосинтез ДНК (репликация), биосинтез РНК (транскрипция) и биосинтез белка (трансляция). Данные процессы являются ферментативными и требуют затрат энергии в виде АТФ или ГТФ, в то же время они позволяют осуществлять регуляцию механизмов, происходящих на клеточном уровне. Благодаря этим сложным процессам осуществляется правильная работа клеток (их развитие, дифференцировка, пролиферация и т.д.). Регуляция матричных процессов происходит на основе более тонких механизмов, их понимание помогает составить целостную картину работы клеток на уровне гена и использовать полученные знания в таких важных науках, как биотехнология, микробиология, биоинженерия и т.п.

Цель: проанализировав литературные данные, выяснить механизм регуляции биосинтеза белка в прокариотической клетке на уровне транскрипции на примере работы триптофанового оперона.

Материалы и методы. Исследования были проведены методами теоретического уровня: изучение различных источников информации, системный анализ, с последующим выделением главных компонентов и анализом полученных данных.

Результаты и обсуждение. В этой статье мы подробно разберем регуляцию такого важного матричного процесса, как биосинтез белка на примере прокариотической клетки. Регуляция этого процесса осуществляется на уровне транскрипции, за счет оперона. Оперон - структурно-функциональная единица генома прокариот, включающая гены ферментов, катализирующих ряд последовательных реакций. Существует два основных вида оперонов: индуцибельный и репрессибельный.

В первом случае регулятором для синтеза ферментов является исходный продукт. Например, в лактозном опероне регулятором будет являться лактоза, которая, связываясь с белком репрессором, будет способствовать транскрипции генов. В репрессибельном же опероне регулятором является конечный продукт, к такому типу оперонов относят триптофановый оперон [1].

Рассмотрим подробнее строение триптофанового оперона. Регуляторная часть оперона выражена промотором, оператором и лидерной последовательностью. Далее идут нескольких структурных генов (E, D, C, B, A), которые кодируют синтез 5 ферментов, стимулирующие цепь химических реакций превращения хоризмата в триптофан [2]. Заканчивается оперон терминатором. У данного вида оперона есть два вида регуляции.

Первый способ является наиболее простым: белок репрессор не способен самостоятельно связаться с оператором и заблокировать тем самым транскрипцию, для этого ему нужен триптофан, который образует комплекс с этим белком и уже в таком виде связывается с оператором. Если в клетке мало триптофана, то вышеперечисленные процессы не происходят, и РНК-полимеразе ничего не препятствует начать синтез мРНК. С данной м-РНК в процессе трансляции будет считываться информация о синтезе ферментов, участвующих в образовании триптофана. При определенной концентрации этой аминокислоты образуется комплекс с белком-репрессором, который «выключает» транскрипцию.

В течение некоторого времени считалось, что ингибирование путем образования комплекса белка репрессора с аминокислотой является единственным способом регуляции системы биосинтеза триптофана, однако, эта точка зрения была опровергнута с открытием аттенуатора [2]. Он представляет собой регулируемую терминацию, которая происходит лишь в том случае, если строящаяся мРНК приобретает определенную вторичную структуру. Смысл

этого способа регуляции – остановить синтез ферментов, закодированных в *trp*-опероне, если в клетке достаточно триптофана.

Аттенуатор располагается на ДНК, после оператора, но приблизительно за 180 пар нуклеотидов до структурных генов белков-ферментов. Он начинается лидерной последовательностью, состоящей из кодонов, кодирующих 14 аминокислот, две из которых являются триптофаном, они будут последовательно идти друг за другом. Заканчивается эта последовательность стоп-кодоном. РНК-полимераза будет проходить по всему аттенуатору и синтезировать лидерный транскрипт. Его часть входит в так называемый первый домен мРНК аттенуатора. Всего известно четыре домена. Они представляют собой вторичные структуры мРНК, которые образуют «шпильки» - своеобразные взаимоисключающие комбинации. Они богаты гуанином и цитозином и также «палиндромны» друг другу. Например, нуклеотидная последовательность в первом домене являются палиндромом для второго, который в свою очередь «палиндромен» третьему и так далее. Поэтому между ними возникают водородные связи, которые скрепляют их вместе с формированием структуры похожей на «стебель» или шпильку.

Возможны три варианта формирования шпилек:

- между первым и вторым доменами (здесь шпилька предотвращает образование шпилек 2-3);
- между вторым и третьим доменами образуется так называемая шпилька-антитерминатор, она предотвращает образование следующей шпилекы;
- между третьим и четвертым доменами образуется преждевременный терминатор. Его функция - остановить транскрипцию структурных генов путем задержки РНК-полимеразы на своем участке [3].

Важно учитывать, что у прокариот процессы транскрипции и трансляции проходят в одно и то же время, то есть вслед за РНК-полимеразой будет идти рибосома и присоединяться к мРНК для синтеза полипептидной цепи.

В процессе транскрипции РНК-полимераза синтезирует первый домен лидерного транскрипта, который содержит два кодона, кодирующих триптофан. В это время со стороны 5' конца мРНК подходит рибосома и начинает синтез лидерного пептида.

Если в клетке мало триптофана (Рис. 1), то рибосома останавливается на соответствующих кодонах и ждет транспортную РНК (тРНК), заряженную триптофаном (далее Трп-тРНК^{Трп}), тем самым перекрывая собой первый домен, в результате не может образоваться шпилька 1-2 [4]. За это время РНК-полимераза синтезирует домены два и три, которые образуют шпильку антитерминатор. Она предотвращает образование шпилек между 3-4 доменом, РНК-полимераза доходит до структурных генов, и транскрипция продолжается.

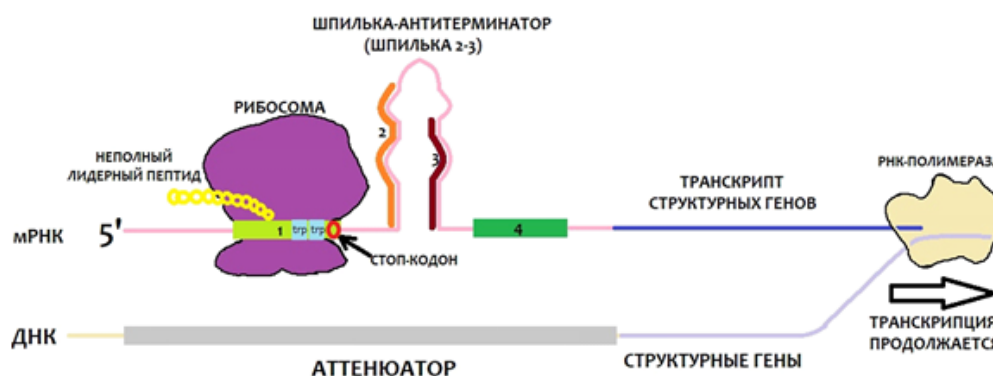


Рисунок 1. Процесс при низкой концентрации триптофана.

Важно понимать, что, несмотря на то, что в клетке низкая концентрация триптофана это не означает, что его вообще нет, за довольно продолжительное время к рибосоме подходят Трп-тРНК^{Трп}, в результате она продолжает свое движение и, дойдя до стоп-кодона, отсоединяется от транскрипта вместе с лидерным пептидом, который быстро разрушается.

Если в клетке много триптофана (Рис. 2), то рибосома не останавливается на первом домене и продолжает свой ход, дойдя до стоп-кодона, который располагается в конце первого домена, и отсоединяется от мРНК.

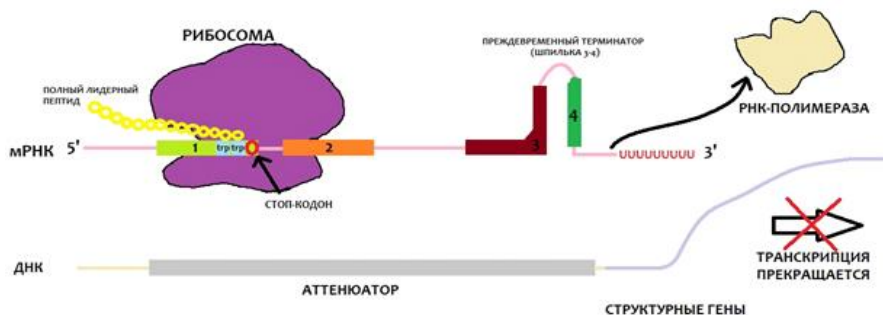


Рисунок 2. Процесс при высокой концентрации триптофана.

Благодаря этому образуется шпилька 1-2, и образование шпильки между вторым и третьим доменами становится невозможным, но происходит формирование связей 3 домена с 4. После четвертого домена следует большая последовательность урацилов. Шпилька 3-4 ненадолго задерживает РНК-полимеразу на этой последовательности. Так как урацил образует с аденином матричной цепи ДНК относительно слабые водородные связи, происходит их разрушение, и высвобождение РНК-полимеразы - транскрипция прекращается [3].

Вывод. В то время как триптофановый репрессор снижает транскрипцию в 70 раз, аттенуация может дополнительно уменьшить ее в 10 раз, что позволяет накопить репрессию примерно в 700 раз [4]. Таким образом, в бактериальной клетке уровень транскрипции регулируется содержанием триптофана. Если триптофан (Trp) в избытке, то девять из десяти молекул РНК-полимеразы, начавших транскрипцию триптофанового оперона, прекращают синтез РНК на аттенуаторе. Чем триптофана меньше, тем больше молекул полимеразы сможет завершить полный синтез мРНК, а следовательно, возрастет количество ферментов, нужных для синтеза этой аминокислоты.

1. Северин Е. С. Биохимия / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ГЭОТАР - Медиа, 2015. 768 с.
2. Страйер Л. Биохимия / под ред. акад. С. Е. Северина. - М.: Мир, 1984-1985. Т. 3. С. 118-120.
3. Регуляция биосинтеза белка. / И. В. Стручкова, А. А. Брилкина, А. П. Веселов. - Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. - 100 с.
4. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 3 : Пути передачи информации / Д. Нельсон, М. Кокс; пер. с англ. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. С. 245-249.

Женихов В.А., Корунная С.П., Хватаев В.Э.

Ассоциация полиморфизма T(-786)C гена NOS3 с развитием сердечно-сосудистой патологии у пожилых людей разных этнических групп

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

doi: 10.18411/trnio-05-2023-508

Научные руководители: Бебякова Н.А., Шабалина И.А.

Аннотация

Целью работы является изучение литературных данных о роли полиморфизма T(-786)C (rs2070744) гена эндотелиальной синтазы азота (NOS3) в развитии сердечно-сосудистых заболеваний. Основные результаты анализа отечественной и зарубежной литературы показали, что присутствие в геноме варианта rs2070744 гена NOS3 сопровождается снижением уровня оксида азота (NO) и более тяжелым развитием сердечно-сосудистой патологии. Представлены этнологические и возрастные особенности роли полиморфизма T(-786)C гена NOS3 в

формировании сердечно-сосудистых заболеваний. Кроме того, в статье показана роль NO в физиологических процессах организма, локализация гена NOS3 и полиморфизма rs2070744.

Ключевые слова: полиморфизм гена NOS3, оксид азота, сердечно-сосудистые заболевания, этнические особенности.

Abstract

The aim of the work is to study the literature data on the role of polymorphism T(-786)C (rs2070744) of the endothelial nitrogen synthase (NOS3) gene in the development of cardiovascular diseases. The main results of the analysis of domestic and foreign literature showed that the presence of the rs2070744 variant of the NOS3 gene in the genome is accompanied by a decrease in the level of nitric oxide (NO) and a more severe development of cardiovascular pathology. Ethnological and age-specific features of the role of polymorphism T(-786) are presented with the NOS3 gene in the formation of cardiovascular diseases. In addition, the article shows the role of NO in the physiological processes of the body, localization of the NOS3 gene and rs2070744 polymorphism.

Keywords: NOS3 gene polymorphism, nitric oxide, cardiovascular diseases, ethnic features.

Сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) - это основная причина смерти мужчин и женщин [1]. По оценкам Всемирной организации здравоохранения в 2019 году от сердечно-сосудистых заболеваний умерло 17,9 миллионов человек, что составляет 32% всех смертей в мире [1]. В развитии сердечно-сосудистых заболеваний относят разнообразные факторы риска: загрязнение воздуха твердыми частицами атмосферного воздуха, загрязнение воздуха в жилых помещениях твердым топливом, воздействие свинца, низкая или высокая температура, гипертония, высокий уровень холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП), высокий индекс массы тела (ИМТ), высокий уровень глюкозы в плазме натощак, дисфункция почек, диетические риски, табакокурение, пассивное курение табака, злоупотребление алкоголем и низкая физическая активность [13]. Однако среди вопросов возникновения сердечно-сосудистых заболеваний следует обратить внимание и на генетическую предрасположенность, а также на её связь с оксидом азота (NO), синтезируемым в организме человека посредством фермента NO-синтазы.

Оксид азота (NO) вырабатывается тремя изоформами NO-синтазы. Нейрональная NO-синтаза (nNOS) - конститутивно экспрессируется в центральных и периферических нейронах и некоторых других типах клеток. Индуцибельная NO-синтаза (iNOS) может экспрессироваться во многих типах клеток в ответ на липополисахариды, цитокины или другие агенты. Эндотелиальная NO-синтаза (eNOS) в основном экспрессируется в эндотелиальных клетках. Именно эндотелиальная NO-синтаза главным образом влияет на синтез NO, выполняя различные функции в сердечно-сосудистой системе: поддерживает расширение кровеносных сосудов, контролирует артериальное давление и обладает множеством других сосудопротекторных и антиатеросклеротических эффектов [5, 11].

Оксид азота представляет собой реактивный свободный радикал, который действует как биологический медиатор в нескольких процессах, включая нейротрансмиссию, антимикробную и противоопухолевую активность [10]. Исследования, проведенные за последние 40 лет, установили, что оксид азота является сигнальной молекулой, необходимой для здоровой сердечно-сосудистой системы [1]. NO постоянно вырабатывается посредством пути L-аргинин-NO-синтазы [8]. Фермент эндотелиальной NO-синтазы катализирует превращение L-аргинина в L-цитруллин с образованием NO [6, 9]. Эндотелиальная NO-синтаза экспрессируется конститутивно, однако многочисленные стимулы регулируют NOS3 на транскрипционном, посттранскрипционном и посттрансляционном уровнях. В связи с этим было описано, что полиморфизмы гена NOS3 влияют на регуляцию эндотелиальной NO-синтазы, тем самым влияя на эндогенную продукцию NO [5].

Ген, кодирующий эндотелиальную NO-синтазу, NOS3 картирован на хромосоме 7q36 человека и охватывает приблизительно 23 тыс.п.н. Один из наиболее клинически значимых вариантов NOS3 является T(-786)C (rs2070744) в промоторной области [6, 9, 11]. В результате

замены азотистого основания тимина (Т) на цитозин (С) снижается экспрессия гена NOS3. Этот вариант связан с сердечно-сосудистыми заболеваниями, в основном со спазмом коронарных артерий.

Исследование полиморфизма гена NOS3 и его распространенность в мире дает представление о возможных рисках развития сердечно-сосудистых заболеваний в различных регионах популяций людей.

Распространенность мутантного аллеля С по всему миру не одинакова. Так по данным метаанализа в странах Европы (Нидерланды, Испания, Великобритания, Украина, Польша, Россия, Греция и Чешская республика) в группе из 4959 людей были определены генотипы ТТ - 2008 (40,5%), ТС - 2250 (45,4%), СС - 701 (14,1%) [14]. По тем же данным метаанализа в странах Азии (Китай, Корея и Япония) в группе из 8773 людей были определены генотипы ТТ - 6924 (78,9%), ТС - 1759 (20,1%), СС - 90 (1,0%) [14]. По этим данным можно судить, что в странах северного полушария Земли более высокая предрасположенность к сердечно-сосудистой патологии, а в южном полушарии Земли более низкая, в связи с более нормальной продукцией вазодилататора NO. Было проведено исследование и в Австралии, где была более высокая частота гомозигот СС, но это связано с тем, что исследование было проведено на европейцах, проживающих в данном регионе. Исследования, которые были проведены в европейских странах, показали наибольшую частоту встречаемости полиморфизма гена аллеля С, чем во всем мире, в особенности у итальянцев и европейских американцев [7].

Россия является многонациональной страной, в которой изучение полиморфизма гена NOS3 может дать интересный опыт о его распространении в различных регионах страны.

Соловьева Ю. и Борисова Н. проводили исследование по изучению полиморфизма гена NOS3 в популяции якутов. В результатах данного исследования было показано, что аллель Т (95,54%) преобладает в популяции якутов, а встречаемость мутантного аллеля С (4,63%) была меньше. Также по соотношению генотипов было показано преобладание ТТ генотипа (91,11%), когда генотипы ТС (8,5 %) и СС (0,37%) встречались реже [12].

В диссертации Шишкиной Е. приведены результаты исследований частоты встречаемости диких и полиморфных аллелей и генотипов гена эндотелиальной NO-синтазы в пермской популяции. Так частота встречаемости Т-аллеля/С-аллеля соответственно составляет 60,4%/39,6%. А частота встречаемости генотипов ТТ/ТС/СС 30,2%/60,4%/9,4% соответственно. В пермской популяции преобладает генотип ТС, а генотипы ТТ и СС встречаются реже [2, 3].

Согласно исследованию Бесединой А., было обнаружено, что активность эндотелиальной NO-синтазы снижается с возрастом. Причём изменения активности эндотелиальной NO-синтазы более выражены у пациентов с ишемической болезнью сердца (ИБС), ассоциированной с АГ, чем у пациентов с изолированной ИБС. Активность эндотелиальной NO-синтазы у пациентов среднего и пожилого возраста с ИБС, ассоциированной с артериальной гипертензией, составляет $0,10 \pm 0,02$ и $0,04 \pm 0,018$ нмоль /мин на 1 мл соответственно. Это в 2,0 и 4,5 раза ниже, чем у здоровых людей той же возрастной группы [4].

Заключение

Таким образом, в ходе анализа отечественной и зарубежной литературы были рассмотрены основные физиологические свойства оксида азота и путь его образования в организме. Важно отметить, что количественная продукция NO зависит от экспрессии гена NOS3, которая регулируется рядом факторов, в том числе наличием полиморфизмов. Наиболее изученный полиморфизм T(-786)C (rs2070744) гена NOS3 приводит к гипопродукции NO, что ведет к вазоконстрикции и осложняет течение сердечно-сосудистых заболеваний. Распределение данного полиморфизма среди всего населения Земли неравномерное. Среди народов северного полушария, в частности жителей европейских стран, частота мутантного аллеля была выше, что подтверждается высокой смертностью от сердечно-сосудистых заболеваний. Показано, что возраст также влияет на активность гена NOS3. Определение

данного полиморфизма будет способствовать оценке риска развития сердечно-сосудистой патологии и разработке здоровьесберегающих программ для носителей данного полиморфизма.

1. Сердечно-сосудистые заболевания // Всемирная организация здравоохранения URL: [https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)) (дата обращения: 26.03.2023).
2. Шишкина Е.А. Инфаркт миокарда у лиц молодого и среднего возраста: клинико-патогенетические особенности моделей его развития, коморбидности и прогноза: дис. д-р. кард. наук: 14.01.05. - Пермь, 2020. - 272 с.
3. Шишкина Е. А., Хлынова О. В., Туев А. В. и др. Полиморфизм T786C гена эндотелиальной синтазы оксида азота как фактор риска повторного инфаркта миокарда у больных молодого и среднего возраста. Медицинский алфавит. 2020. №28.С. 17–21.
4. Besedina A. NO-Synthase Activity in Patients with Coronary Heart Disease Associated with Hypertension of Different Age Groups. // J Med Biochem. – 2016. - 35(1): P.43-49.
5. Förstermann U, Sessa WC. Nitric oxide synthases: regulation and function. // Eur Heart J. - 2012 – Vol.33(7) - P.829-837,
6. Gamil S, Erdmann J, Abdalrahman I.B. et al. Association of NOS3 gene polymorphisms with essential hypertension in Sudanese patients: a case control study // BMC Med Genet. – 2017. - Vol.18. Art.128.
7. Graphical display of Allele Frequencies for rs2070744 (-786T/C) // The ALlele FREquency Database URL: <https://alfred.med.yale.edu/alfred/mvograph.asp?siteuid=SI663585H> (дата обращения: 26.03.2023).
8. Ivy JL. Inorganic Nitrate Supplementation for Cardiovascular Health // Methodist Deakey Cardiovasc J. - 2019. - Vol.15. I.3 - P.200-206.
9. Kondkar A.A., Azad T.A., Sultan T. et al. Association of endothelial nitric oxide synthase (NOS3) gene polymorphisms with primary open-angle glaucoma in a Saudi cohort // PLoS One. – 2020. - P.15.
10. NOS3 Gene - Nitric Oxide Synthase 3 // The GeneCards human gene database URL: <https://www.genecards.org/cgi-bin/carddisp.pl?gene=NOS3> (дата обращения: 26.03.2023).
11. Oliveira-Paula G.H., Lacchini R., Tanus-Santos J.E. Endothelial nitric oxide synthase: From biochemistry and gene structure to clinical implications of NOS3 polymorphisms. // HHS Public Access. Author manuscript. Gene. – 2016. - Vol.575 (2 Pt 3): - P.584-599.
12. Solovieva J., Borisova N. T(-786)C Polymorphism of NOS3 Gene in the Yakut Population // Advances in Health Sciences Research. - 2022. – Vol.42. - P. 209-213.
13. Vaduganathan M., Mensah G., Turco J., et al. The Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk // J Am Coll Cardiol. - 2022. - Vol.80. I.25. - P. 2361–2371.
14. Yu J., Wu X., Ni J. et al. Relationship between common eNOS gene polymorphisms and predisposition to coronary artery disease: Evidence from a meta-analysis of 155 published association studies // Genomics. - 2020. - Vol.112, I.3. - P. 2452-2458.

Леонтьева Т.Э., Савко Д.В., Хомеча В.А.

Влияние кишечной микробиоты на эпигенетическую регуляцию

*Северный государственный медицинский университет
(Россия, Архангельск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-509

Научные руководители: Хромова А.В.

Аннотация

Эпигенетика - область генетики, изучающая механизмы наследственности и изменчивости, в основе которых не лежит изменение первичной последовательности ДНК и РНК. Эпигенетические механизмы регуляции активно изучаются и устанавливаются связи с различными системами организма. Так, существуют данные о том, что бактерии кишечной микрофлоры и их метаболиты способны влиять на экспрессию генов. В статье описано влияние бактериальной микрофлоры кишечника на эпигенетическую модификацию генов. Рассмотрены прямые и косвенные пути этого влияния. Прямым путем микробиом действует на инвариантные натуральные киллеры (iNKTs), а косвенный путь представляет собой влияние метаболитов кишечника на метилирование ДНК и модификацию гистонов.

Ключевые слова: эпигенетическая регуляция, кишечная микробиота.

Abstract

Epigenetics is a field of genetics that studies mechanisms of heredity and variability that are not based on changes in the primary sequence of DNA and RNA. Epigenetic mechanisms of regulation are actively studied and connections with various body systems are established. For example, there is evidence that bacteria of the intestinal microflora and their metabolites can influence gene expression. The article describes the influence of bacterial gut microflora on epigenetic modification of genes. Direct and indirect ways of this influence are considered. The direct pathway affects invariant natural killer cells (iNKTs), while the indirect pathway is the effect of gut metabolites on DNA methylation and histone modification.

Keywords: epigenetic regulation, intestinal microbiota.

В последнее время активно развивается новое направление генетики - эпигенетика. Она представляет собой область генетики, изучающая механизмы наследственности и изменчивости, в основе которых не лежит изменение первичной последовательности ДНК и РНК.

Существует несколько эпигенетических механизмов регуляции экспрессии генов у эукариот на геномном уровне: метилирование ДНК по цитозину, посттрансляционные изменения гистонов H3 и H4 (метилирование, ацетилирование, фосфорилирование, убиквитинирование и др.), связывание матричных РНК с некодирующими РНК и ремоделирование хроматина (активное изменение "густоты" нуклеосом и средства гистонов с ДНК). Данные механизмы приводят к инактивации генов и подавлению транскрипции генов [1,2].

Известна взаимосвязь микробиома и эпигенетических изменений посредством самих бактерий, обитающих в кишечнике, а также продуктов их метаболизма. Кишечный микробиом важнейший компонент человеческого организма [6]. Кишечник человека населяет более 500 различных видов бактерий. По содержанию доминирующих родов бактерии кишечника делят на 3 энтеротипа. При этом каждый энтеротип определяется по преимущественному наличию одного из 3 бактериальных родов: Bacteroidetes (энтеротип 1), Prevotella (энтеротип 2), Ruminococcus (энтеротип 3) [7].

Функции кишечной микробиоты невероятно разнообразны (рис. 1). Бактерии кишечника осуществляют синтез таких веществ как витамины группы В, витамин К. Кроме этого, бактерии участвуют в секреции секреторных иммуноглобулинов А (sIgA), противовоспалительных цитокинов и антимикробных пептидов (AMPs) [6].

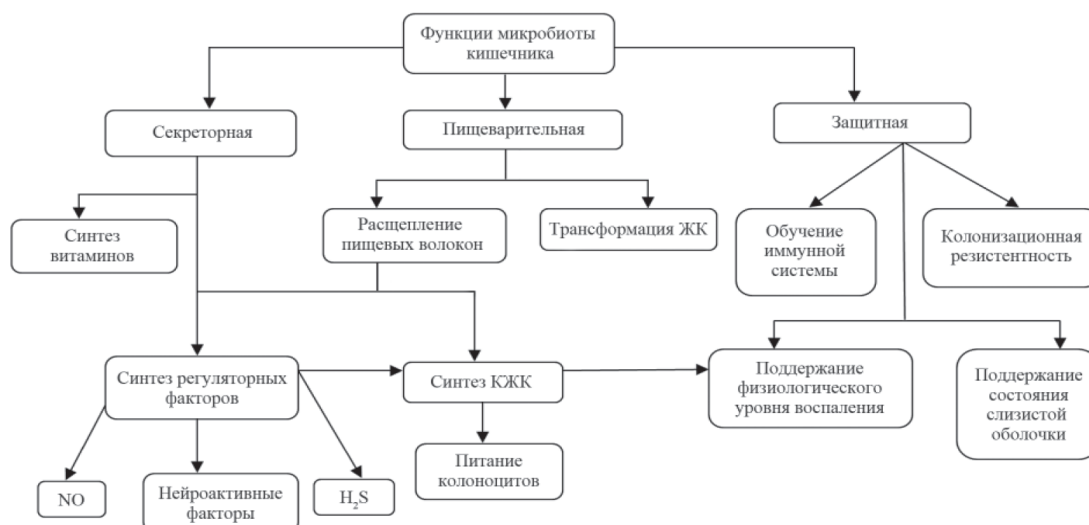


Рисунок 1. Функции микробиоты (КЖК — короткоцепочечные жирные кислоты; NO — оксид азота; H₂S — сероводород) [9].

Известно, что инвариантные натуральные киллеры (iNKTs), взаимодействуя с кишечной микробиотой, оказывают прямое воздействие на эпигенетическую регуляцию экспрессии генов.

Микробиом действует на iNKTs, вследствие чего происходит снижение ДНК-метилирования гена, который кодирует лиганд хемокина CXCL16 (Cxcl16). Следовательно, уменьшается экспрессия данного гена, что ведет к понижению уровня Cxcl16, который снижает накопление iNKTs. Эти клетки оказывают влияние на барьерную функцию кишечника, улучшая ее. iNKTs играют ключевую роль при развитии таких патологий, как язвенный колит и воспалительные заболевания кишечника [1].

Косвенное влияние кишечной микробиоты на эпигенетическую регуляцию оказывается через ее метаболиты (КЖК, витамины). Человек не способен обеспечивать синтез витаминов, поэтому данную функцию выполняет микробиота. Витамин В2 (рибофлавин) - кофактор метилентетрагидрофолатредуктазы (MTHFR), который является фолатзависимым ферментом, участвующим в одноуглеродном метаболизме, включая метилирование ДНК. Активная форма витамина В3 (ниацин) НАД (никотинамидадениндинуклеотид) служит кофактором НАД-зависимых гистондеацетилаз (HDAC, histone deacetylases), которые катализируют деацетилирование гистонов. Витамин В5 (пантотенат) выступает в роли основного донора ацетильной группы в конверсии коэнзима А (Co-A) в ацетил-CoA, который участвует в ацетил-CoA-зависимом ацетилировании гистонов. Осуществляемое витамином В7 (биотин) биотинилирование гистонов влияет на нестабильность хроматина и, следовательно, на клеточную пролиферацию, подавление генов и восстановление ДНК. Витамин В9 (фолиевая кислота) является основным донором метильной группы при синтезе предшественников нуклеиновых кислот и метилировании ДНК [1,3,10].

Одной из функций кишечника является синтез КЖК, таких, как ацетат, пропионат и бутират, которые являются ингибиторами гистоновых деацетилаз (HDACi). При чем ацетат и пропионат являются ингибиторами HDAC2 и HDAC3, соответственно, а бутират HDAC1 и HDAC2. Данная функция является связующим элементом между клеточным метаболизмом и регуляцией транскрипции [1,3].

Выше упоминалось, что на гистоны можно влиять путем их блокирования химическим соединением, в частности это ацетилирование. В группу ацетилирования гистонов входят: бутилирование, пропионилирование, формилирование, сукцинирование, малонилирование, глутарилирование, бензоилирование и кротонилирование. Данные модификации отличаются друг от друга зарядом, длиной углеродной цепи и наличием двойных связей [8]. Гистон H3 лизин 18 (H3K18cr) является наиболее распространенным признаком кротонилирования гистонов в кишечнике и связан с сайтами запуска транскрипции [4,5]. Кротонилирование происходит по ε-аминогруппе остатков Lys и нейтрализует положительный заряд этого остатка, это ослабляет взаимодействие с ДНК и делает хроматин менее компактным и доступным для ДНК-связывающих факторов. Субстратом для кротонилирования является молекула донора кротонил-КоА (еноил-КоА), которая образуется при синтезе высших жирных кислот (ВЖК) [8].

Учеными из Бабрахамского института была выявлена закономерность при лечении бутиратом - ингибирование HDACi увеличивает кротонилирование гистонов. HDAC1-3 класса снимают с гистонов химические метки (декротонилирование) и тем самым настраивают активность генов в клетках кишечного эпителия так, что клетки перерождаются в злокачественные и увеличивается риск колоректального рака [4].

Таким образом, кишечная микробиота динамично меняется под влиянием особенностей питания и условий жизни. Микробиом и эпигенетика находятся во взаимозависимых отношениях, следовательно, эпигенетические механизмы так же будут реагировать на эти стимулы и вырабатывать биоактивные соединения для регулирования разнообразия и обилия кишечной микрофлоры. В норме, при разнообразии микробного состава микробиоты, её взаимодействие с эпигенетикой положительно влияет на секреторную, пищеварительную и защитную функции кишечника. Однако, при скудном микробном составе возможны

механизмы, приводящие к развитию заболеваний желудочно-кишечного тракта, таких как язвенный колит, воспалительные заболевания кишечника и колоректальный рак.

1. Айтбаев К. А., Муркамилов И. Т., Фомин В. В., Муркамилова Ж. А. Влияние кишечной микробиоты на эпигенетику: механизмы, роль в развитии заболеваний, диагностический и терапевтический потенциал. Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2018;154(6): 122–129.
2. Agnieszka Gadecka, Anna Bielak-Zmijewska. Slowing Down Ageing: The Role of Nutrients and Microbiota in Modulation of the Epigenome. Nutrients 2019, 11(6), 1251.
3. Wu, Y.; Wang, C.-Z.; Wan, J.-Y.; Yao, H.; Yuan, C.-S. Dissecting the Interplay Mechanism between Epigenetics and Gut Microbiota: Health Maintenance and Disease Prevention. Int. J. Mol. Sci. 2021, 22, 6933.
4. Fellows, R., Denizot, J., Stellato, C. et al. Microbiota derived short chain fatty acids promote histone crotonylation in the colon through histone deacetylases. Nat Commun 9, 105 (2018).
5. Li, K., Wang, Z. Histone crotonylation-centric gene regulation. Epigenetics & Chromatin 14, 10 (2021).
6. Кожевников А.А., Раскина К.В., Мартынова Е.Ю. и др. Кишечная микробиота: современные представления о видовом составе, функциях и методах исследования. РМЖ. 2017;17:1244-1247.
7. Кайтмазова Н.К. Микробиота кишечника и её влияние на организм. Современные вопросы биомедицины, 2022 Т.6 (3)
8. Angeliki Ntorla, Joseph Robert Burgoyne. The Regulation and Function of Histone Crotonylation. Frontiers in Cell and Developmental Biology. 2021.
9. Юдина Ю.В., Корсунский А.А., Аминова А.И., Абдуллаева Г.Д., Продеус А.П. Микробиота кишечника как отдельная система организма. Доказательная гастроэнтерология. 2019;8(4-5):36-43.
10. Морозов А.М., Минакова Ю.Е., Протченко И.Г. Влияние микрофлоры на синтез витаминов. Вестник новых медицинских технологий. 2019. - N 6 (167-172).

Сергеева Е.А., Щеглова А.А., Гладышева Ю.А.

Влияние использования спортивных добавок на организм человека

*Казанский Государственный Энергетический Университет
(Россия, Казань)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-510

Научный руководитель: Галиуллина Д.Т.

Аннотация

Спортивные добавки являются популярным средством для повышения физической активности и улучшения спортивных результатов. Однако, существует множество вопросов о безопасности и эффективности различных добавок. Цель настоящей статьи - провести обзор литературных данных о влиянии спортивных добавок на организм человека и оценить их преимущества и недостатки.

Ключевые слова: спортивные добавки, физическая активность, эффективность, безопасность, организм человека.

Abstract

Sports supplements are a popular means to increase physical activity and improve athletic performance. However, there are many questions about the safety and effectiveness of various supplements. The purpose of this article is to review the literature data on the effect of sports supplements on the human body and evaluate their advantages and disadvantages.

Keywords: sports supplements, physical activity, effectiveness, safety, human body.

В настоящее время, спортивные добавки стали неотъемлемой частью многих спортсменов и людей, занимающихся физическими упражнениями. Они могут повысить уровень энергии, усовершенствовать выносливость, уменьшить усталость и повысить мускульный рост. Но, как и любые другие продукты, спортивные добавки должны быть оценены с точки зрения их безопасности и эффективности. В данной статье будут рассмотрены популярные спортивные добавки, их преимущества и недостатки, и необходимость их использования.

Спортивные добавки являются одним из самых быстрорастущих сегментов рынка пищевых продуктов. Многие спортсмены прибегают к использованию таких добавок вместо или в дополнение к нормальной диете для улучшения своих результатов. Однако, несмотря на развитие спортивной медицины и наличие массы исследований в данной области, вопросы безопасности использования и эффективности подобных средств в долгосрочной перспективе все еще вызывают сомнения. Именно поэтому недостаточное знание и понимание об этих добавках может привести к серьезным последствиям для здоровья.

Спортивные добавки – это продукты, которые призваны дополнить питание спортсмена или улучшить его физическую форму. В отличие от допинга, спортивные добавки не содержат запрещенных веществ, но могут содержать витамины, минералы, протеины, креатин и другие пищевые добавки, которые могут быть полезными при правильном использовании. Однако стоит понимать, что не все спортивные добавки безопасны и могут вызвать побочные эффекты, если их употреблять в больших количествах или неправильно. Ниже представлены наиболее популярные и часто используемые спортивные добавки, а также их действие, преимущества и недостатки:

1. Белковые порошки являются одной из самых популярных спортивных добавок, которую используют спортсмены и фитнес-энтузиасты для повышения массы мышц и улучшения организма в целом. Они представляют собой концентрированный белок, который получают из различных источников, таких как сывороточный протеин, соевый протеин, казеиновый протеин, растительный протеин и т.д. Обычно добавляется в напитки, каши, йогурты, батончики и другие продукты питания.

Из преимуществ такой спортивной добавки можно отметить следующее:

- помощь в восстановлении поврежденной ткани, мышц и сухожилий после тренировок;
- наращивание мышечной массы, т.к. протеин является основным строительным материалом для мышц, и поэтому он необходим для их роста и восстановления;
- повышение уровня энергии за счет содержащихся в добавке аминокислот;
- снижение веса;
- контроль аппетита;
- улучшение тонуса.

Также он может быть полезен для многих людей, которые не получают достаточного количества белка из своей ежедневной диеты, включая вегетарианцев, веганов и других людей, которые не употребляют продукты животного происхождения.

Однако также стоит уделить внимание негативному влиянию данного вида добавок на организм человека. Одним из основных негативных последствий употребления является повышенная нагрузка на печень, почки и пищеварительную систему. Именно поэтому протеиновые порошки должны использоваться строго в соответствии с нормами, а также с учетом необходимости потребления большого количества жидкости во избежание обезвоживания организма.

Таким образом, потребление протеиновых порошков может быть полезным для спортсменов, однако их потребление должно быть ограниченным и разумным, иначе это приведет к негативным последствиям.

2. Креатин – это спортивная добавка, которая представляет собой химическое вещество, производимое природным образом в организме. Он получен из аминокислот в печени, поджелудочной железе и почках. Креатин используется для увеличения выносливости, силы и массы мышц во время занятий спортом.

К преимуществам креатина относят следующие:

- увеличение мышечной массы за счет увеличения содержания воды в мышцах;

- увеличение силы, что связано с улучшением синтеза белка и образованием АТФ (аденозинтрифосфат), которые помогают работать мускулам более эффективно;
- улучшение физической выносливости за счет увеличения количества рибозом в клетках, которые помогают быстрее восстанавливаться после физических нагрузок.

При этом при употреблении креатина существует риск возникновения следующих негативных последствий, например, таких как увеличение массы тела из-за аккумуляции воды в мышцах, небольшое повышение кровяного давления, возникновение проблем с почками, а также появление аллергической реакции.

3. ВСАА (Branch Chain Amino Acids) – это аминокислоты разветвленной цепи, которые включают в себя лейцин, изолейцин и валин. Они обычно используются в качестве спортивной добавки для улучшения выносливости и ограничения мышечного катаболизма. Преимущества ВСАА включают поддержание мышечной массы, увеличение выносливости и уменьшение мышечной боли, что может помочь при тренировке. Они также могут улучшить восстановление после упражнений и снизить уровень усталости. Недостатки и потенциальный вред ВСАА связаны с их использованием в качестве единственного источника аминокислот. Это может привести к дисбалансу в обмене аминокислот и негативно повлиять на организм в целом. Кроме того, в высоких дозах они могут вызвать побочные эффекты, такие как тошнота, головокружение, болезненные мышечные судороги и почечная недостаточность.
4. Коэнзим Q10 (также известный как убихинон) – это вещество, которое производится естественным путем в нашем организме и играет важную роль в производстве энергии в клетках. Коэнзим Q10 также продается как спортивная добавка и утверждается, что он может улучшить спортивную производительность, повысить энергию, уменьшить усталость и ускорить восстановление после тренировок. К преимуществам коэнзима Q10 как спортивной добавки относят: улучшение энергии в клетках и увеличение уровня выносливости; улучшение восстановления после тренировок и уменьшения уровня усталости; защита от окислительного стресса.

К недостаткам данной спортивной добавки относят отсутствие гарантии при его использовании. В то время как некоторые исследования подтверждают его эффективность, другие говорят о том, что она может быть неоднозначной и зависит от индивидуальных особенностей. Кроме того, он может вызвать некоторые нежелательные побочные эффекты, такие как тошнота, головная боль и расстройства кишечника.

5. Глютамин – это аминокислота, которая играет важную роль в синтезе белков, укреплении иммунной системы, восстановлении мышечной массы и снижении уровня стресса. Эта аминокислота является одной из наиболее использованных спортивных добавок, так как она помогает повысить выносливость, ускоряет восстановление после тренировок, а также повышает уровень азота в организме. К преимуществам глютамина относят: повышение иммунитета; ускорение восстановления после интенсивных тренировок; снижение уровня стресса; повышение эффективности пищеварения; укрепление мышечной массы; повышение выносливости.

Однако, как и все выше перечисленные добавки, применение глютамина имеет свои негативные стороны, например, тошнота, рвота или головная боль. Кроме того, некоторые формы глютамина могут содержать ингредиенты низкого качества или добавки, которые могут быть вредны для здоровья.

Таким образом, спортивные добавки могут быть полезны для достижения больших спортивных результатов, но они не являются необходимыми. Многие из добавок, которые

обычно используются, могут быть получены путем обычной диеты с добавлением необходимых витаминов и минералов без рисков для здоровья. Однако, в некоторых случаях, как при занятии профессиональным спортом или при улучшении физической подготовки при любительских занятиях, применение спортивных добавок может быть полезно.

1. Заварухина С.А., Звягина Е.В., Латюшин Я.Н. Виды и особенности влияния на уровень физической работоспособности спортивных добавок // Здоровье человека, теория и методика физической культуры и спорта, 2019. – №4(15). – С. 378-386.
2. Португалов С.Н. Специализированные биологически активные и пищевые добавки в спортивном питании // Вестник спортивной науки, 2006. – №1. – С. 18-22.
3. Латков Н. Ю., Вековцев А. А., Петров А. В., Позняковский В. М. Питание спортсменов в тренировочный период: эффективность применения БАД // Вестник ЮУрГУ Серия «Пищевые и биотехнологии», 2015. – Т.3, – №4. –С. 88-93.

Соболева О.А.^{1,2}, Торгунакова А.В.^{1,2}

Окислительный стресс и длина теломер хромосом человека

¹Федеральный исследовательский центр угля и углехимии СО РАН

²Кемеровский государственный университет

(Россия, Кемерово)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-511

Аннотация

В статье приводится расшифровка понятия «окислительный стресс», рассматриваются его причины и последствия для организма человека. Описывается связь окислительного стресса с укорочением теломер хромосом посредством активации свободно-радикальных процессов. Даны рекомендации по сохранению оптимального уровня длины теломер в хромосомах.

Ключевые слова: окислительный стресс, теломеры, теломераза, заболевания.

Abstract

The article provides an explanation of the concept of "oxidative stress", discusses its causes and consequences for the human body. The relationship of oxidative stress with the shortening of chromosome telomeres through the activation of free radical processes is described. Recommendations for maintaining the optimal level of telomere length in chromosomes are given.

Keywords: oxidative stress, telomeres, telomerase, diseases.

Окислительный (оксидативный) стресс – это процесс, происходящий в организме из-за избытка свободных радикалов и недостатка противодействующих им антиоксидантов. Выделяют эндогенные (обусловленные внутренними факторами) и экзогенные (внешние) причины окислительного стресса. К эндогенным факторам в первую очередь относят нарушение (ослабевание) иммунной системы, процессы воспаления и различные бактериальные и вирусные инфекции, перенесенные травмы или оперативные вмешательства, аллергии и аутоиммунные процессы, выраженные физические (в том числе, спортивные) нагрузки, приводящие к увеличенному потреблению кислорода (до 10-15 раз) по сравнению с состоянием покоя. Однако наиболее важные причины увеличения количества свободных радикалов и уменьшения количества их поглотителей определяются образом жизни и влиянием окружающей среды. Это, прежде всего, курение, злоупотребление алкоголем, стресс, прием некоторых лекарственных препаратов (антибиотиков, цитостатиков или гормональных препаратов), автомобильные и промышленные выбросы, УФ-лучи, радиационное излучение, рентгеновские лучи, экологические токсины [1].

Неконтролируемое производство свободных радикалов при недостаточном количестве антиоксидантов способно повреждать макромолекулы (белки, липиды, нуклеиновые кислоты) и изменять клеточные процессы, что в конечном итоге может привести к серьезным

последствиям для здоровья. Окислительный стресс связан с измененной окислительно-восстановительной регуляцией клеточных сигнальных путей и образованием многих типов раковых клеток и онкогенной стимуляцией. Опосредованное свободными радикалами перекисное окисление мембранных липидов и окислительное повреждение ДНК связывают с такими хроническими проблемами как сердечно-сосудистые заболевания, атеросклероз, нейродегенеративные заболевания (болезни Альцгеймера, Хантингтона и Паркинсона), раковые опухоли [2].

Активация свободно-радикальных процессов, сопровождающаяся окислительной деструкцией молекул ДНК, может вызывать укорочение теломерных повторов в хромосомах клеток [3]. Супероксид-анион (O_2^-), гиперсинтезирующийся вследствие окислительного стресса, является сильнейшим оксидантом со значительным редокс-потенциалом (около +1,35 В) и способен к разрушению практически всех биомолекул организма [4]. В состав теломерного участка хромосомы входят многократно повторяющийся повтор ДНК (у человека – от 1000 до 2000 повторов), состоящий из шести нуклеотидов TTAGGG, а также комплекс из белков TRF1, TRF2, Rap1, TIN2, Pot1 и TPP1, называемый шелтериновым (Stansel, 2001; Palm, 2008). Теломерные повторы закрывают концы хромосом, тем самым поддерживая их целостность и препятствуя их деградации и слиянию во время клеточного цикла. Супероксид-анион способен взаимодействовать с гуаниновыми основаниями, образуя при этом окисленные производные, в первую очередь 8-гидроксигуанин [5].

В связи с тем, что теломерный повтор имеет большое количество остатков гуанина, происходит накопление 8-оксигуанина, которое в отсутствие адекватной репарации приводит к одно- и двухцепочечным разрывам ДНК, вызывающим нестабильность генома. Окисленная форма гуанина может блокировать репликационную вилку теломер и, как следствие, привести к разрыву ДНК последовательности. Кроме того, увеличивается длина нереплицированных фрагментов и нарушается связывание ДНК последовательности с белками шелтеринового комплекса. Наличие окисленного гуанина также может привести к трансверсии АТ и GC после двух раундов репликации [6]. Наличие аденина может привести к нарушению связывания белков TRF1 и TRF2 с теломерной ДНК, препятствуя регуляции длины теломер. Следовательно, наличие 8-оксигуанина, который образуется в результате окислительного стресса, вызывает укорочение длины теломер.

Измерив длину теломер, можно судить о степени окислительного стресса, которому подвергается организм, и таким образом, предприняв меры, направленные на сохранность их длины, отсрочить или вообще предотвратить возможное развитие некоторых заболеваний. В качестве первоначального метода определения длины теломер использовали саузерн-гибридизацию для определения средней длины концевой рестрикционного фрагмента (TRF) [7]. В 2002 году для определения длины теломерных повторов был опубликован метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в реальном времени [8]. Методика измеряет коэффициент, по которому отношение количества повторных копий теломер к количеству копий одного гена (референсного) различается между образцом и образцом сравнения ДНК. Используя традиционный метод длины TRF параллельно с недавно разработанным методом ПЦР в реальном времени, Sawthon показал, что сгенерированный ПЦР коэффициент пропорционален средней длине теломер. Измерение длины теломер с использованием ПЦР в реальном времени является быстрым и простым методом, а анализ нескольких образцов может быть выполнен за короткое время по сравнению с методами, не основанными на ПЦР. Относительную длину теломер, полученную по результатам исследования, необходимо сравнивать с показателями, которые должны быть в норме в этом возрасте.

За сохранение и восстановление теломерных окончаний отвечает фермент теломеразы. Стимулируя выработку этого фермента, можно защищать теломеры от истощения. Есть некоторые продукты, которые напрямую способствуют синтезу теломеразы: голубика, грейпфрут, авокадо, лосось, яйцо, зеленый чай, водоросли, мясо, чеснок, бобовые. Для обеспечения сопутствующих процессов снижения воспаления и питания клетки рекомендуется включить в свой рацион продукты, богатые цинком (устрицы, говяжья печень, продукты из

пшеницы). Для уменьшения влияния стресса – магний (зеленые овощи, цельнозерновые крупы, семена масличных культур, бобовые, шоколад); витамины С (фрукты, петрушка, капуста) и Е (рапсовое и оливковое масло, авокадо, грецкий орех, фундук) в качестве антиоксидантов; омега-3 жирные кислоты (морепродукты) [9].

Еще одним механизмом, способствующим удлинению теломер, и также связанным с питанием, считается снижение калорийности пищи. Показано, что снижение ежедневного калоража на 15 % может способствовать увеличению продолжительности жизни на пять лет. Наиболее значимым методом удлинения теломер считаются ежедневные прогулки в солнечную погоду длительностью не менее 45 минут. Витамин D, вырабатываемый в ответ на ультрафиолетовые лучи, активирует синтез теломеразы. Выработку теломеразы также стимулируют омега-3-кислоты, коэнзим Q10, витамин С, ресвератрол и другие антиоксиданты [10].

Таким образом, снижая действие окислительного стресса на организм, можно избежать ускоренного разрушения теломер, тем самым сохранить оптимальный уровень здоровья максимально возможное время.

1. Цейликман В. Э., Лукин, А. А. Влияние окислительного стресса на организм человека // Международный научно-исследовательский журнал. – 2022. – № 3-1(117). – С. 206-211. – DOI 10.23670/IRJ.2022.117.3.037
2. Ленда И. В., Салатов Я. С., Пономарев А. В., Козинцев В. В. Окислительный стресс и свободные радикалы // Материалы XV Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2023/article/2018034835> (дата обращения: 28.04.2023)
3. Lankin V. Z., Tikhaze A. K., Role of Oxidative Stress in the Genesis of Atherosclerosis and Diabetes Mellitus: A Personal Look Back on 50 Years of Research. *Curr Aging Sci.* 2017;10(1):18-25. doi: 10.2174/1874609809666160926142640. PMID: 27677837.
4. Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова [и др.]. – Москва: Фирма «Слово», 2006. – С. 136-141.
5. Окислительный стресс. Патологические состояния и заболевания / Е. Б. Меньщикова [и др.]. – Новосибирск: Арта, 2008.
6. Colluzi, E. Oxidative Stress Induces Persistent Telomeric DNA Damage Responsible for Nuclear Morphology Change in Mammalian Cells // *PLoSOne*. – 2014. – Vol. 9, № 10. – P. e110963.
7. Воропаева Е. Н., Максимов В. Н., Малютина С. К. Влияние качества ДНК на результаты измерения длины теломер // *Молекулярная биология*. – 2015. – Т. 49, № 4. – С. 571. – DOI 10.7868/S0026898415040199
8. Cawthon, R. M. Telomere length measurement by a novel monochrome multiplex quantitative PCR method // *Nucleic Acids Res.* – 2009. – Vol. 37, № 3. – P. e21.
9. [https://medportal.ru/mednovosti/kak-zaschitit-svoi-telomery-i-mozhno-li-povernut-starenie-vsryat/#:~:text=Есть%20некоторые%20продукты%20которые%20напрямую,пшеницы\)%20для%20натурального%20подспорья%20теломеразе](https://medportal.ru/mednovosti/kak-zaschitit-svoi-telomery-i-mozhno-li-povernut-starenie-vsryat/#:~:text=Есть%20некоторые%20продукты%20которые%20напрямую,пшеницы)%20для%20натурального%20подспорья%20теломеразе)
10. Tsoukalas D., Fragkiadaki P., Docea A.O. Discovery of potent telomerase activators: Unfolding new therapeutic and anti-aging perspectives // *Molecular Medicine Reports*. – 2019. – V.20 (4). – P.3701–3708.

Степанова С.А., Смирнова О.Е., Блажевич Л.Е.

Оценка работоспособности студентов по их индивидуальному суточному хронотипу

*Петрозаводский государственный университет
(Россия, Петрозаводск)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-512

Аннотация

Цель статьи заключается в рассмотрении особенностей влияния индивидуального суточного хронотипа на работоспособность у студентов Петрозаводского государственного университета. Для оценки уровня работоспособности и выявления хронотипа использовались: тест на определение хронотипа Хорна-Остберга в модификации профессора С.И. Степановой, тест Хильдебрандта, тест Мюнстерберга на определение концентрации внимания, а так же тест устойчивой работоспособности (ТУР), разработанный по заказу компании "Мосэнерго" в 1995

году (сбор данных для валидации методики осуществляла В. В. Моргунова). Углубленное прочтение позволяет более полно выявить, как именно циркадные ритмы влияют на работоспособность и продуктивность студентов разных возрастных групп Петрозаводского государственного университета.

Ключевые слова: хронотип, работоспособность, продуктивность, циркадные ритмы.

Abstract

The purpose of the article is to consider the features of the influence of an individual daily chronotype on the performance of students of Petrozavodsk State University. To assess the level of working capacity and identify the chronotype, the following were used: the test for determining the Horn-Ostberg chronotype in the modification of Professor S.I. Stepanova, the Hildebrandt test, the Munsterberg test for determining the concentration of attention, as well as the test of sustainable performance (TUR), developed by order of the Mosenergo company in 1995 (data collection for the validation of the methodology was carried out by V. V. Morgunova). An in-depth reading allows you to more fully identify exactly how circadian rhythms affect the performance and productivity of students of different age groups of Petrozavodsk State University.

Keywords: chronotype, performance, productivity, circadian rhythms.

На здоровье человека, его моральное и физическое состояние оказывают влияние многие факторы и один из них суточный хронотип. Первые данные о человеческих хронотипах появились в начале XX века. Тогда немецкий психиатр Эмиль Крепелин упомянул об "утренних и вечерних работниках". У первых сон глубже всего в первые часы ночи, у вторых — значительно позже. Позже ученые предложили делить людей на любителей засыпать и просыпаться рано — и тех, кто поздно ложится и поздно встает. К 1939 году в научной литературе уже встречались термины "сова" и "жаворонок", а к 1970-му специалисты заговорили о существовании третьего промежуточного хронотипа — голубя. Ближе к концу 1970 года американские исследователи обнаружили у дрозофил ген *per* (*period*), отвечающий за продолжительность субъективных суток. Как выяснилось, они есть в ядрах всех клеток организма, но активны только в нейронах супрахиазмальных ядер в передней части гипоталамуса. Доказано, что они управляют выделением мелатонина и синхронизируют работу биологических часов организма. Это значит, что сам хронотип определяется генетикой, закладываясь в ДНК. Именно поэтому изменить его невозможно. Физиологические и биохимические основы контроля биоритмов тесно связаны с изменением уровня гормонов и биологически активных веществ — серотонина, мелатонина и кортизола.

Таким образом, хронотип человека — типичный для данного человека характер суточной активности, цикличность в чередовании фаз активной деятельности и покоя для восстановления. Ученые выявили, что люди делятся на три основных хронотипа - «жаворонки» (утренние), «голуби» (дневные) и «совы» (вечерние). Их различия проявляются в возможностях организма в те или иные часы суток.

Основные характеристики хронотипов следующие:

«Жаворонки». Самостоятельно и легко пробуждаются рано утром, активны в первой половине дня, после полудня наступает спад. Рано ложатся спать. К тому же «жаворонки» имеют несколько лучшие показатели здоровья, по сравнению с другими хронотипами. Но они хуже переносят временные изменения ритма жизни и дольше приспосабливаются к длительным изменениям. Работоспособность «жаворонок» выше в утренние часы, они более ответственны, исполнительны и тревожны. У них доминирует левое полушарие головного мозга и развито абстрактно-логическое мышление. Среди них много преподавателей технических вузов, военных, инженеров, врачей.

«Совы». Самостоятельно пробуждаются поздно, пики активности приходятся на вечернее - ночное время, ложатся спать поздно, нередко после полуночи. «Совы» не могут активно работать в первой половине дня и испытывают трудности при постоянной дневной работе. Учёными замечено, что «совы» лучше сохраняют здоровье и психологически

устойчивее «жаворонков», они менее тревожны, обязательны и ответственны; среди них преобладают люди творческих профессий - музыканты, писатели, журналисты, актеры. У «сов» доминирует правое полушарие головного мозга и преобладает образное мышление.

Важно знать, как хронотип влияет на здоровье человека. У «сов» общие показатели здоровья снижены, часто с детства они более болезненны. «Жаворонки», наоборот, не склонны жаловаться на здоровье, обычно бодры и активны. К 50 годам оказывается, что «совы» меньше подвержены сердечно-сосудистым болезням, атеросклерозу, не склонны к гипертонии и ожирению, однако предрасположены к истощению центральной нервной системы, неврозам, астеническим и депрессивным состояниям, бессоннице. Представители вечернего хронотипа чаще курят и злоупотребляют алкоголем. «Жаворонкам» можно посоветовать не переутомляться физически, держать в разумных рамках исполнительность, ответственность и обязательно проводить профилактику сердечно-сосудистых заболеваний (антиатеросклеротическая диета, борьба с ожирением и др.). Если есть необходимость работать вечером, то «жаворонкам» рекомендуется послеобеденный сон. «Совам» не следует допускать перегрузок нервной системы; необходимо следить за качеством, продолжительностью ночного сна (опасность недосыпания и бессонницы) и избегать употребления психотропных средств, алкоголя и сигарет.

«Голуби» или «Аритмики». Промежуточный тип, самостоятельное пробуждение утром, несколько позже «жаворонков», активность в течение дня постоянная, без заметных пиков и спадов. «Голуби» хорошо приспособлены для жизни и работы в «дневном» ритме. У лиц этого хронотипа наблюдаются особенности как «жаворонков», так и «сов».

Превосходящее большинство пренебрегает своими биологическими часами, что впоследствии сказывается на их общем состоянии, а на фоне этого на работоспособности и продуктивности. Чтобы избежать проблем в повседневной жизни, связанных с суточным хронотипом, в ваших силах только передвинуть привычные занятия на пару часов в пределах своего биологического времени. С самого начала постнатального периода человека включаются его биологические часы, определяющие самочувствие и уровень работоспособности. Эти часы называются биологическими ритмами. Существуют различные виды биологических ритмов: годовые, месячные и суточные циклы. В зависимости от длительности принято выделять следующие виды:

1. Высокочастотные ритмы (длительность минуты - часы) регулируют активность нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой системы.
2. Среднечастотные биоритмы (длительность сутки) определяют циркадианные или циркадные (суточные) ритмы.
3. Низкочастотные ритмы (продолжительность годы) влияют на гормональные процессы.

В данном случае нас интересуют суточные, определяющие самочувствие и работоспособность человека в течение суток. Более всего на работоспособность организма влияют суточные, или циркадные, ритмы. Нарушение биологических ритмологических процессов приводит к возникновению «рассогласования» циркадных ритмов – джетлаг. Причины - частая смена часовых поясов, грубые нарушения режима дня, работа по скользящему графику, ночные дежурства. Существует даже понятие социальный джетлаг. Его причина – невозможность согласовать правила и требования социума и внутренние биологические часы. Следствие джетлага - апатия, усталость, депрессия, нарушение всех видов обмена. Значительно повышается риск возникновения заболеваний сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной систем и даже рака. Отдельного внимания заслуживают расстройства сна – инсомнии. В литературе также выделяется такое нарушение, как «бессонница выходного дня». Это нарушения процесса инициации сна, частые просыпания, отсутствие удовлетворённости сном, сонливость днем. Именно поэтому стоит планировать свою деятельность в течение дня в соответствии с суточными ритмами, существенно увеличивая уровень продуктивности и эффективности труда. Так же научно доказано, что позитивный настрой в работе люди испытывают в определённое время суток. Одни наиболее

продуктивно работают утром, другие – в вечерние часы. Все это позволяет считать ритм трудоспособности не результатом привычки определенного режима работы, а внутренней чертой, которая свойственна человеку. К сожалению, многие не осознают важность внутренних биоритмов, пренебрегают их значимостью и неосознанно оказывают пагубное влияние на свою жизнедеятельность. Ведь работая и выстраивая жизнь в соответствии с циркадными ритмами, можно стать гораздо продуктивнее, успешнее, энергичнее и просто счастливее. Например, хотя бы потому, что вы будете ложиться спать в правильное время и, наконец, почувствуете себя полным сил и энергии для выполнения повседневных дел.

Цель данного исследования – выявить индивидуальный суточный хронотип и проанализировать его влияние на работоспособность и трудолюбие студентов Петрозаводского государственного университета

Исходя из поставленной цели были определены следующие задачи исследования:

- 1) Выявить индивидуальный суточный хронотип студентов Петрозаводского государственного университета с 1 по 4 курс обучения.
- 2) Обобщить полученный результат и отследить зависимость влияния индивидуального суточного хронотипа на работоспособность и концентрацию внимания студентов Петрозаводского государственного университета

Материалы и методы

Исследование проводилось среди студентов института педагогики и психологии, института физической культуры, спорта и туризма, а так же института иностранных языков Федерального Петрозаводского государственного университета с 1 по 4 курс обучения. Общее количество студентов, принявших участие в исследовании, составило 113 человек. Преобладающее количество респондентов в возрасте от 17 до 23 лет, из них 16,8% (n=19) – юноши, 83,2% (n=94) – девушки. С целью выявления индивидуального суточного хронотипа и оценки работоспособности и концентрации внимания студентов был проведено анкетирование в тестовой форме.

В состав опроса были включены: тест на определение хронотипа Хорна-Остберга в модификации профессора С.И. Степановой, тест Хильдебрандта, тест Мюнстерберга на определение концентрации внимания, а так же тест устойчивой работоспособности (ТУР), разработанный по заказу компании "Мосэнерго" в 1995 году (сбор данных для валидации методики осуществляла В. В. Моргунова)

Результаты и их обсуждение

В ходе исследования выяснилось: 63 респондента – хронотип «голуби», что характеризуется предпочтительным временем подъема с 7:00 до 9:00 утра и временем отхода ко сну в районе 22:00 до 00:00 вечера, отличительным периодом дневной активности, равномерно распределённым по всему дню, без пиковых моментов и сильных спадов. У этой группы студентов работоспособность и трудолюбие выше среднего: они довольно усидчивые, предпочитают выполнять свои обязанности с 11:00 утра до 16:00 часов дня. Когнитивная активность в эти часы наблюдается значительно выше, а именно улучшенное восприятие, более глубокий анализ информации об окружающей действительности, высокая концентрация внимания, интенсивная работа памяти. Однако, стоит отметить, что превосходящее большинство, а именно 45 человек, не могут встать утром самостоятельно и встают с большим трудом, но и на общую работоспособность и продуктивность в течении дня это не оказывают особого влияния, поскольку данный хронотип наиболее приспособлен к современным социальным условиям.

Стоит заметить, что 41 респондентов являются по хронотипу «Совами», примечателен тот факт, что в этой категории из 19 юношей, которые приняли участие в анкетировании - 13 человек. Студентам с этим хронотипом крайне тяжело вставать по утрам. Ложатся они во временном промежутке с 00:00 до 3:00 ночи или до 4:00 утра, а встают, как правило, после 10:00 часов утра. В первой половине дня наблюдается крайне низкий уровень работоспособности и все свои дела они предпочитают делать после 16 часов. Трудолюбие у этой группы значительно ниже на фоне остальных: они скорее отдадут сложную работу кому-

то другому, а свои дела предпочитают делать быстро, но не очень качественно. Причиной этому выступает неспособность синхронизировать работу своих биологических часов с социальными ритмами. Так же стоит отметить тот факт, что 32 человека из этой категории либо полноценно работают, либо подрабатывают.

Самая малочисленная группа респондентов, 9 человек – хронотип «Жаворонки». Студенты с данным хронотипом предпочитают ранние подъемы, в 6—8 утра и засыпают во временном промежутке с 20:00 до 22:00 вечера. Для них характерна высокая работоспособность до обеда, в течение дня они чувствуют себя стабильно хорошо. Однако ближе к 18:00 часам вечера им свойственно чувствовать усталость. Такой маленький процент студентов с данным хронотипом обусловлен образом жизни, который более характерен для людей старшего возраста.

В заключении рассмотрим полученные данные по анализу суточного хронотипа и работоспособности студентов с 1 по 4 курс института педагогики и психологии, студентов института физической культуры, спорта и туризма, а так же студентов института иностранных языков Петрозаводского государственного университета:

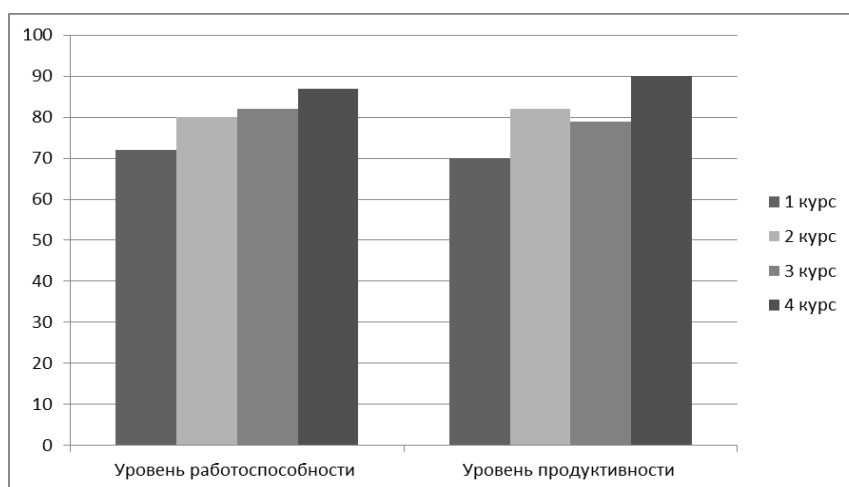


Рисунок 1. «Анализ уровня работоспособности и уровня продуктивности студентов 1-го, 2-го, 3-го и 4-го курсов Петрозаводского государственного университета».

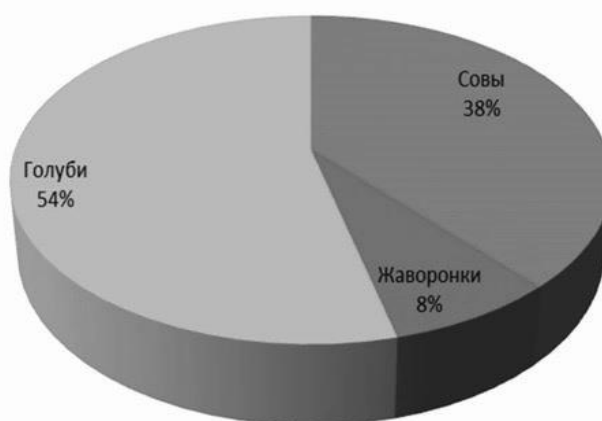


Рисунок 2. «Анализ выявленных хронотипов студентов 1-го, 2-го, 3-го и 4-го курсов Петрозаводского государственного университета».

Исходя из всего вышеперечисленного, можно сделать вывод: при обработке и интерпретации результатов теста выяснилось, что среди студентов Петрозаводского государственного университета с 1 по 4 курс обучения, наиболее распространенный хронотип

– «Голубь», самый малочисленный – «Жаворонок» и хронотип со средним показателем – «Сова», а показатель общей работоспособности и продуктивности студентов Петрозаводского государственного университета выше среднего

1. Хорн Остберг (в модификации профессора С.И. Степановой) тест на определение хронотипа // Шкала оценки уровня реактивной и личностной тревожности. М., 2015. С. 13-18.
2. Harvard Business Review Россия // Работоспособность и продуктивность в повседневной жизни. М., 2002 С. 68-73.
3. Тест устойчивой работоспособности (ТУР) (сбор данных для валидации методики осуществляла В. В. Моргунова) // журнал «Мосэнерго" М.,1995. С. 1-4.
4. Хаснулин, В.И., Хаснулина, А.В. // Хронотип и устойчивость к психоэмоциональному стрессу в дискомфортных климатогеографических условиях // Фундаментальные исследования. М., 2012. № 12-1. С. 154-160.

Торгунакова А.В.^{1,2}, Булатова О.В.²
Влияние предполагаемых человеческих феромонов
на психоэмоциональное состояние девушек

¹*Федеральный исследовательский центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук*
²*Кемеровский государственный университет
(Россия, Кемерово)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-513

Аннотация

Влияние феромонов на человека их действие изучается уже давно, но получена масса противоречивых сведений. Это связано с тем, что используют разные коммерческие продукты, в разных исследованиях учитываются то влияние на эмоции, то на восприятие лиц [1]. Феромоны являются своеобразными сигналами для изменения поведения, физиологического или эмоционального состояния. Это самый распространенный способ коммуникации между животными одного вида. По своей сути, это эктогормоны, они распространяются вовне влияют на поведение и психоэмоциональное состояние.

Ключевые слова: феромоны, запахи, настроение.

Abstract

The effect of pheromones on humans has been studied for a long time, but a lot of contradictory information has been obtained. This is due to the fact that different commercial products are used, different studies take into account the effect on emotions, and then on the perception of faces [1]. Pheromones are peculiar signals to change behavior, physiological or emotional state. It is the most common way of communication between animals of the same species. In essence, they are ectohormones, they spread outward affecting behavior and psycho-emotional state.

Keywords: pheromones, smells, moods.

Феромоны – это молекулы, главным образом алифатические кислоты, с ощутимым запахом или без него, распознаваемые специфическими рецепторами, стимуляция которых индуцирует нейроэндокринные реакции и влияет на индивидуальное поведение [2].

На сегодняшний день феромоны активно используются в повседневной жизни. На рынке парфюмерной продукции присутствуют товары, которые позиционируются как «содержащие феромоны». Производители данной продукции утверждают, что её использование усиливает привлекательность у противоположного пола «на подсознательном уровне», действуя как афродизиак.

Тем не менее, возможное влияние, которое могут оказывать феромоны на сам организм слабо изучены. В связи с этим, целью данного исследования стало изучение влияния

предполагаемых человеческих феромонов на психофизиологические показатели и психоэмоциональное состояние девушек.

В исследовании приняли участие – 18 девушек, в возрасте от 19 до 27 лет. Из них 11 девушек – опытная группа, которая в течение месяца пользовалась духами с феромонами и 7 девушек – контрольная группа, которая феромонами не пользовалась.

У каждой девушки проводилась оценка психофизиологических показателей и психоэмоционального состояния при помощи – тест САН (для определения субъективной оценки самочувствия, активности, настроения).

Данный метод позволяет дать оперативную субъективную оценку психоэмоционального состояния человека.

Обследуемому предлагалось оценить свое состояние на данный момент с помощью таблицы, состоящей из 30 пар противоположных признаков. Необходимо было выбрать ту характеристику, которая наиболее точно описывает его состояние, а также соотнести свое состояние со шкалой (3 2 1 0 1 2 3) каждой характеристики.

Оценка выше 4 баллов свидетельствует о благоприятном состоянии испытуемого, ниже 4 – о неблагоприятном состоянии, оценка 4 – говорит о среднем балле.

Результаты, полученные в ходе научного исследования, вносили в базу данных Excel для последующей статистической обработки в ППП «Статистика 10.0» (Statsoft).

По тесту САН средние показатели опытной и контрольной групп отличаются незначительно.

Рассмотрев показатели САН (рис. 1) мы можем отметить, что у опытной группы у всех 100 % «самочувствие» – было благоприятное, среднее значение составляет 5,01. «Активность» – у 80 % выше среднего, усредненный показатель составляет 4,2. «Настроение» – так же у всех 100% положительное, средний показатель составляет 5,08.

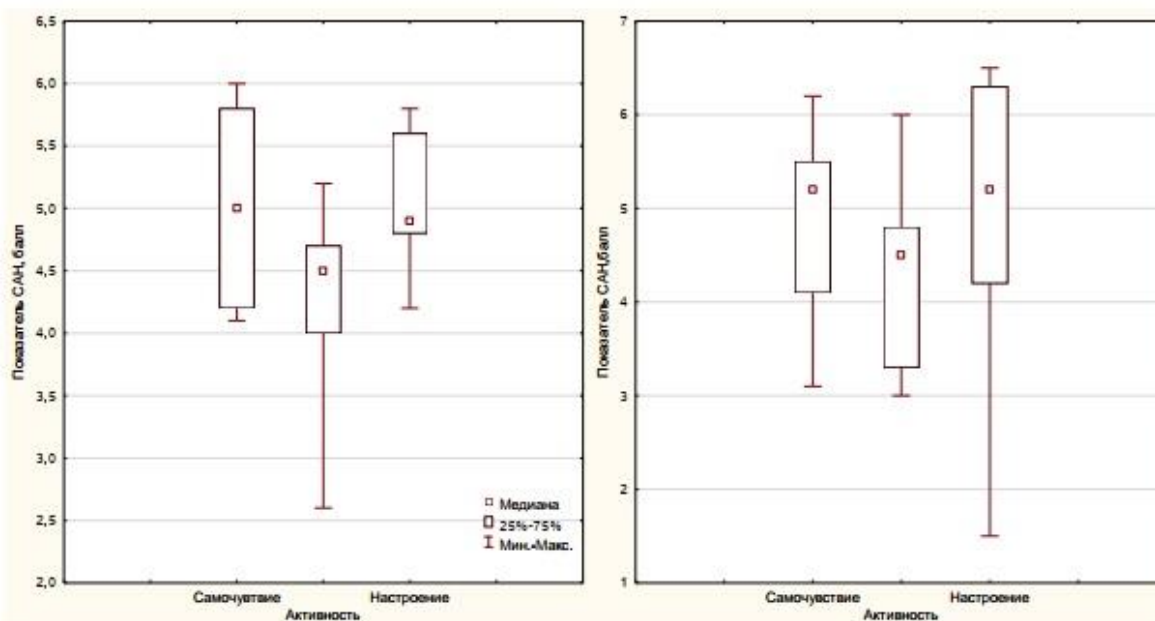


Рисунок 1. Фоновые показатели субъективной оценки самочувствия, активности и настроения у опытной (слева) и контрольной группы.

У контрольной группы «самочувствие» – у 90 % благоприятное, среднее арифметическое составило 4,9, «активность» – у 80 % положительная, среднее значение – 4,2, «настроение» – у 90 % благоприятное, усредненный показатель – 4,9.

У обеих групп наблюдается достоверно низкие показатели «активности», в то время как «самочувствие» и «настроение» были на более высоком уровне, в первую очередь это связано с тем, что исследования проводились во второй половине дня, то есть после занятий.

При исследовании динамики психофизиологических показателей и психоэмоционального состояния девушек до и после ольфакторного тестирования феромонов не было выявлено достоверных отличий между группами ($F_{2,28}=0,03$, $p=0,97$). В ответ на ольфакторное тестирование феромонов показатели самочувствия, активности и настроения у девушек контрольной группы существенно не изменились по данным LSD теста, тогда как в опытной группе у девушек достоверно повысились самочувствие ($p=0,04$) и настроение ($p=0,01$) (рис. 2).

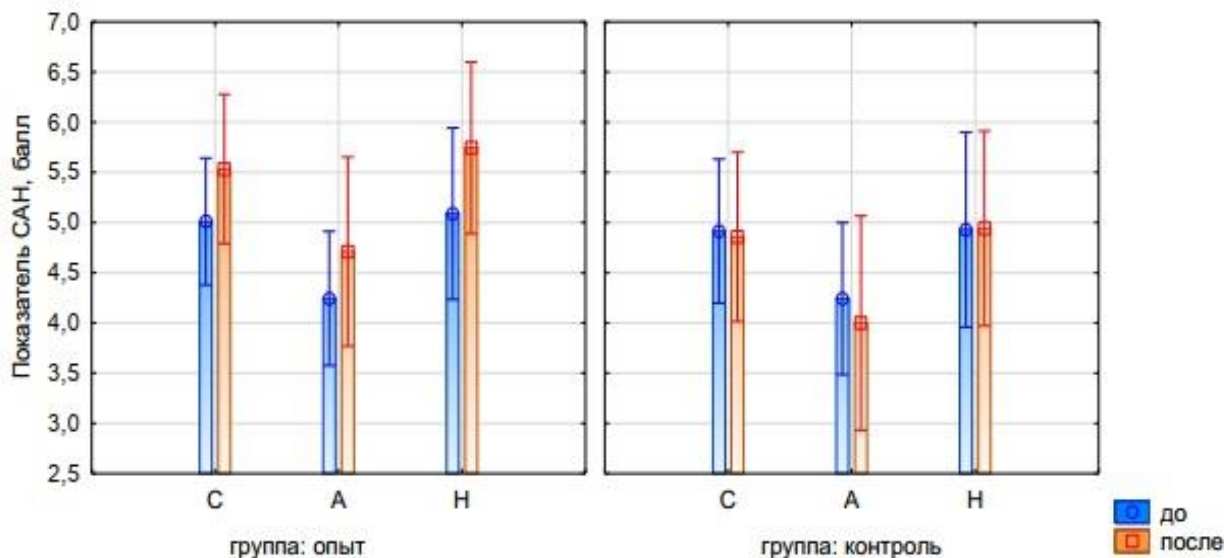


Рисунок 2. Изменение показателя САН после ольфакторного тестирования феромонов у контрольной и опытной групп.

Феромоны являются основными модуляторами поведения у большинства млекопитающих, регулируя поведение, включая воспроизводство, материнскую заботу, агрессию и тревожные реакции. Феромоны традиционно определялись как "высвободители", которые запускают немедленные краткосрочные поведенческие реакции, или "праймеры", которые запускают среднесрочные и долгосрочные изменения в поведении или физиологии [3].

В результате исследования выявлено, что девушки контрольной и опытной групп обладают более высокими показателями самочувствия и настроения, по сравнению с активностью. Тогда, как в ответ на первое предъявление феромонов большинство изученных показателей у девушек контрольной группы существенно не изменились. В опытной группе девушек увеличились показатели самочувствия, активности и настроения.

Учитывая вышеперечисленную информацию, изучение влияния феромонов на эмоциональное состояние человека перспективное направление и может являться средством возможного научно обоснованного пути решения проблем науки и здоровья населения.

1. Zaviacic, M. Cosmetic perfumes vs. human pheromones (natural chemical scents) of the human female and male in signalling and performing context of their sexual behavior / M. Zaviacic, V. Sisovsky, T. Zaviacic // Bratisl Lek Listy. 2009. Vol. 110, Is. 8. P. 472–475.
2. Frey, J. Les phéromones: un moyen de communication sous-estimé dans l'espèce humaine [Pheromones: an underestimated communication signal in humans] / J. Frey. – Ann Biol Clin (Paris). 2003. P. 275–278.
3. Swaney, W. T. The evolution of pheromonal communication / W. T. Swaney, E. B. Keverne // Behav Brain Res. 2009. Vol.200, Is. 2. P. 239–247.

Торгунакова А.В.^{1,2}, Соболева О.А.^{1,2}**Роль полиморфизма генов эксцизионной репарации ДНК в формировании предрасположенности к развитию рака молочной железы**¹Федеральный исследовательский центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук²Кемеровский государственный университет
(Россия, Кемерово)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-514

Аннотация

Проведен молекулярно – генетический анализ полиморфных вариантов генов ADPRT, hOGG1, APEX1 у больных раком молочной железы и здоровых женщин, проживающих в Кемеровской области. Статистически значимое отличие частоты встречаемости генотипов между группами больных раком молочной железы и здоровых лиц было получено по локусу: ADPRT 2285 A>G rs1136410.

Ключевые слова: рак молочной железы, эксцизионная репарация, ADPRT, hOGG1, APEX1.

Abstract

Molecular and genetic analysis was performed for polymorphic variants of the ADPRT, hOGG1, APEX1 genes in breast cancer patients and healthy women residing in the Kemerovo region. Statistically significant difference in the frequency of genotypes between the groups of breast cancer patients and healthy individuals was obtained at the locus: ADPRT 2285 A>G rs1136410.

Keywords: breast cancer, repair, ADPRT, hOGG1, APEX1.

Рак молочной железы (РМЖ) в настоящее время является наиболее распространенной онкопатологией и одной из основных причин смерти от рака в мире у женщин, которая стала главной проблемой общественного здравоохранения [1]. Самые высокие показатели заболеваемости в США, средние значения в странах Европы и России, в странах Азии и Африки РМЖ регистрируется редко [2, 3].

Данное заболевание вызвано сложными генетическими и экологическими факторами [4]. На пути возникновения геномной нестабильности и канцерогенеза лежит система репарации ДНК. Эксцизионная репарация оснований (ЭРО), необходима для точечного удаления поврежденных оснований ДНК, индуцированных агентами различной природы [5]. В связи с этим целью нашего исследования является анализ полиморфизмов генов ферментов репарации ДНК: *ADPRT 2285 A>G rs1136410*, *hOGG1 977 C>G rs1052133*, *APEX1 444 T>G rs1130409* у больных РМЖ и условно здоровых женщин Кемеровской области.

В исследование включено 451 женщина с диагнозом РМЖ (средний возраст 60 лет) и 276 условно здоровых женщин (средний возраст 58 лет). Работа соответствует стандартам биоэтического комитета, разработанным в соответствии с Хельсинской декларацией Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» с поправками 2000 г. и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными Приказом Минздрава РФ от 19.06.03 № 266. Все обследованные заполняли анкеты, подписывали форму информационного согласия. Материалом для исследования послужила цельная периферическая кровь, которую забирали в асептических условиях, квалифицированными медицинскими сотрудниками, в вакутейнеры с ЭДТА. ДНК выделяли с помощью метода фенол-хлороформной экстракции. Генотипирование полиморфных вариантов генов: *ADPRT 2285 A>G rs1136410*, *hOGG1 977 C>G rs1052133*, *APEX1 444 T>G rs1130409* проводили методом аллель-специфической ПЦР (НПФ «Литех» Москва). Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы «Statistica 8.0».

В исследуемых выборках больных РМЖ и условно здоровых доноров распределения частот генотипов и аллелей данных полиморфных маркеров не было обнаружено отклонений от равновесия Харди – Вайнберга.

Анализ частот генотипов генов *ADPRT* 2285 A>G rs1136410, *hOGG1* 977 C>G rs1052133, *APEX1* 444 T>G rs1130409 в группах больных РМЖ и условно здоровых женщин показал взаимосвязь полиморфизма гена *ADPRT* 2285 A>G rs1136410 с риском развития РМЖ.

Таблица 1

Распределение частот генотипов генов *ADPRT*(Val762Ala), *hOGG1*(Ser326Cys), *APEX1*(Asp148Glu) в обследованных группах.

Локус	Генотип	РМЖ (%)	Контроль (%)	χ^2 (p)	OR (95%CI)
<i>ADPRT</i> 2285 A>G rs1136410	Val/Val	324 (71,8)	173 (62,6)	6,22 (0,0126)*	1,18 (1,30-134)
	Val/Ala	112 (24,8)	98 (35,6)	8,98 (0,0027)**	0,81 (0,70-0,93)
	Ala/Ala	15 (3,4)	5 (1,8)	0,96 (0,3282)	1,21 (0,93-1,57)
<i>hOGG1</i> 977 C>G rs1052133	Ser/Ser	283 (62,7)	172 (62,3)	0,00 (0,9701)	1,00 (0,89-1,13)
	Ser/Cys	251 (33,5)	89 (32,2)	0,07 (0,7931)	1,02 (0,90-1,15)
	Cys/Cys	17 (3,8)	15 (5,5)	0,77 (0,3810)	0,99 (0,71-1,38)
<i>APEX1</i> 444 T>G rs1130409	Asp/Asp	209 (46,3)	114 (41,3)	1,56 (0,2115)	1,08 (0,96-1,21)
	Asp/Glu	195 (43,2)	136 (49,3)	2,23 (0,1311)	0,91 (0,81-1,02)
	Glu/Glu	47 (10,5)	26 (9,4)	0,10 (0,7576)	1,04 (0,87-1,24)

Примечание: Отличается от аналогичного показателя в группе контроля при * - $p < 0,05$;
** - $p < 0,05$.

Ген *ADPRT* локализован на хромосоме 1q41-42 и является ключевым белком ЭРО.

Причину такой ассоциации данного гена с развитием злокачественной трансформации клеток следует искать, отталкиваясь от функции кодируемого данным геном белка.

Как известно, что фермент *ADPRT* связывается с ДНК и осуществляет модификацию многих ядерных белков, запуская процессы репарации и/или апоптоза. Ферментативная активность *ADPRT* стимулируется одно- и двухцепочечными разрывами ДНК.

Предполагается, что снижение активности *ADPRT*, приводит к менее эффективному связыванию XRCC1 и других белков эксцизионной репарации оснований, снижая репаративную способность. Замена Val762Ala локализована в каталитическом домене белка и сопровождается потерей метильной группы, в результате чего может нарушаться связь одной из петель белка с активным центром фермента, что в свою очередь может являться причиной снижения функциональной активности белка [6].

По данным литературы, замена *ADPRT Val762Ala* связывается со снижением функциональной активности белка и повышенной предрасположенностью к развитию некоторых форм рака, в том числе и РМЖ [7,8]. Риск развития РМЖ у европеоидов был значительно связан с генотипом *ADPRT - 762Val* (OR = 1,45; 95% CI = 1,03- 2,03) [9].

Установлены различия частоты встречаемости генотипов гена *ADPRT* в группах больных РМЖ и здоровых жительниц Кемеровской области, что свидетельствует о перспективности использования полиморфизма данного гена в системе прогноза и оценки риска развития РМЖ у лиц, проживающих в Кузбассе.

Полученные данные могут быть использованы в формировании групп индивидуального риска РМЖ.

1. Jemal, A. Global cancer statistics / A. Jemal, F. Bray, M.M. Center, J. Ferlay. E. Ward, D. Forman. - CA Cancer J Clin. - 2011. - V. 61. - P. 69-90/
2. Семиглазов, В. Ф. Скрининг рака молочной железы / В.Ф. Семиглазов, В.В. Семиглазов. - Практ. онкол. - 2010. - V. 11 (2). - С. 60-65.
3. Turnpenny, P. Emery's elements of human genetics / P. Turnpenny, S. Ellard. - UK, Elsevier. - 2009. - No 13. - P.196-212.

4. Каприн, А. Д. Злокачественные новообразования в России в 2015 году (заболеваемость и смертность) / А. Д. Каприн, В.В. Старинский, Г.В. Петрова. – М.: МНИОИ им. П. А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, 2017. – 250 с.
5. Kashif, A. OGG1 Mutations and Risk of Female Breast Cancer: Meta-Analysis and Experimental Data Hindawi / A. Kashif, I. Mahjabeen, M. Sabir, H. Mehmood, M. A. Kayani. – Corporation Disease Markers. – 2015. – P. 16.
6. Xin Y. PARP1 rs1136410 Val762Ala contributes to an increased risk of overall cancer in the East Asian population: a meta-analysis / Y. Xin, L. Yang, M. Su, X. Cheng, L. Zhu, J. Liu. - Journal of International Medical Research. – 2021. – V. 49(3). – P. 1-13.
7. Lockett, K. L. The ADPRT V762A genetic variant contributes to prostate cancer susceptibility and deficient enzyme function / K.L. Lockett [et al.]. - Cancer Res. – 2004. – V. 64. – P. 6344-6348.
8. Li, C. Polymorphisms in the DNA Repair Genes XPC, XPD, and XPG and Risk of Cutaneous Melanoma: a Case-Control Analysis / C. Li [et al.]. - Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev. – 2006. – V. 15(12). – P. 2526-2532.
9. Smith, T.R. Polygenic model of DNA repair genetic polymorphisms in human breast cancer risk / Smith T. R. [et al.]. - Carcinogenesis. – November 2008. - V. 29. – P. 2132–2138.

Bushenkova E.E., Guskova N.L., Saveleva K.V., Sergeeva E.B.
Evolution of ontogenesis in general

*Belgorod State Research University
(Russia, Belgorod)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-515

Abstract

The article considers the evolution of ontogenesis in general in transitional forms of organisms to terrestrial existence, presents a complex of changes to the new habitat, namely nutrient inputs, metabolism and developmental safety.

Keywords: evolution, ontogenesis, embryo, metabolism, allantois, aromorphosis, terrestrial development, amnion development, transitional forms, reptiles.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы эволюции онтогенеза в целом у переходных форм организмов к наземному существованию, представлен комплекс изменений к новой среде обитания, а именно поступление питательных веществ, обмен веществ и безопасность развития.

Ключевые слова: эволюция, онтогенез, зародыш, обмен веществ, аллантаис, ароморфоз, наземное развитие, развитие амниона, переходные формы, рептилии.

A large number of works are devoted to the ontogenesis of transitional forms, which mainly contain data on the development of individual organs [5]. Studies based on the historical principle of analyzing the driving forces of ontogenesis have played an important role in the development of modern embryology. They gave a number of major theoretical generalizations for their time, such as the theory of germinal sheets, the theory of origin of multicellularity in animals, the theory of phyllembryogenesis and others, which to a certain extent have retained their relevance to our days, although they need a critical rethinking taking into account modern data of developmental biology [6]. The relevance of studying the peculiarities of ontogenesis is related to the study of the evolution of adaptation to terrestrial development and lifestyle.

This paper presents a complex of changes (in emergence and evolution) that provided all the main aspects of embryo development in a new, airy environment, namely nutrient supply, metabolism, and developmental safety. Thus, the aim of our work was to study the evolutionary features of ontogenesis as a whole in transitional groups of organisms. The object of the description is the transitional forms of organisms to terrestrial existence; the subject is the peculiarities of their ontogenesis.

The increased amount of yolk provided the necessary supply of nutrients for direct development, and the further evolution of terrestrial eggs also provided the embryo with the necessary supply of water, turning the egg into a closed ("cleidoic") egg [3].

The metabolism was provided by the development of the yolk and allantoic circulation (respiration) and the change of the more toxic product of nitrogenous metabolism (urea) to a less toxic one (uric acid), with a special reservoir formed for the temporary accumulation of metabolic products. The role of proteins as an energy resource of the embryo has sharply decreased [2].

Allantois arose originally as an embryonic bladder, due to the impossibility of excretion of metabolic products into the medium, i.e. its emergence was due to the laying of eggs on land and dense oviducts. However, the possibilities for the development of allantois were given only by the presence of the extra-embryonic integument, etc.

The number of relationships in reality is far from being limited to those named. However, it is enough to show that all the phylogenetic changes that accompanied the transition from amphibians to reptiles are in close correlation [1].

The important question is how did this whole system evolve if all its members are linked in a tight chain and one change is impossible without many others?

Thus, many modern amphibians, in which eggs are laid on land but larvae develop in water, are examples of the first steps towards terrestrial existence.

Amphibians, on the other hand, give us some examples of the next stage of evolution: an increase in the number of yolk and the loss of the larval stage with a marked densification of the egg shells.

Among these terrestrially developing amphibians and there are forms with direct development provided entirely by the respiratory function of the yolk vessels.

This case is particularly interesting because it shows us how embryo respiration could be carried out at that stage of evolution when the amnion had already appeared and the allantois had not yet assumed respiratory functions. Finally, some idea of the early stages of allantois evolution is given by monotremes, in which, as we know, the allantois never reaches such a size as in reptiles [1].

Hypotheses about the evolution of adaptations that have already appeared (e.g., lime in reptile egg shells) are supported by the presence of transitional forms between individual reptile groups.

However, if one can outline a number of successive stages of evolution, of which many are represented by the currently living forms, then one cannot help asking which embryonic adaptations played a decisive role in evolution, which was the "aromorphosis" that provided further flowering of reptiles. In our opinion, it is not correct to pose the question in this form, although A. N. Severtsov considers it possible to call each individual change of an organ an aromorphosis [4].

I. I. Shmalghausen, in contrast to Severtsov, believes that "with all the larger aromorphoses the transformation of the entire organization itself is clearly expressed, and we have before us a huge complex of quite related changes, which in their totality really raise the entire organization of animals to a much higher level". The acquisition of "terrestrial" developmental adaptations and the correlated changes led to a complete restructuring of the entire ontogenesis of the descendants [6].

First of all, the size of the egg changed (yolk accumulation), which entailed correlative changes in crushing, gastrulation, changes in the formation of several organs for example: paired heart formation in amniotes (a similar case in yolk-rich *Bdellostoma* eggs), a sharp change in the way the intestine forms, formation of the yolk sac, etc. However, the increase in the size of the yolk is the result of the evolution of the female ovaries, just as the changes in the tertiary shells of the egg are the result of changes in the oviducts, i.e. the organs of the adult animal.

The development of the amnion created a relatively constant environment for embryonic development, resulting in delayed histodifferentiation processes in a number of exosomatic organs, such as the skin. However, the same development of the amnion also caused the prolapse of the external gills and their functional replacement by other organs the yolk circulation and allantois. Along with all this there was a change in the end product of protein metabolism (from urea to uric acid), which was also passed on to adult animals. In short, we observe many changes covering all phases of ontogenesis from egg to adult.

Table 1 gives examples of changes at different stages of development. If all stages of ontogenesis are altered and, on the other hand, if most of the named adaptations occur separately in different anamneses, what among these changes can be called aromorphosis?

Table 1

Changes in various phases of ontogenesis associated with the acquisition of terrestrial development. [5]

<i>Stages of ontogenesis</i>	<i>Examples of changes in reptiles (compared to amphibians)</i>
<p style="text-align: center;">1. Adult organism</p> <p style="text-align: center;"><i>Female</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Male</i></p>	<p><i>Changes in the ovaries (associated with increased yolk) and oviducts (associated with the formation of dense membranes)</i></p> <p><i>Adaptations related to internal fertilization</i></p>
2. Egg	<i>Increased number of yolk, acquisition of complex obligate egg shells</i>
3. Fertilization	<i>Replacement of external fertilization by internal fertilization. Physiological polyspermia</i>
4. Early stages of embryonic development	<i>Discoidal fragmentation, changes in the mode of gastrulation, changes in the formation of several organs, formation of extraembryonic germ sheets, etc.</i>
5. Middle stages of development	<i>Discoidal fragmentation, changes in the mode of gastrulation, changes in the formation of several organs, formation of extraembryonic germ sheets, etc.</i>
6. Late stages of development	<i>Changes in the hatching organs, retraction of the yolk sac, etc.</i>
7. Post-embryonic development	<i>Fallout of the larval phase, absence of metamorphosis, provision by the yolk of the first steps of postembryonic development, etc.</i>
8. Adult organism	<p><i>Uric acid as an end product of nitrogen metabolism.</i></p> <p><i>Common mesenteric artery instead of independent anterior and posterior mesenteric arteries. Percutaneous umbilicus, Meckel's diverticulum, etc.</i></p>

It seems that none of the changes, taken by themselves, is an aromorphosis and could not provide such a rapid flowering as we observe in the evolution of reptiles. Victory in the struggle for life is achieved by acquiring the entire set of adaptations that provide a new form of relationship to the environment (in this case, terrestrial development). Only after the acquisition of all the most important adaptations of this complex, it is possible to switch to new forms of relationship to the environment, which leads to a rapid flowering of the evolving group.

Conclusion

This paper presents generalized data on the evolution of ontogenesis in general in transitional forms of organisms to terrestrial existence, as well as consideration of the emergence and evolution of their complex of changes. This study has prospects for continuation, such as a description of the evolutionary pathway of development in the ontogeny of other higher vertebrates (birds and mammals) and a comparative analysis of modern features of embryonic development. The continuation of research in this direction is relevant, because with the development of technology it is possible to learn more details about both the evolution of development and the features of embryonic development.

1. Blackburn D. G. Classification of the Reproductive Patterns of Amniotes // Herpetological Monographs. 2000. V. 14. P. 371-377.
2. Gilyarova M. S. Biological Encyclopedic Dictionary. M.: Soviet Encyclopedia, 1989. 864 c.
3. Histology, Cytology and Embryology: Textbook / edited by Yu. I. Afanasyev, S. L. Kuznetsov, N. A. Yurina. M.: Medicine, 2006. 767 c.
4. Prisky A. A. Workshop on the biology of reproduction and development. Belgorod: IPK NRU "BelSU", 2012. 184 c.
5. The Mole Lizard. A monographic description of the species / Edited by A. V. Yablokov. M.: Nauka, 1976. 376 c.
6. Dondua A. K. Developmental Biology. Vol. 1, 2. // SPb., 2004. URL: http://herba.msu.ru/shipunov/school/books/dondua2004_biol_razv_1_text.pdf

Finirevsky B.E., Postarnak Yu.A., Semenova S.N., Semenova A.N.
***Pinus pityusa* Steven population in Soloniki village surroundings**

Kuban State University
(Russia, Krasnodar)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-516

Abstract

The article presents the results of the study of rare species communities of the Black Sea coast of the Russian Federation – Pitsundia Pine (*Pinus pityusa* Steven), growing in the Greater Sochi region (Soloniki village) far from the coastal zone. Biological diversity of the flora of *Pinus pityusa* Steven communities is classified and given in a table. Phytocenoses with *Laurus nobilis* L. in the second layer are described for the first time in the research.

Keywords: *Pinus pityusa* Steven, biodiversity, rare species, Krasnodar Territory, Greater Sochi, Soloniki.

Аннотация

В статье даны результаты изучения сообществ редкого вида Черноморского побережья Российской Федерации – сосны пицундской (*Pinus pityusa* Steven), произрастающего в районе Большого Сочи (пос. Солоники) в отдалении от прибрежной зоны. Биологическое разнообразие флоры сообществ *Pinus pityusa* Steven классифицировано в таблице. В исследовании впервые описаны фитоценозы с лавром благородным (*Laurus nobilis* L.) во втором ярусе.

Ключевые слова: сосна пицундская, биоразнообразие, редкие виды, Краснодарский край, Большой Сочи, Солоники.

Pinus pityusa Steven is a rare species with decreasing numbers, listed in the Red Books of Krasnodar region (2017) and Russia (2008). Rareness category 2a – species with decreasing numbers. It is distributed in Russia only on the Krasnodar Territory in a narrow strip starting 8 km south of Anapa on the slopes of m. Lysaya near Varvarovka village and ending in Adler settlement [5].

Currently, there are a great number of works on the study of pine forest biodiversity [1, 2, 3]. However, the loci population far from the coastal zone of Soloniki settlement, Lazarevsky District, Bolshoi Sochi have not been described in the present paper.

So, the aim of our research was to study the composition of plant communities of pine in the vicinity of Soloniki settlement, growing far from the coastal zone.

Table 1

Biological diversity of the flora of *Pinus pityusa* Steven communities.

Number of trial plot	1	2	3	4	5	6	7	8
	S, 10°	S, 20°	S, 15°	Peak	S, 15°	E, 30°	S-W, 30°	S, 25°
<i>Pinus pityusa</i>	3	–	2	3	–	–	3	3
<i>Carpinus betulus</i>	1	1	–	–	2	–	–	–
<i>Quercus iberica</i>	–	2	2	2	1	2	–	–
<i>Cornus mas</i>	–	+	+	+	+	1	+	+
<i>Cerasus avium</i>	1	1	1	–	1	–	–	+
<i>Acer platanoides</i>	+	+	–	–	+	–	–	–
<i>Ulmus glabra</i>	–	–	–	–	+	–	+	1
<i>Laurus nobilis</i>	2	3	–	–	2	2	+	+
<i>Lauro-cerasus officinalis</i>	–	r	–	–	–	–	–	–
<i>Cotinus coggygria</i>	–	1	1	–	1	–	1	2
<i>Staphylea colchica</i>	r	–	–	1	1	–	–	–
<i>Lonicera caprifolium</i>	–	–	1	–	+	r	–	–
<i>Ficus carica</i>	–	–	–	–	–	–	r	+
<i>Ruscus aculeatus</i>	2	1	1	1	2	1	+	1
<i>Hedera helix</i>	+	–	1	–	–	1	–	1

<i>Hedera colchica</i>	–	–	+	+	1	–	–	–
<i>Smilax excelsa</i>	1	1	–	–	+	+	+	1
<i>Tamus communis</i>	r	+	r	r	1	1	+	+
<i>Trachystemon orientalis</i>	–	–	–	–	+	–	–	1
<i>Physospermum cornubiense</i>	+	+	–	1	1	–	+	–
<i>Ligustrum vulgare</i>	–	r	–	–	1	+	1	–
<i>Aegonychon purpureocaeruleum</i>	–	–	–	+	+	–	+	–
<i>Cyclamen coum</i>	–	–	–	–	–	–	+	–

The table (tabl. 1.) summarizes the biodiversity of pine forests.



Figure 1. Territory of study of *Pinus pityusa* Steven communities.

The survey area is shown in the figure (Fig. 1). Geobotanical descriptions were performed according to generally accepted methods. Eight geobotanical sampling plots (25x25 m) were laid. Position in the relief, stand count, shrub layer, grass cover, height, trunk diameter, abundance according to the Braun-Blanke scale were evaluated: «S» – South; «E» – East; «S–W» – South–West; «–» – no species; «r» – single plant; «+» – projective cover is less than 1%; «1» – projective cover is 1 to 5%; «2» – projective cover is 5 to 25%; «3» – projective cover is 25 to 50.

Sample Area № 1. 43.884104, 39.367056. The height above sea level is 88 m. The tree layer at the study site is represented by *Pinus pityusa* Steven; *Carpinus betulus* L., 9 m high, 7 m high, 16–24 cm in diameter; *Acer platanoides* L., 16 m high, 16 cm in diameter. The shrub layer on the study area is represented by 6 undergrowths of *Laurus nobilis* L., 1,5–1,8 m high, 4–8 cm in diameter, and *Staphylea colchica* Steven, 10 cm high. In the study area the herbaceous layer is represented by: 12 specimens of *Ruscus aculeatus* L., 1 specimen of *Tamus communis* L., 4 specimens of *Smilax excelsa* L., and 3 specimens of *Hedera helix* L.

Sample Area № 2. 43.884397, 39.367238. The southern slope is 20°. The height above sea level is 101 m. The tree layer at the study site is represented by *Quercus iberica* Steven 11 m high, 70 cm in diameter; *Carpinus betulus* L. 14 m high, 30 cm in diameter; *Cornus mas* L. 7–8 m high, 12 cm in diameter; *Acer platanoides* L. 17 m high, 12 cm in diameter. At the study site the shrub layer is represented by: 7 undergrowths of *Laurus nobilis* L., 1,3–1,8 m high, 3–7 cm in diameter. Herbaceous layer is represented by: 2 individuals of *Smilax excelsa* L., 16 representatives of *Ruscus aculeatus* L., 3 representatives of *Tamus communis* L., *Ligustrum vulgare* L.

Sample Area № 3. 43.884335, 39.366779. The eastern slope is 30°. The height above sea level is 90 m. The tree layer is represented by *Pinus pityusa* Steven; *Quercus iberica* Steven, 12 m high, 60 cm in diameter; *Cornus mas* L., 4 m high, 13 cm in diameter. The shrub layer is represented by *Lonicera caprifolium* L. 1.4 m high. The herbaceous layer is represented by 13 individuals of *Ruscus aculeatus* L.; *Tamus communis* L.

Sample Area № 4. 43.884556, 39.366735. Ridge top. The height above sea level is 108 m. The tree layer is represented by: *Pinus pityusa* Steven; 2 specimens of *Quercus iberica* Steven, 17 m high, 16 m high; 35–40 cm in diameter; *Cornus mas* L., 5 m high, 15 cm in diameter. In the shrub layer,

Staphylea colchica Steven 0,4 m high was found at that site. In the herbaceous layer we found 10 specimens of *Ruscus aculeatus* L.; 2 individuals of *Hedera colchica* (K. Koch) K. Koch; *Tamus communis* L.

Sample Area №5. 43.884397, 39.367238. The eastern slope is 15o. The height above sea level is 108 m. The shrub layer is represented by *Staphylea colchica* Steven. Herbaceous layer is represented by *Hedera colchica* (K. Koch) K. Koch.

Sample Area №6. 43.884459, 39.367136. The eastern slope is 30o. The height above sea level is 88 m. Tree layer is represented by: *Quercus iberica* Steven, *Cornus mas* L. Shrub layer is represented by *Laurus nobilis* L., *Ligustrum vulgare* L. Herbaceous layer is represented by: *Ruscus aculeatus* L., *Klasea quinquefolia* (M. Bieb. ex Willd.) Greuter & Wagenitz.

Sample Area №7. 43.885497, 39.366182. The southeastern slope is 30o, area is terraced. The tree layer at that site is represented by *Pinus pityusa* Steven. The shrub layer is represented by *Ficus carica* L. Herbaceous layer at the study site is represented by *Cyclamen coum* Mill.

Sample Area №8. 43.886012, 39.365011. The southern slope is 25o. The height above sea level is 80 m. The tree layer at the site is represented by *Pinus pityusa* Steven. The shrub layer is represented by *Ficus carica* L. [4].

In the study it was revealed that these slopes were terraced decades ago. This means that most of the individuals of a rare species we found were planted by humans.

Due to the presence of individuals of a rare species, the area marked in the figure (Fig. 1), an area of 32 066 m², is a potential place of creation of PA, Nature Monument “Soloniki”.

To obtain more reliable and up-to-date information on *Pinus pityusa* Steven communities in this area, it is planned to conduct several geobotanical studies aimed at the identification of rare species in new areas and, consequently, the possible expansion of the protected areas potential.

1. Litvinskaya S.A., Postarnak Yu.A. Pitsunda pine – rear species of Russian Black Sea coast: (gene pool, cenofund, ecofund). Krasnodar, 2000. – 311 p.
2. Litvinskaya S.A., Postarnak Yu.A. Syntaxonomy flora communities formation of *Pineta pityusae*. Environmental Bulletin of Scientific Centers of the Black Sea Economic Cooperation. – Vol. 3, №S. – 2006. P. 28–38.
3. Postarnak Yu.A. Biology diversity, structure and protect of formation *Pineta Pityusae* on Russian Black Sea coast: specialty 03.02.14 “Biological resources”: Dissertation for Candidate degree of Biological Sciences. Krasnodar, 2005. – 193 p.
4. Finirevsky B.E., Postarnak Yu.A. Study of the pitsunda pine population in the surroundings of Soloniki village. Proceedings of the I International Scientific and Practical Conference “Actual problems of geoecology and nature management”. Krasnodar: Kuban state university, 2022. – P. 452–457.
5. [Electronic resource]. – URL: <https://redbookrf.ru/sosna-picundskaya-pinus-pityusa> (accessed: 24.03.2023).

РАЗДЕЛ XIX. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

Близняк О.В., Уранова В.В.

Современные тенденции развития мирового фармацевтического рынка

Астраханский ГМУ Минздрава России

(Россия, Астрахань)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-517

Аннотация

В данной работе рассмотрены основные тенденции развития мирового фармацевтического рынка и определено его влияние на отечественных производителей лекарственных препаратов и медицинских изделий. Более того проведен социологический опрос в аптечных учреждениях Астраханской области. Исследование было проведено в соответствии с данными 2020 и 2021 годов. Данный период был выбран авторами в связи с распространением новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2), которая существенно повлияла на экономический оборот лекарственных препаратов и позволила вывести на мировой рынок новых производителей. Для проведения анализа авторами был выбран метод статистической обработки данных разных производителей и групп препаратов, реализуемых в аптечных сетях.

Ключевые слова: фармацевтический рынок, лекарственный препарат, COVID-19, производители, экономика.

Abstract

This work examines the main trends in the global pharmaceutical market and identifies its impact on domestic manufacturers of pharmaceuticals and medical devices. Moreover, a sociological survey was conducted in the pharmacies of Astrakhan region. The study was conducted according to the data of 2020 and 2021. This period was chosen by the authors due to the spread of a new coronavirus infection (SARS-CoV-2), which had a significant impact on the economic turnover of medicines and allowed new manufacturers to enter the world market. The authors chose the method of statistical processing of data from different manufacturers and groups of drugs sold in pharmacy chains to conduct the analysis.

Keywords: pharmaceutical market, drug, COVID-19, manufacturers, economy.

Фармация является важной частью жизни людей: для одних это профессиональная сфера деятельности, а для других научная. И для всех, без исключения, она является источником лекарственных средств, которые помогают сохранять и поддерживать самое важное, что есть у каждого человека – здоровье [1].

Научно-технический прогресс в XX веке способствовал активному развитию фарминдустрии. Открылись возможности для разработки новых технологий производства эффективных, безопасных и качественных лекарственных препаратов. Появилось многотоннажное производство лекарственных средств, при котором существовавшая система последующего контроля качества произведенной продукции была чревата большими затратами и даже разорением производителя. Данная особенность послужила основой для не только для расширения производственных мощностей фирм-производителей фармацевтического рынка, но и улучшения качеств производимой ими продукции. Именно поэтому фармацевтический рынок имеет достаточное количество производителей [2].

Новая коронавирусная инфекция (SARS-CoV-2) послужила толчком к расширению возможностей уже существующей фармацевтической практики. Лечебно-профилактические учреждения, стационары и население стали нуждаться в увеличенном объеме лекарственных препаратов, имеющих отношение к лечению коронавирусной инфекции, к ним относятся:

противомикробные препараты для системного использования; противовирусные препараты; противоопухолевые и иммуномодуляторы; препараты, влияющие на кроветворение и кровь (рис.1) [3].

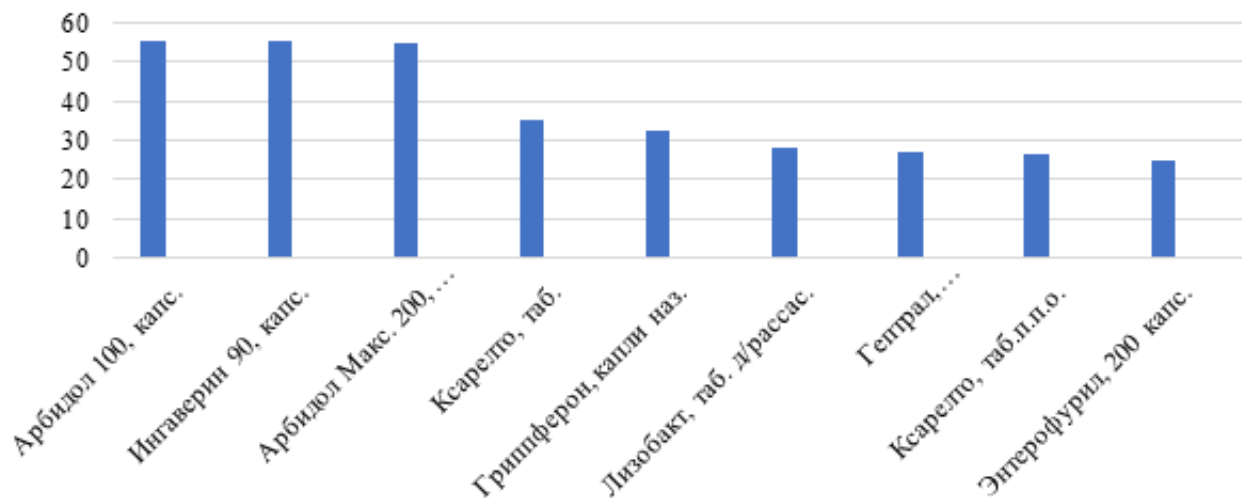


Рисунок 1. Препараты-лидеры по объёму закупок в денежном выражении, январь 2021г., млн. руб.

Увеличение объёма закупок на российском рынке привело к формированию на отечественном рынке производителей-лидеров, которые за короткий промежуток времени смогли значительно увеличить объём и продажу своей продукции. На рисунке 2 рассмотрено сравнение объёмов продажи ведущими фармацевтическими компаниями за январь 2020/2021 г. [4].

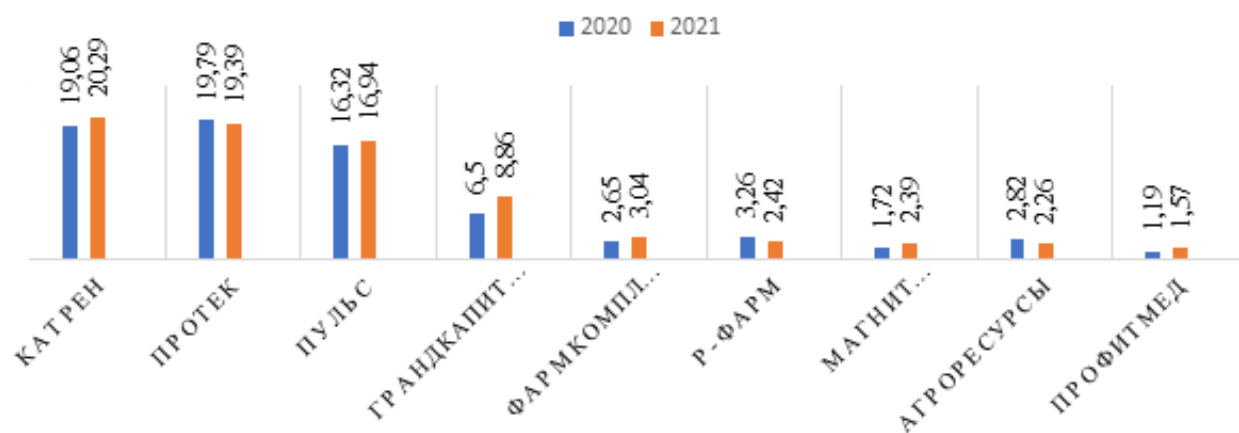


Рисунок 2. Фармацевтические дистрибьюторы, общая доля компаний за январь 2020/2021 г. в %.

Таким образом, первое место в рейтинге среди отечественных дистрибьюторов занимает компания «Катрен» с общей долей 20,29%, а второе и третье место занимают «Протек» и «Пульс» общая доля которых 19,39% и 16,94%.

Распределение фармацевтических компаний можно провести, используя в качестве определяющей единицы стоимостный объём продаж в России. В данном рейтинге, как правило, лидирующие позиции занимают иностранные производители лекарственных препаратов. Спрос на их продукцию среди населения обычно высок, поскольку большинство препаратов являются оригинальными и проходят все стандарты качества GMP. В 2021 году данную тенденцию нарушила отечественная компания «Отисифарм», стоимостный объём продаж которой превысил показатели немецкой компании «Bayer HealthCare» (табл. 1).

Таблица 1

Топ-10 производителей лекарственных препаратов по стоимостному объему продаж в России в январе 2021 г.

Рейтинг		Производитель	Стоимостный объем, млн. руб.	Доля, %	Прирост, % январь 2021/декабрь 2020
Декабрь 2020	Январь 2021				
2	1	Отисифарм	4515,4	4,6	-10,2
1	2	Bayer	4442,2	4,6	-15,2
3	3	Novartis	3731,4	3,8	-23,4
4	4	Stada	3997,4	3,5	-15,2
5	5	Sanofi	3303,7	3,4	-16,0
6	6	Teva	3106,4	3,2	-11,9
7	7	Abbott	2936,1	3,0	-9,2
8	8	Servier	2904,6	3,0	-10,0
9	9	KRKA	2736,6	2,8	-13,6
10	10	A. enarini	2731,7	2,8	-9,9
Итого			33806,0	34,6	

К основным тенденциям расширения фармацевтических компаний можно отнести факт смещения компании «Bayer» с лидирующей позиции, что является важным показателем, поскольку данная компания стабильно являлась лидером по стоимостному объему продаж лекарственных препаратов. Падение реализации на 10,2% связывают с снижением спроса на противовирусный препарат «Амиксин» (-23,1%).

Компания «Bayer» показала отрицательную динамику из-за того, что снизился спрос на ряд реализуемых ими лекарственных препаратов. К таким препаратам относятся: антикоагулянтное средство прямого действия «Ксарелто» (-27,9%); стимулятор репарации тканей «Терафлекс» (-23,0%); контрацептивное средство «Ярина» (-19,1%). Замыкает тройку лидеров компания «Novartis», которая за данный период времени показала максимальное снижение объема реализуемой продукции (-23,4%) [5].

С целью выявить препараты-лидеры на локальном фармацевтическом рынке исследователями был проведен социологический опрос среди 100 респондентов (посетителей аптечных учреждений), которые приобретали лекарственные препараты в аптеках Астраханской области. Социологический опрос был проведен в форме анкетирования и содержал 10 вопросов.

Первые три вопроса были направлены на определение пола, возраста и социального положения человека, обратившегося за помощью в аптечное учреждение. Данные собирались с целью выявления закономерностей при покупке лекарственных препаратов и составлении таблиц статистических данных. Вопрос о социальном положении позволял исключить препараты, приобретаемые для лечения профессиональных и хронических заболеваний.

Оставшийся блок вопросов носил информационный характер и определил закономерности выбора препаратов. Кроме того, социологический опрос позволил изучить влияние фармацевтического консультирования, основ мерчандайзинга, цены и фирмы производителя на покупку препарата. Полная форма опроса в тестовой форме и результаты исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2

*Пример анкеты и результаты проведения социологического опроса
среди посетителей аптеки.*

<i>Вопрос</i>	<i>Варианты ответа</i>	<i>Результаты</i>
<i>1. Укажите Ваш пол?</i>	<i>Женский</i>	<i>62%</i>
	<i>Мужской</i>	<i>38%</i>
<i>2. Укажите Ваш возраст?</i>	<i>От 18 до 35 лет</i>	<i>28%</i>
	<i>От 35 до 65 лет</i>	<i>29%</i>
	<i>Более 65 лет</i>	<i>43%</i>
<i>3. Ваше социальное положение?</i>	<i>Рабочий</i>	<i>31%</i>
	<i>Учащийся</i>	<i>7%</i>
	<i>Безработный (находящийся в декретном отпуске по уходу за ребенком)</i>	<i>12%</i>
	<i>Пенсионер</i>	<i>46%</i>
<i>4. Какой лекарственный препарат Вы приобретаете?</i>	<i>Другое:</i>	<i>4%</i>
	<i>Рецептурный</i>	<i>18%</i>
<i>5. Как часто Вы приобретаете лекарственные препараты?</i>	<i>Безрецептурный</i>	<i>82%</i>
	<i>Несколько раз обращаюсь в аптеку за помощью (меньше 3 раз)</i>	<i>56%</i>
	<i>Часто обращаюсь в аптеку (5-6 раз в месяц)</i>	<i>38%</i>
<i>6. Для Вас решающее значение при выборе лекарственного препарата оказывает:</i>	<i>Регулярно обращаюсь за помощью</i>	<i>6%</i>
	<i>Эффективность</i>	<i>29%</i>
	<i>Безопасность</i>	<i>3%</i>
	<i>Цена</i>	<i>56%</i>
	<i>Оформление упаковки</i>	<i>1%</i>
	<i>Количество приёмов в день</i>	<i>6%</i>
	<i>Лекарственная форма</i>	<i>3%</i>
	<i>Известность препарата</i>	<i>1%</i>
<i>7. Стоимостной интервал, в котором Вы выбираете лекарственный препарат:</i>	<i>Известность производителя</i>	<i>1%</i>
	<i>До 200 руб.</i>	<i>15%</i>
	<i>200-300 руб.</i>	<i>10%</i>
	<i>Выше 300 руб.</i>	<i>38%</i>
	<i>Выше 700 руб.</i>	<i>27%</i>
<i>8. Необходимо ли Вам фармацевтическое консультирование фармацевта при приобретении лекарственных препаратов?</i>	<i>Выше 1000 руб.</i>	<i>10%</i>
	<i>Да</i>	<i>73%</i>
	<i>Нет</i>	<i>24%</i>
<i>9. С помощью, каких средств происходило информирование?</i>	<i>Затрудняюсь ответить</i>	<i>3%</i>
	<i>Устное сообщение</i>	<i>92%</i>
	<i>Рекламные буклеты и брошюры</i>	<i>7%</i>
	<i>Демонстрация видео-рекламы</i>	<i>1%</i>
<i>10. Довольны ли Вы полученным информированием?</i>	<i>Да</i>	<i>46%</i>
	<i>Нет</i>	<i>43%</i>
	<i>Затрудняюсь ответить</i>	<i>11%</i>

Полученные данные позволяют определить основные закономерности выбора лекарственных препаратов среди населения Астраханской области. Большое внимание следует уделить статистике приобретения безрецептурных препаратов и фармацевтическому консультированию. Данные параметры наравне с стоимостью препарата являются определяющими при выборе. В большинстве случаев пациенты занимаются самолечением и избегают посещения врача, доверяясь рекомендациям фармацевтов и провизоров в аптеке. Данная тенденция позволяет фармацевтическим работникам повлиять на выбор пациентов и предложить им более бюджетные отечественные аналоги. Полученные результаты подтверждают мировую фармацевтическую статистику и показывают, что пациенты более ориентированы на отечественную продукцию. Более того, воспроизведённые лекарственные препараты, изготавливаемые на территории России имеют более приемлемую для пациентов стоимость.

Кроме того, пандемия новой коронавирусной инфекции (SARS-CoV-2) и вакцинирование увеличило доверие пациентов к отечественной медицине и фармации. Лекарственные препараты, выдаваемые заболевшим пациентам и сотни тысяч спасённых жизней, позволили доказать, что отечественная медицина находится на стадии своего активного развития. Пандемия не только показала пробелы в системе отечественного здравоохранения, но и способствовала расширению научных исследований и разработок в таких областях как: фармакоэкономика, фармакогенетика и медицинская химия.

Современная отечественная фармацевтическая индустрия с каждым годом претерпевает ряд изменений, которые связаны с ухудшением качества жизни населения из-за расширения влияния многих поражающих факторов, влияющих на здоровье человека. Ускорение ритмов жизни человека, стресс, ухудшение экологической обстановки, сидячий образ жизни и неправильное питание приводят к возникновению большого количества патологий. Фармацевтическая индустрия нацелена на разработку и производство высококачественных лекарственных препаратов, которые будут обладать эффективностью и безопасностью, а также смогут стать препаратами выбора при лечении патологических состояний различной этиологии. Именно поэтому крайне важно способствовать расширению отечественного рынка фармацевтической продукции и дальнейшей реализации товаров на мировой арене. К государственным программам, нацеленным на внедрение и производство современных препаратов и субстанций, относятся Фарма – 2020 и Фарма – 2030. Их реализация позволила отечественным производителям занимать лидирующие позиции на фармацевтическом рынке в период коронавирусной инфекции COVID-19.

1. Хоминич, И. П. Современные направления развития фармацевтического рынка России в контексте мировых тенденций в фарминдустрии / И. П. Хоминич, А. С. Алёканов // Современная экономическая наука: теоретический и практический потенциал. Инновационное развитие современного экономического образования : материалы Международной научно-практической конференции, Ярославль, 04 декабря 2019 года. – Ярославль: Общество с ограниченной ответственностью "Филигрань", 2020. – С. 302-306.
2. Татаркин, А. И. Перспективы развития фармацевтической промышленности России: состояние рынка, тенденции и факторы развития в условиях ВТО / А. И. Татаркин, А. П. Петров // Бизнес, менеджмент и право. – 2013. – № 1(27). – С. 23-28.
3. Степанова, Е. О. Исследование тенденции развития фармацевтического рынка в России / Е. О. Степанова // Инженерные кадры - будущее инновационной экономики России. – 2020. – № 6. – С. 147-150.
4. Кузякова, Л. Основные тенденции развития современного фармацевтического рынка / Л. Кузякова, М. Черницова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2015. – № 6. – С. 46-50.
5. Черепанова, Н. А. Современный фармацевтический рынок: особенности, конкуренция и тенденции развития / Н. А. Черепанова // Science and practice : Collection of scientific articles, Thessaloniki, Greece, 28 июня 2019 года. – Thessaloniki, Greece: Midas S.A., 2019. – С. 30-33.

Ростова О.В., Треногина Д.В., Дурнова Н.А., Березуцкий М.А.

**Анализ фармакологической активности компонентов антивозрастного сбора
«Rgas pa gso ba bchud len chen mo» тибетской традиционной медицины**

*Саратовский государственный медицинский университет
(Россия, Саратов)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-518

Аннотация

Приводятся данные анализа фармакологической активности антивозрастного сбора «Rgas pa gso ba bchud len chen mo», который содержит 18 компонентов растительного происхождения и используется в традиционной тибетской медицине для замедления признаков старения, увеличения продолжительности жизни, улучшения памяти, зрения, избавления от физического истощения, увеличения половой потенции. Констатируется, что наибольшее число (9 видов) растений, входящих в сбор, обладают антиоксидантным эффектом. Очень хорошо представлены в сборе растения с иммуномодулирующими свойствами. Пять растений сбора

обладают общеукрепляющим действием, а три - тонизирующим эффектом. Хорошо представлены в сборе растения с гепатопротекторным, кардиопротекторным и нейропротекторным действием. Два компонента сбора являются афродизиаками. Один компонент обладает непосредственным геропротекторным эффектом.

Ключевые слова: тибетская медицина, антивозрастной сбор, анализ фармакологической активности.

Abstract

The data of the analysis of the pharmacological activity of the anti-aging collection «Rgas pa gso ba bchud len chen mo», which contains 18 components of plant origin and is used in traditional Tibetan medicine to slow down the signs of aging, increase longevity, improve memory, vision, get rid of physical exhaustion, increase sexual potency. It is stated that the greatest number (9 species) of plants included in the collection, have an antioxidant effect. Very well represented in the collection of plants with immunomodulatory properties. Five plants in the collection have a restorative effect, and three - tonic effect. Well represented in the collection of plants with hepatoprotective, cardioprotective and neuroprotective effect. Two components of the collection are aphrodisiacs. One component has a direct geroprotective effect.

Keywords: tibetan medicine, anti-aging collection, analysis of pharmacological activity.

В последние десятилетия сильно вырос интерес к исследованиям в области реверсирования процессов старения человека и создания новых эффективных антивозрастных препаратов. Традиционная медицина Востока в течение тысячелетий занималась поиском и проверкой в медицинской практике фармакологических средств растительного происхождения, замедляющих процессы старения. В связи с тем, что старение человека является очень сложным процессом, затрагивающим десятки и сотни физиологических и биохимических механизмов, для попыток реверсирования этого процесса традиционная медицина использует сложные многокомпонентные лекарственные сборы. В тибетской медицине, которая уделяет особенно большое внимание реверсированию старения, имеется несколько десятков антивозрастных сборов, которые называются общим названием «чудлены». Хотя термин «bchud len» является многозначным и имеет множество значений в различных контекстах, именно он используется для обозначения приготовления эликсиров для пожилых людей [12]. В последние годы большое внимание уделяется анализу фармакологической активности компонентов этих сборов, установленной при помощи современных методов экспериментальной медицины.

Сбор «Rgas pa gso ba bchud len chen mo» используется в тибетской медицине для замедления признаков старения, увеличения продолжительности жизни, улучшения памяти, зрения, избавления от физического истощения, увеличения половой потенции [12]. Сбор содержит 18 компонентов растительного происхождения, а также минеральные компоненты, мед, патоку, молоко, сахар. Так как в качестве одного из компонентов сбора указан только род полынь (*Artemisia* sp.), насчитывающий около 600 видов с разнообразной фармакологической активностью, при анализе данный компонент не учитывался.

Анализ современной литературы по экспериментальному изучению фармакологической активности растений, входящих в сбор, позволил выявить данные, которые представлены ниже.

***Emblica officinalis* L.** Плоды характеризуются высоким содержанием витамина С и танинов (эмбликан А и В и др.). Фармакологическое действие: антиоксидантное, адаптогенное, иммуномодулирующее [23].

***Asparagus racemosus* Willd.** Корни содержат стероидные сапонины (протодиосцин, диосцин и др.), которые оказывают на организм действие, подобное натуральным гормонам - нормализуют работу женской гормональной системы. Фармакологическое действие: нормализуют работу женской половой сферы, иммуностимулирующее, антиоксидантное [1], омолаживающее, антисептическое, тонизирующее, противовоспалительное, афродизиак, нейропротекторное [18].

***Drosera peltata* Smith.** В китайской медицине использовалась для лечения ревматизма и синяков. За счет кверцетина и пльомбагина обладает противовирусным, антибактериальным и противоопухолевым действием [14].

***Vitis vinifera* L.** Спиртовой экстракт листьев проявляет антиоксидантную активность, оказывает гепатозащитное и нейропротективное действие [10, 20]. Водные экстракты свежих, высушенных и ферментированных листьев проявляют антиоксидантную, противовоспалительную, антиноцицептивную, антигипергликемическую активность [16].

***Terminalia belerica* Roxb.** Сырье – плоды. Фармакологическое действие: иммуномодулирующее, гепатозащитное [13], антиоксидантное [11], антимикробное.

***Terminalia chebula* Retz.** Плоды обладают антиоксидантной, антимикробной, противовоспалительной, антимуtagenной, кардиопротективной активностью [7].

***Polygonatum cirrhifolium* (Wall.) Royal.** Корневище в Аюрведе используется как общеукрепляющее средство, способное усилить жизненную силу в организме, улучшить способность клеток к регенерации и укрепить иммунную систему. Фармакологическое действие: антиоксидантное, кардиотоническое, антибактериальное, тонизирующее [17].

***Polygonum viviparum* L.** Корневища обладают вяжущим, противовоспалительными, антиоксидантными свойствами [5].

***Hippohae rhmnoides* Linn.** Плоды оказывают комплексный антиоксидантный эффект [19]. Современные исследования подтверждают противораковый, антидиабетический, противомикробный, протективный эффект при радиационном облучении [19, 21]. Разные части облепихи являются потенциальным сырьем для получения иммуномодулирующих, противовоспалительных, сердечно-сосудистых, косметических средств.

***Rhododendron affcephanthus* L.** В химический состав входят флавоноидные соединения, которые оказывают гипоазотемические, диуретическое, противовоспалительное, анальгезирующее действие на организм человека [4].

***Phlomis younghusbandii* L.** Данное растение используется в тибетской медицине в качестве муколитического, отхаркивающего, противовоспалительного [22].

***Panax ginseng* L.** Женьшень применяют в китайской народной медицине в основном как общеукрепляющее, омолаживающее и геропротекторное средство. Он обладает также кардиопротекторными, генопротекторными, тонизирующими, иммуномодулирующими свойствами, стимулирует работу половой системы [15].

***Oryza sativum* L.** Используются плоды, в состав которых входит крахмал, способный угнетать моторику кишечника. Данное растение применяют для лечения подагры, остеохондроза, артрита, гиповитаминоза В1. Используется как общеукрепляющее средство для пожилых людей [3].

***Juniperus wallichiana* L.** Способствует улучшению кровообращения, уменьшению отечности, детоксикации, обладает мочегонным действием. Можжевельник применяют при простудных заболеваниях [8].

***Tribulus terrestris* L.** Обладает мочегонным, слабительным, общеукрепляющим действием. Применяется для лечения метеоризма, головной боли, восстановления угнетенной функции печени [9].

***Cordycep sinensis* Sacc.** Проявляет иммуномодулирующую, противоопухолевую, гепатопротекторную, антиоксидантную, антимикробную и противовирусную активности [2].

***Phoenix dactylifera* L.** Фармакологические свойства финика: общеукрепляющее, гепатопротекторное, гипотензивное, противовоспалительное, антибактериальное и противогрибковое [6].

Анализ фармакологической активности компонентов исследуемого сбора (Таблица 1.) показывает, что наибольшее число (9 видов) растений, входящих в сбор, обладают антиоксидантным эффектом. Возраст-зависимое увеличение уровня активных форм кислорода лежит в основе доминирующей в настоящее время свободнорадикальной теории старения, а антиоксидантное

Таблица 1

Распределение компонентов сбора по видам антивозрастных эффектов.

Антивозрастной эффект	Компоненты	Число
Антиоксидантный	<i>Emblica officinalis, Asparagus racemosus, Vitis vinifera, Terminalia bellerica, Terminalia chebula, Polygonatum cirrhifolium, Polygonum viviparum, Hippophae rhamnoides, Cordycep sinensis</i>	9
Иммуномодулирующий	<i>Emblica officinalis, Asparagus racemosus, Terminalia bellerica, Polygonatum cirrhifolium, Hippophae rhamnoides, Cordycep sinensis, Panax ginseng</i>	7
Общеукрепляющий	<i>Polygonatum cirrhifolium, Panax ginseng, Oryza sativum, Tribulus terrestris, Phoenix dactylifera</i>	5
Гепатопротекторный	<i>Vitis vinifera, Terminalia bellerica, Tribulus terrestris, Cordycep sinensis, Phoenix dactylifera</i>	5
Тонизирующий	<i>Asparagus racemosus, Polygonatum cirrhifolium, Panax ginseng</i>	3
Кардиопротекторный	<i>Terminalia chebula, Polygonatum cirrhifolium, Panax ginseng</i>	3
Стимулирующий потенцию	<i>Asparagus racemosus, Panax ginseng</i>	2
Нейропротекторный	<i>Asparagus racemosus, Vitis vinifera</i>	2
Антимутагенный	<i>Terminalia chebula, Panax ginseng</i>	2
Геропротекторный	<i>Panax ginseng</i>	1

воздействие считается одним из наиболее доказанных антивозрастных эффектов. Очень хорошо представлены в сборе (7 видов) растения с иммуномодулирующими свойствами, которые восстанавливают нарушенные функции иммунной системы. При старении эффективность функционирования иммунной системы неуклонно снижается. Центральная роль в этом процессе принадлежит возрастной инволюции вилочковой железы. Это приводит к появлению характерных для старческого возраста набора иммунопатологических синдромов. Пять растений сбора обладают общеукрепляющим действием. Они увеличивают физическую силу и уменьшают старческое истощение организма. Три растения обладают общетонизирующим эффектом. Хорошо представлены в сборе растения с гепатопротекторным, кардиопротекторным и нейропротекторным действием. Два компонента сбора являются афродизиаками, которые стимулируют угасающую при старении половую активность. Один компонент сбора (*Panax ginseng*) обладает непосредственным геропротекторным эффектом, то есть увеличивает продолжительность жизни.

Таким образом, компоненты исследуемого сбора обладают широким набором антивозрастных эффектов, действие которых подтверждено с позиций современной доказательной медицины. Данный сбор имеет хороший потенциал для реверсирования процессов старения организма, в первую очередь, за счет сильного антиоксидантного воздействия.

1. Гравель И.В., Скибина А.А., Кузьменко А.Н., Демина Н.Б., Краснюк И.И. (мл.), Завадский С.П., Пирогов А.В. Изучение химического состава корней спаржи кистевидной // ВЕСТН. МОСК. УН-ТА. СЕР. 2. ХИМИЯ. 2017. Т. 58. № 4. С. 199-203.
2. Иконникова Н.В., Лобай М.В. Биологические свойства и иммуностропные эффекты грибов рода *Cordyceps* // Журнал белорусского государственного университета. Экология. 2019. № 2. С. 68–76.
3. Киселева Т.Л. и др. Лечебные свойства круп // Традиционная медицина. 2009. Т. 4. № 19. С. 24-30.
4. Левашова. О.Л., Гапоненко В.П. Фитохимическое и фармакологическое изучение флавоноидных соединений некоторых видов рода *Rhododendron* L. // Современная фармация: проблемы и перспективы развития. 2015. С. 89-92.
5. Лукина И.А. Накопление флавоноидов кровоостанавливающего действия в траве горца живородящего флоры Украины // Фундаментальная наука в современной медицине. Минск: БГМУ, 2018. С. 131-134.
6. Ямпольский А., Елисева Т. Финики (*Phoenix dactylifera*) // Журнал здорового питания и диетологии. 2020. № 14. С. 38-50.

7. Bag A., Bhattacharyya S.K., Chattopadhyay R.R. The development of *Terminalia chebula* Retz. (Combretaceae) in clinical research // *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*. 2013. Vol. 3. № 3. P. 244-252.
8. Chanotiya C.S., Mathela C.S. Essential oil composition of *Juniperus wallichiana* from north western region of Kumaun Himalaya // *Journal of Essential Oil Research*. 2007. Vol. 19. № 5. P. 422-425.
9. Chhatre S., Nesari T, Somani G., Kanchan D., Sathaye S. Phytopharmacological overview of *Tribulus terrestris* // *Pharmacogn Rev*. 2014. Vol. 8. № 15. P. 45-51.
10. Dani C. et al. Phenolic content of grapevine leaves (*Vitis labrusca* var. Bordo) and its neuroprotective effect against peroxide damage // *Toxicology in Vitro*. 2010. Vol. 24. №. 1. P. 148-153.
11. Fahmy N.M., Al-Sayed E., Singab A.N. Genus *Terminalia*: A phytochemical and biological review // *Montin. species. Med Aromat Plants*. 2015. Vol. 4. №. 5. P. 1-22.
12. Gerke B. Treating Essence with Essence: Re-inventing boud len as Vitalising Dietary Supplements in Contemporary Tibetan Medicine // *Asian Medicine*. 2012. Vol. 7. №. 1. P. 196–224.
13. Hazra B., Sarkar R., Mandal N. Protection of *Terminalia bellerica* Roxb. against iron overload induced liver toxicity: an account of its reducing and iron chelating capacity // *Am J Pharmacol Toxicol*. 2012. Vol. 7. №. 3. P. 109-122.
14. Hsu Y. L. et al. Plumbagin (5-hydroxy-2-methyl-1, 4-naphthoquinone) induces apoptosis and cell cycle arrest in A549 cells through p53 accumulation via c-Jun NH2-terminal kinase-mediated phosphorylation at serine 15 in vitro and in vivo // *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. 2006. Vol. 318. №. 2. P. 484-494.
15. Kiefer D.S., Pantuso T. *Panax ginseng* // *American family physician*. 2003. Vol. 68. № 8. P. 1539-1542.
16. Koşar M. et al. Effect of brining on biological activity of leaves of *Vitis vinifera* L.(Cv. Sultani Cekirdeksiz) from Turkey // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2007. Vol. 55. №. 11. P. 4596-4603.
17. Lohani N. et al. Effect of different organic treatments on ex situ conservation of *Polygonatum cirrhifolium* Royle // *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*. 2011. Vol. 7. №. 2. P. 134-140.
18. Majumdar S., Gupta S., Prajapati S.K., Krishnamurthy S. Neuronutraceutical potential of *Asparagus racemosus*: A review // *Neurochemistry International*. 2021. Vol. 145. P. 105013.
19. Nitin K., Upadhyay M.S., Kumar Y., Gupta A. Antioxidant, cytoprotective and antibacterial effects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaves // *Food and Chem. Toxicol*. 2010. Vol. 48. P. 3443–3448.
20. Orhan D.D. et al. Hepatoprotective effect of *Vitis vinifera* L. leaves on carbon tetrachloride-induced acute liver damage in rats // *Journal of ethnopharmacology*. 2007. Vol. 112. №. 1. P. 145-151.
21. Suryakumar G., Gupta A. Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) // *J. Ethnopharmacol*. 2011. Vol. 138. № 18. P. 268–278.
22. Wang Q.S. et al. Anti-inflammatory and anti-nociceptive activities of methanol extract from aerial part of *Phlomis younghusbandii* Mukerjee // *Plos one*. 2014. Vol. 9. № 3. P. e89149.
23. Yang B. et al. Analysis of hydrolyzable tannins and other phenolic compounds in emblic leafflower (*Phyllanthus emblica* L.) fruits by high performance liquid chromatography–electrospray ionization mass spectrometry // *Journal of agricultural and food chemistry*. 2012. Vol. 60. №. 35. P. 8672-8683.

РАЗДЕЛ XX. ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ

Павлова Н.Д., Олькиницкий К.В., Сергеева И.В., Сокольникова В.С.,
Нечипуренко М.А.

Анализ влияния рациона на морфометрические показатели крыс

Московский Государственный Университет Технологий и Управления
имени К.Г.Разумовского
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-519

Аннотация

В публикации описаны исследования по анализу рациона крыс Дамбо в домашних и лабораторных условиях.

Ключевые слова: крыса, грызун, декоративная крыса, Rattus, корм для крыс.

Abstract

The publication describes studies on the analysis of the diet of dumbo rats in home and laboratory conditions.

Keywords: Rat, rodent, decorative rat, Rattus, rat food.

Декоративные крысы (лат. *Rattus norvegicus f. domestica*) — подвид и одомашненная форма серых крыс [1,3]. Наши крысы породы Дамбо имеет отличительную особенность – крупные округлые уши. Крысы Дамбо могут иметь признаки других пород и называться Дамбо Рекс, Дамбо Сфинкс или Дамбо Хаски.

Дамбо имеет грушевидное тело, максимальный размер которого в длину достигает до 20-25 см., с короткой плотной шерсткой. Уши у этих крыс расположены ниже, чем у сородичей. Средняя продолжительность жизни крыс составляет 2—3 года. Самцы весят в среднем 400—650 граммов, самки — 250—450 граммов [2].

Кормить крыс следует несколько раз в день. Для грызунов должен быть постоянный доступ к корму и воде. Для профилактики селективного кормового поведения корм следует добавлять, когда грызун до конца все съел, в противном случае он будет отказываться от остального корма, выбирая из кормушки лишь то, что кажется ему наиболее привлекательным [2,4,5].

При применении дополнительного корма, предназначенного для особых целей кормления, в инструкциях по правильному использованию должны быть приведены указания по балансу суточного рациона.

В домашних условиях часто кроме основного корма декоративных крыс докармливают «вкусняшками», что может привести к дисбалансу и развитию ожирения.

Поэтому целью нашего исследования стало изучить рационы крыс, содержащихся в домашних и лабораторных условиях.

Результаты исследования

Экспериментальные исследования проводились на кафедре биологии и цифровизации ФГБОУ ВО «Московский Государственный Университет Технологий и Управления имени К.Г.Разумовского (ПКУ). Работы с животными участвующими в эксперименте проводились в соответствии с современными стандартами Этического комитета и требованиями биоэтических норм [6]. Объектом экспериментальных исследований являлись декоративные крысы породы Дамбо в возрасте 4 месяцев в количестве 2 особей. Крысы содержатся в разных условиях и питаются разными кормами.

Рацион лабораторных крыс: коммерческий корм «Зверушки» и питьевая вода. Крыса, содержащаяся в домашних условиях, питается коммерческим кормом «Little one», а также фруктами (яблоки, бананы, виноград), морковью, куриным мясом, мясом индейки, гаммарусом и питьевая вода.

Сравнительный анализ корма «Зверушки» и «Little one» представлен в Таблице 1 и 2.

Таблица 1

Анализ состава кормов.

Показатели	«Зверушки» для крыс	«Little one» для крыс
Ингредиентный состав	Гранулы, содержащие семена злаковых и бобовых культур, животные и растительные белки, витаминно-минеральный комплекс; пшеница, семена подсолнечника, просо, хлопья ячменные, хлопья кукурузные, овсянка, ячмень, горох плющенный, арахис, плоды рожкового дерева, воздушная кукуруза.	Мультизерновые гранулы (соя, пшеница, подсолнечник, лен, дрожжи), воздушная пшеница, эструдированная соя, кукуруза, воздушная кукуруза, пшеница, овсянка, овес, гречиха, ячмень, горох плющенный, сушеный банан, плоды рожкового дерева (кароб), подсолнечник, меласса, гранулы, обогащенные кормовыми добавками, витаминами и минеральными веществами.

По результатам оценки можно сделать вывод что ингредиентный состав двух представленных кормов одинаково разнообразен и содержит большое количество ингредиентов. Для оценки полноценности кормления нами был проведен анализ состава корма в сравнение с показателями ГОСТ Р 55453-2022 (Таблица 2).

Таблица 2

Состав кормов для грызунов в сравнение с ГОСТ Р 55453-2022.

Наименование Показателя	ГОСТ Р 55453-2022	Наименование кормов	
		«Зверушка»	«Little one»
Массовая доля влаги, %, не более:	13,5	12	12
Массовая доля сырого протеина, %, не менее	12	16,5	12,2
Массовая доля сырого жира, %, не менее	4	6,5	4,1
Массовая доля углеводов, %, не более	8,0	57,5	65,3
Массовая доля сырой клетчатки %, не более	15	6	4,3
Массовая доля кальция %, не менее	0,8	0,8	0,9
Массовая доля фосфора %, не менее	0,6	0,6	0,6

Ежедневно в течение 7 дней производился замер массы тела крыс и анализ съеденного объема корма (Рисунок 1 и 2).



Рисунок 1. Измерение веса домашней крысы.



Рисунок 2. Измерение веса лабораторной крысы.

Результаты сравнения показателей представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Сравнение показателей домашней и лабораторных крыс.

<i>Измеряемые показатели</i>	<i>Домашняя крыса</i>	<i>Лабораторная крыса</i>
<i>Вес, г</i>	<i>301</i>	<i>282</i>
<i>Длина тела, см</i>	<i>20</i>	<i>23</i>
<i>Длина хвоста, см</i>	<i>16</i>	<i>14</i>
<i>Количества корма в день, г</i>	<i>50 г</i>	<i>45 г</i>

Крыса, которая содержится в домашних условиях, превышает в весе в сравнении с лабораторными крысами, на 8%, что связано с более обильным кормлением в домашних условиях.

1. Langton, Jerry. Entertainer, Test Subject, and Family Friend // Rat: How the World's Most Notorious Rodent Clawed Its Way to the Top (англ.). — St. Martin's Press (англ.) рус., 2007. — ISBN 0-312-36384-2.
2. Robbins K. The General Care of Pet Rats and Mice (англ.). American Fancy Rat and Mouse Association (AFRMA) (2011).
3. Селиванова И.Р. Биологические особенности развития и динамика роста крысят в пометах декоративных крыс / И. Р. Селиванова, И. А. Глебова, М. А. Нечипуренко, В. С. Сокольникова // . – 2023. – № 2-1(104). – С. 31-34. – EDN WLNQMK.
4. Селиванова И.Р. Основы диетологии и биологическая оценка качества корма для домашних питомцев / И. Р. Селиванова, Г. О. Селиванов, Т. Л. Калита [и др.]. – Москва : Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), 2022. – 168 с. – EDN YQIWYD.
5. Селиванова И.Р. Сравнение объема потребления корма и питьевой воды с объемом продуктов выделения у кроликов разных пород / И. Р. Селиванова, Н. А. Головачева, Т. И. Хорева [и др.] // Проблемы современной науки и инновации. – 2022. – № 4. – С. 7-12. – EDN ROCJYF
6. ГОСТ Р 55453-2022 Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия.

РАЗДЕЛ XXI. ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Зарапина И.В., Осетров А.Ю.

Исследование процесса адсорбции уксусной кислоты различными адсорбентами

Тамбовский государственный технический университет

(Россия, Тамбов)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-520

Аннотация

В статье проведен сравнительный анализ адсорбционной способности сорбентов различной природы. Определены величины предельной адсорбции и удельной поверхности различных адсорбентов.

Ключевые слова: адсорбция, активированный уголь, коллоидный диоксид кремния, смесь лигнина гидролизного и лактулозы, уксусная кислота, удельная поверхность.

Abstract

The article presents a comparative analysis of the adsorption capacity of sorbents of various nature. The values of limiting adsorption and specific surface area of various adsorbents were determined.

Keywords: adsorption, activated carbon, colloidal silicon dioxide, mixture of hydrolytic lignin and lactulose, acetic acid, specific surface area.

Процессы как физической, так и химической адсорбции широко распространены в природе и в течение длительного времени широко используются в медицине, преимущественно для лечения отравлений. Актуальность данной работы обусловлена тем, что адсорбция из растворов на твердых адсорбентах имеет большое практическое значение и широко применяется в медицинской практике для очистки организма от токсичных веществ, для очистки воды и воздуха, в гетерогенном катализе и т.д.

Цель работы: исследовать процесс адсорбции поверхностно-активного вещества из раствора и выявить среди ряда энтеросорбентов различной природы наиболее эффективный адсорбент.

В качестве твердых адсорбентов использовали:

1. Активированный уголь – пористый углерод, гидрофобный органический адсорбент, получаемый из древесного или каменного угля.
2. Коллоидный диоксид кремния SiO_2 , который представляет собой легкий белый порошок без запаха.
3. Смесь лигнина гидролизного и лактулозы. Лигнин гидролизный – это природный энтеросорбент, состоящий из продуктов гидролиза компонентов древесины. Лигнин не является самостоятельным веществом и с химической точки зрения является условным и обобщенным понятием. Это сложный трехмерный полимер, который имеет сетчатую структуру и ароматическую природу. Принято считать, что молекула лигнина состоит из атомов углерода, кислорода и водорода. Молекула лигнина неопределенно велика и имеет много разнообразных функциональных групп. Общей структурной единицей всех видов лигнина является фенилпропан (C_9H_{10}), а различия связаны с разным содержанием функциональных групп. Лактулоза – синтетический дисахарид, молекула которого состоит из остатков галактозы и фруктозы.

В качестве адсорбтива использовали уксусную кислоту (CH_3COOH). Это органическая, предельная одноосновная карбоновая кислота.

Исследуемые образцы сорбентов предварительно истирали в фарфоровой ступке до однородного состояния. Размер частиц адсорбентов определяли методом оптической микроскопии: активированный уголь – гранулы размером от 10 до 30 мкм; коллоидный диоксид кремния – аморфные частицы с размером до 900 мкм; смесь лигнина гидролизного и лактулозы – 20 до 60 мкм.

Были приготовлены растворы уксусной кислоты со следующими концентрациями: 0,4 М; 0,3 М; 0,2 М; 0,1 М; 0,05 М. В пять конических колб с пробками внесли по 1 г адсорбента и прилили по 50,0 мл приготовленных растворов уксусной кислоты соответствующих концентраций. Колбы закрыли пробками, поместили на качалку аппарата для встряхивания. Провели процесс адсорбции при встряхивании содержимого в колбах в течение 30 минут. Затем оставили стоять на 30 минут, считая, что за это время установится адсорбционное равновесие. При этом концентрация раствора уксусной кислоты уменьшится за счет адсорбции ее молекул на частицах угля и станет равновесной концентрацией уксусной кислоты. После этого фильтровали растворы уксусной кислоты. Проводили титрование отфильтрованных растворов кислоты 0,1 М раствором гидроксида натрия в присутствии индикатора фенолфталеина. Результаты титрования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты титрования растворов уксусной кислоты.

$C_{исх}$ моль/л	$C_{равн}$ моль/л после адсорбции на активированном угле	$C_{равн}$ моль/л после адсорбции на диоксиде кремния	$C_{равн}$ моль/л после адсорбции на смеси лигнина гидролизного и лактuloзы
0,4	0,377	0,400	0,400
0,3	0,278	0,300	0,292
0,2	0,173	0,200	0,20
0,1	0,071	0,099	0,093
0,05	0,020	0,0395	0,035

Величину адсорбции, то есть число моль кислоты, адсорбированной 1 г адсорбента, для каждого объема раствора кислоты рассчитывают по формуле:

$$\Gamma = (C_{исх} - C_{равн})V/m,$$

где V – объем кислоты, взятой для адсорбции, л; m – масса угля, г.

Зависимость величины адсорбции Γ от $C_{равн}$ представлена на рис. 1. Величина предельной адсорбции Γ_{∞} является важнейшей характеристикой мономолекулярной адсорбции и представляет собой адсорбцию при предельном заполнении поверхности раствора монослоем адсорбирующегося компонента. Ее можно определить графическим путем. Для этого построили изотермы адсорбции в координатах линейной формы уравнения Ленгмюра $C_{равн}/\Gamma = f(C_{равн})$. Изотерма адсорбции в координатах линейной формы уравнения Ленгмюра получается в виде прямой линии, котангенс угла наклона которой равен Γ_{∞} .

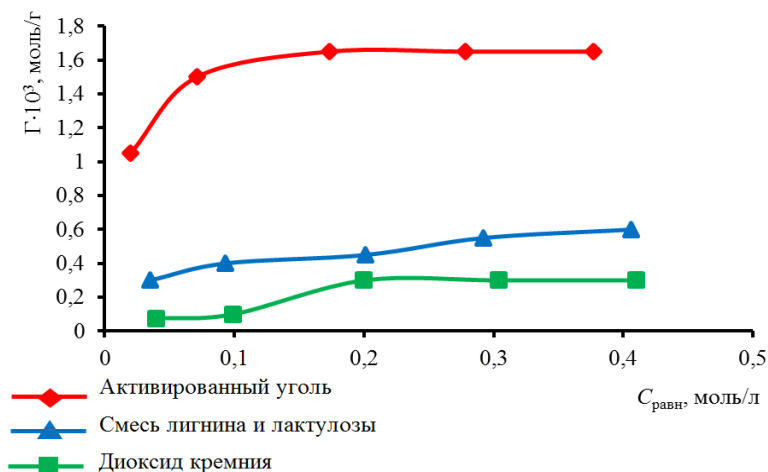


Рисунок 1. Изотермы адсорбции на твердых адсорбентах.

Рассчитывали величину предельной адсорбции для каждого из исследуемых адсорбентов. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты определения предельной адсорбции.

<i>Адсорбент</i>	<i>Γ_{∞}, моль/г</i>
<i>Активированный уголь</i>	<i>$1,70 \cdot 10^{-3}$</i>
<i>Диоксид кремния</i>	<i>$0,44 \cdot 10^{-3}$</i>
<i>Смесь лигнина гидролизного и лактулозы</i>	<i>$0,66 \cdot 10^{-3}$</i>

Очевидно, что величина предельной адсорбции на активированном угле в 4 раза больше данной величины на диоксиде кремния и в 2,5 раза превышает адсорбцию на смеси лигнина и лактулозы.

Предельная адсорбция определяет площадь, занимаемую гидрофильной частью молекул ПАВ, которая не зависит от длины углеводородного радикала, т.е. гидрофобной части молекулы. В нашем случае гидрофильная часть – это карбоксильная группа –COOH. Удельная поверхность – это общая площадь поверхности раздела между твердой и газообразной фазами, приходящаяся на 1 г твердой фазы. Удельная поверхность образована внешней поверхностью всех частиц и внутренней поверхностью открытых пор. Удельную поверхность $S_{уд}$ можно рассчитать как произведение числа адсорбированных молекул на площадь S_0 , которую занимает одна молекула адсорбата в насыщенном адсорбционном монослое на границе раздела фаз (табл. 3). Для всех жирных кислот, несмотря на различие углеводородной части, площадь поперечного сечения молекул составляет $0,20 \text{ нм}^2$.

Таблица 3

Результаты определения удельной поверхности адсорбентов.

<i>Адсорбент</i>	<i>$S_{уд}$, м²/г</i>
<i>Активированный уголь</i>	<i>204,68</i>
<i>Диоксид кремния</i>	<i>52,97</i>
<i>Смесь лигнина гидролизного и лактулозы</i>	<i>79,46</i>

Наибольшим значением удельной поверхности обладает активированный уголь; наименьшим значением – коллоидный диоксид кремния. Промежуточное положение занимает смесь лигнина гидролизного и лактулозы.

Сравнительно меньшую адсорбционную активность диоксида кремния мы связываем с гидрофильностью его поверхности в отличие от гидрофобного угля. Адсорбция заключается в конкуренции между растворенным веществом и растворителем за возможность взаимодействовать с адсорбционными центрами на поверхности твердого адсорбента. Известно, что, чем лучше смачивание адсорбента растворителем, тем хуже адсорбция растворенного вещества на его поверхности.

Кроме того, мы полагаем, что во всех случаях наблюдается физический механизм адсорбции. Следует отметить, что с точки зрения эффективности использования сорбента механизм адсорбции не имеет принципиального значения, важен результат того, что адсорбат будет эффективно удерживаться на поверхности адсорбента и тем самым будет минимизирован потенциальный вред от негативного эффекта попадания адсорбтива внутрь организма.

1. Хлытина А.А. Поиск эффективных сорбентов путем определения их удельной адсорбции / А. А. Хлытина, А. А. Матюшин // Журнал научных статей «Здоровье и образование XXI веке». – 2018. – Т. 20, №2. – С. 93 – 97.
2. Сравнительный анализ адсорбционных свойств различных адсорбентов / Д. А. Богданова, Т. Р. Нургалиев, Н. Г. Родькин, А. В. Нуштаева // Молодой ученый. – 2016. – №13. – С. 97-100. – URL <https://moluch.ru/archive/117/32338/>
3. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. – СПб: Химия, 1995. – С.150-178.

Зарапина И.В., Осетров А.Ю.

Твердофазная диффузия водорода в кислых этиленгликолевых растворах в условиях анодной поляризации стальной мембраны

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-521

Аннотация

Изучена диффузия водорода через стальную мембрану из этиленгликолевых растворов HCl, содержащих 0,1 – 50 мас. % воды в условиях анодной поляризации входной стороны мембраны. Рассмотрено влияние на этот процесс природы разряжающейся формы протона, концентрации ионов водорода и величины сдвига потенциала в анодную область.

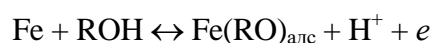
Ключевые слова: анодная поляризация, сталь Ст3, этиленгликоль, пиридин.

Abstract

The diffusion of hydrogen through a steel membrane from ethylene glycol solutions of HCl containing 0.1–50 wt. % water under conditions of anodic polarization of the input side of the membrane. The effect on this process of the nature of the discharging form of the proton, the concentration of hydrogen ions, and the magnitude of the potential shift to the anode region is considered.

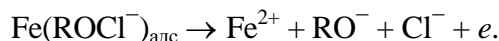
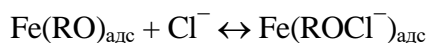
Keywords: anode polarization, steel St3, ethylene glycol, pyridine.

Влияние анодной поляризации неоднократно рассматривалось в качестве фактора, определяющего диффузию водорода через стальную мембрану. Обзор литературных данных показывает, что функция $i_H = f(E_a)$ проходит через максимум и в кислых водных растворах различного анионного состава в широком интервале pH . Величина i_H – это поток диффузии водорода, E_a – фиксированная величина анодного потенциала поляризуемой стороны мембраны, поддерживаемая постоянной на протяжении всего эксперимента. В кислых этиленгликолевых растворах с концентрацией ионов водорода 0,1 М анодная ионизация железа протекает по схеме:

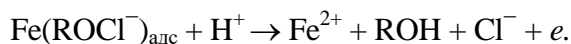


где ROH – молекула $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$.

Далее следуют реакции



Рост концентрации ионов водорода в сильноокислых средах за счет анодной ионизации незначителен по сравнению с ее исходной величиной. При $\text{C}(\text{H}^+) > 0,1$ М практически нацело заменяется на:



Следовательно, увеличение концентрации H^+ отсутствует, так как в стационарных условиях скорости их накопления и расход одинаковы. Таким образом, только посредством кинетических особенностей восстановления ионов водорода нельзя объяснить наблюдаемые изменения i_H .

Целью настоящей работы является исследования влияния природы и состава смешанного растворителя $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$ на величину потока твердофазной диффузии i_H через стальную мембрану при анодной поляризации ее входной стороны.

Использованы фоновые растворы состава $x\text{M HCl} + (1-x)\text{M LiCl}$, полученные насыщением растворителя или его смеси с водой сухим хлористым водородом. Содержание последнего определяли титрованием щелочью, разбавляли до рабочей концентрации используемым растворителем и вводили сухой хлорид лития для постоянства ионной силы. Диффузию водорода через вертикальную стальную мембрану (сталь Ст3) площадью $3,63 \text{ см}^2$ и

толщиной 300 мкм, обработанную до 6 класса чистоты определяли в двухкамерной ячейке типа ячейки Деванатхана, выполненной из стекла «Пирекс». Использован потенциостат П5827М. Потенциалы измерены посредством водного насыщенного хлоридсеребряного электрода и пересчитаны на н.в.ш. В качестве стимулятора наводороживания вводили 1 мМ пиридина марки «х.ч.».

В условно безводных этиленгликолевых растворах при наличии 0,01 и 0,1 М HCl функция $i_H = f(E_a)$ проходит через максимум ($E_a = -0,26$ В). Однако, начиная с E_a , равном -0,22 В, поток диффузии водорода перестает зависеть от величины анодной поляризации (рисунок 1, кривые 1 и 2). Рост концентрации ионов водорода до 0,5 М сдвигает максимум к $E_a = -0,24$ В, а при содержании 0,99 М HCl в растворе он близок к $E_a = -0,22$ В (рисунок 1, кривые 3 и 4).

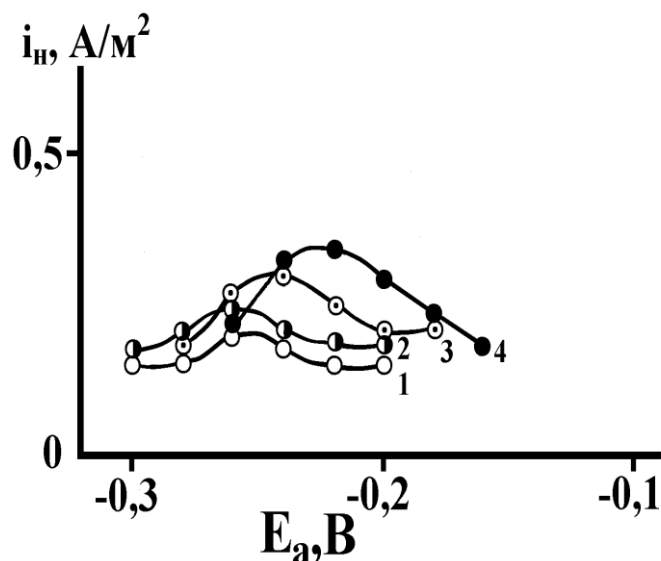


Рисунок 1. Влияние анодной поляризации на поток твердофазной диффузии через мембрану из условно безводных этиленгликолевых растворов. Состав электролита x М HCl + $(1-x)$ М LiCl, содержащий 1 мМ C_5H_5N ; x : 1 – 0,01; 2 – 0,1; 3 – 0,5; 4 – 0,99. Атмосфера – воздух, температура 20 °С.

В присутствии 2 мас. % воды характер зависимости i_H с E_a качественно повторяется (рисунок 2).

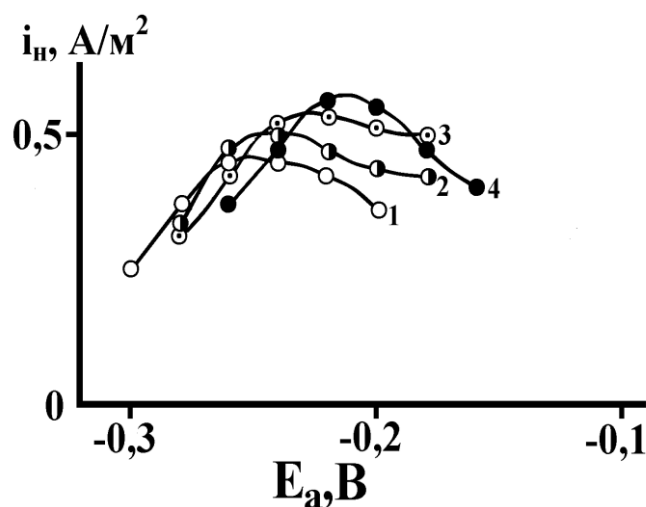


Рисунок 2. Влияние анодной поляризации на поток твердофазной диффузии через мембрану из этиленгликолевых растворов ($C_{\text{воды, исх}}$ – 2 мас. %). Состав электролита приведен на рисунке 1.

Величина $i_{H,max}$ увеличивается с ростом концентрации ионов водорода. В отличие от предыдущего случая нисходящий участок не переходит в область независимости i_H от E_a .

Последующий рост концентрации воды в 5 раз и переход от $C_2H_4(OH)_2H^+$ к H_3O^+ приводит к следующему. В присутствии 0,01 М HCl зависимость i_H от E_a проходит через максимум ($E_a = -0,28$ В), после чего наблюдается протяженный нисходящий участок. При увеличении концентрации ионов водорода до 0,99 моль/л i_H возрастает, а затем остается практически неизменной в интервале потенциалов от -0,22 до -0,14 В.

Введение 50 мас. % воды приводит к некоторым изменениям. В 0,01 М растворе HCl наблюдается протяженный восходящий участок, i_H проходит через максимум ($E_a = -0,24$ В), после чего снижается (рисунок 3, кривая 1). В 0,99 М растворе HCl в присутствии 1 мМ C_5H_5N максимум достигается при $E_a = -0,18$ В, величина i_H снижается и, начиная с $E_a = -0,16$ В практически не зависит от сдвига потенциала в анодную область (рисунок 3, кривая 2).

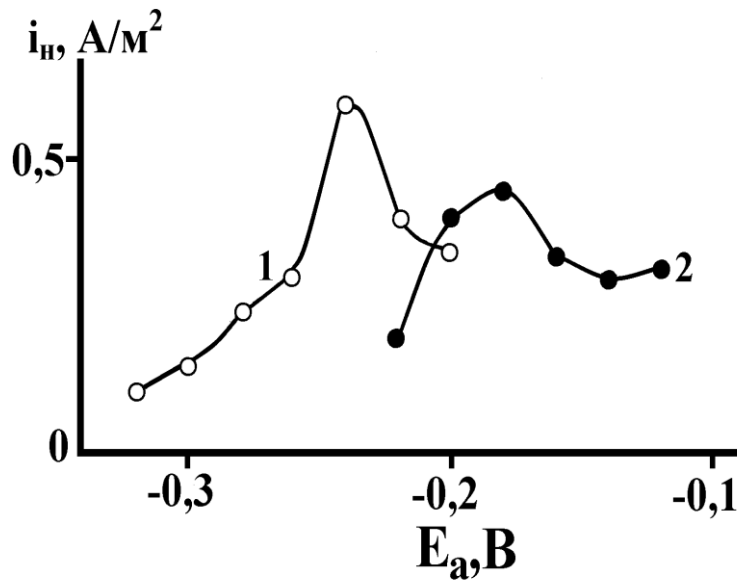


Рисунок 3. Влияние анодной поляризации на поток твердофазной диффузии через мембрану из этиленгликолевых растворов ($C_{воды, исх} = 50$ мас.%) с составом электролита $xM HCl + (1-x)M LiCl$, содержащих 1 мМ C_5H_5N .
 x : 1 – 0,01; 2 – 0,99.

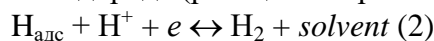
Положение максимума функции $i_H = f(E_a)$, как правило, не зависит от состава и природы растворителя и электролита. Для интерпретации его появления необходимо учесть действие, по крайней мере, двух противоположно действующих факторов, связанных, видимо, только с поверхностными свойствами входной стороны стальной мембраны.

В целом, процесс с учетом параллельной диффузии в металл имеет следующий вид.

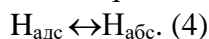
1. Посадка атомарного водорода (реакция Фольмера)



2. Сток атомарного водорода (реакция Гейровского или Тафеля)



Также возможен следующий процесс:



Введем следующие обозначения: k_i – константа скорости прямой реакции, k_{-i} – константа скорости обратной реакции; индекс совпадает с номером i -й стадии. Для замедленной реакции (1) степень заполнения поверхности атомарным водородом $\theta_H = f(k_1/k_{-1})$, что тождественно $\theta_H = f(k_3/k_{-3})$. Если $k_1 \ll k_{-1}$ и $k_1 \ll k_{-3}$, то θ_H мала. В этом случае поток

диффузии водорода невелик и с ростом анодной поляризации должен понижаться, что противоречит экспериментально наблюдаемому восходящему участку кривых. В условиях механизма Фольмера–Тафеля с последней лимитирующей стадией действительна зависимость $k_3/k_1=1-\theta_H$. Соответствующие величины θ_H приведены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость θ_H от отношения k_1/k_3 .

k_1/k_3	θ_H
2	0,50
3	0,67
6	0,83
20	0,95
100	0,98
∞	1,00

С ростом анодной поляризации k_1 будет понижаться, а k_3 как константа скорости химической реакции, не зависит от потенциала. Следовательно, с ростом ΔE_a величина i_H должна только уменьшаться. Если в определенной области потенциалов рост скорости реакции (4) превалирует над торможением реакции (1), то i_H является экстремальной функцией E_a , что и наблюдается экспериментально.

1. Взаимосвязь кинетики восстановления ионов водорода на железе и потока диффузии водорода в углеродистую сталь в растворах системы $C_2H_4(OH)_2-H_2O-HCl-C_5H_5N$ / В.И. Вигдорович, Л.Е. Цыганкова, И.В. Зарапина и др. // Химия и химическая технология. – 2006. Т. 49, № 6. – С. 93 - 99.
2. Кинетика РВВ на железе и диффузия водорода через стальную мембрану в растворах системы $C_2H_4(OH)_2-H_2O-HCl-C_5H_5N$ / В.И. Вигдорович, Л.Е. Цыганкова, И.В. Зарапина и др. // Коррозия: материалы, защита. – 2006. – № 9. – С. 7 – 14.

Марценюк В.В.

Рынок водородных топливных элементов и компонентов для них

Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна
(Россия, Санкт-Петербург)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-522

Аннотация

Рассмотрены предпосылки развития водородной энергетики и водородных топливных элементов. Проанализированы фирмы производители водорода, топливных элементов и оборудования на основе топливных элементов. Установлено, что в настоящее время спрос на водородные топливные элементы как экологически чистые источники электроэнергии возрос. Фирмы производители топливных элементов продолжают исследовательские работы по повышению эффективности топливных элементов.

Ключевые слова: водородная энергетика, топливный элемент, компоненты для топливных элементов, рынок водородных топливных элементов.

Abstract

The prerequisites for the development of hydrogen energy and hydrogen fuel cells are considered. The companies producing hydrogen, fuel cells and fuel cell-based equipment have been analyzed. It has been established that the demand for hydrogen fuel cells as environmentally friendly sources of electric power has increased. Firms producing fuel cells continue research work to improve the efficiency of fuel cells.

Keywords: hydrogen energy, fuel cell, fuel cell components, hydrogen fuel cell market.

В конце XX века альтернативные методы производства электроэнергии находились в стадии научно-исследовательских разработок. Однако в связи с необходимостью снижения вредных выбросов в XXI веке началось интенсивное развитие возобновляемых методов производства электроэнергии (ветер, морские приливы, солнечная энергия и т.д.). Уже в 2019 году альтернативные методы производства электроэнергии по объему прироста установленной мощности опередили атомную энергетику [1]. Более острым стал вопрос о выбросах CO₂ в атмосферу из-за предполагаемого потепления климата. Крупные импортеры природного газа (Южная Корея, Япония, Германия) рассматривают переход на возобновляемое водородное топливо как одно из самых эффективных мероприятий по снижению концентрации парниковых газов [2].

В настоящее время распространена цветовая классификация видов водородного топлива [3], предусматривающая присвоение водороду цветового кода в зависимости от метода его производства и источника:

1. «Зеленый водород» – это водород, получаемый путем электролиза;
2. «Серый водород» производят из ископаемого топлива, например, из природного газа путем паровой конверсии метана;
3. «Черный водород» – это водород, производимый путем газификации каменного угля;
4. «Голубой водород» – это водород, производимый из ископаемого топлива при сопутствующем уменьшении объема выбросов CO₂ за счет улавливания и хранения углекислого газа.

Вместе с тем, следует учитывать, что к недостаткам водорода можно отнести его высокую себестоимость (в несколько раз дороже традиционных источников топлива) [4]. Однако в водородной энергетике большой выбор компаний, которые считают, что производство и использование водорода в качестве топлива перспективно и выгодно. Крупнейшие представители – это производители водорода, которые в основном используют самый дешевый и самый распространенный на сегодняшний день метод производства – паровую конверсию метана [5]. Некоторые компании работают над тем, чтобы стать и производителями водородного топлива, и его поставщиками.

Так, например, основное направление деятельности компании Air Products – производство атмосферных и технологических газов, и сопутствующего оборудования для различных отраслей, включая нефтепереработку, нефтехимию и металлургию. Компания в 2020 году объявила о планах строительства завода по производству 650 тонн зеленого водорода ежедневно. Linde – одна из крупнейших в мире компаний, специализирующихся в области промышленных технологий по подготовке, разделению и сжижению природного газа. В 2021 году компания объявила, что подписала долгосрочное соглашение с Infineon Technologies о производстве и хранении экологически чистого водорода. Компания Cummins представила водородную стратегию в ноябре 2020 года. В 2019 году компания приобрела Hydrogenics, в результате чего получила технологию производства топливных элементов и электролизеров. Все эти крупные компании обладают богатым опытом в области производства промышленного газа. Их основное внимание сегодня уделяется серому водороду, но они также переходят на более чистые решения [6]. Небольшие компании сосредоточены исключительно на конкретных аспектах использования водорода. Их в основном можно разделить на производителей электролизеров и производителей топливных элементов.

Наиболее известные представители второго направления, ориентирующиеся на производство топливных элементов – Ballard Power Systems, Bloom Energy, FuelCell Energy, Plug Power и PowerCell Sweden.

Ballard Power Systems специализируется на интеграции топливных элементов в автобусы и грузовики. Компания предоставляет системы топливных элементов для других фирм, которые интегрируют их в свои автомобили. Bloom Energy производит серверы на топливных элементах, которые представляют собой стационарные энергосистемы, в основном предназначенные для резервного питания. FuelCell Energy работает в том же секторе, что и

Bloom Energy и производят электростанции на базе стационарных топливных элементов. Plug Power стремится стать крупным производителем экологически чистого водорода. Компания приобрела предприятия по производству собственных электролизеров и водородных заправочных станций. Plug Power работает с производителями экологически чистой энергии Brookfield Renewable Partners и Apex Clean Energy над строительством водородных заводов. Компания строит общенациональную сеть экологически чистого водорода. PowerCell Sweden производит топливные элементы в основном для транспортных систем. У компании заключена сделка с Bosch. Bosch может производить и продавать топливные элементы на основе дизайна PowerCell Sweden.

В 2021 году HydrogenOne Capital был организован первый в мире инвестиционный фонд, ориентированный на зеленый водород и было заявлено о листинге на Лондонской бирже. Фонд инвестирует средства в проекты мощностью 20-100 МВт с возможностью их расширения до 500 МВт [6].

Развитие производства топливных элементов является ключевым этапом, позволяющим осуществить переход на использование водорода в качестве источника энергии. Например, согласно источнику [7], в национальной водородной стратегии Германии основополагающий фактор развития – «национальная инновационная программа в области технологий водородных и топливных элементов». По данным источников [4], [8], [9] активные исследования по промышленному выпуску топливных элементов ведутся в Корее и Японии.

В последние годы отмечается рост реализации энергоустановок с топливными элементами на мировом рынке. В 2019 году их годовая продажа достигла 70,9 тысяч штук, а суммарная установленная мощность составила 1130 МВт, впервые превысив уровень 1 ГВт в год и продемонстрировав 30-кратный рост по сравнению с 37 МВт в 2007 году [6]. Всего за период 2007-2019 гг. в мире было введено в эксплуатацию более 4,3 ГВт установок с топливными элементами, из которых более 70 % пришлось на установки для стационарной энергетики. При этом востребованными оказались установки в широком диапазоне единичной электрической мощности – от единиц до сотен киловатт [4].

В июле 2020 года Минэнерго подготовило план развития в РФ водородной энергетики на период 2020-2024 годов. Производить водород собираются «Росатом», «Газпром» и «Новатэк». В дорожной карте предусмотрены следующие меры:

1. поддержка пилотных проектов по производству водорода;
2. стимулы для экспортеров и покупателей на внутреннем рынке;
3. первые водородные установки запустят в 2024 году на атомных электростанциях, объектах добычи газа и переработки ископаемых.

1. Statistical Review of World Energy 2020. № 69th edition. – UK: London, 2020. – 68 p.
2. Сосна, М.Х. «Зеленый» и/или «голубой» водород / М.Х. Сосна, М.В. Крючков, М.В. Масленникова и др. // НефтегазоХимия. – 2020. – № 3-4. – С. 21-23.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Журнал Тинькофф. Перспективы и недостатки водородной энергетики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL – <https://journal.tinkoff.ru/news/review-vodorod/> (дата обращения: 13.04.2023).
7. The National Hydrogen Strategy. Federal Ministry for Economic Affairs and Energy. – Germany: Berlin, 2020. – 32 p.
8. Хакимова, И.Ф. Зеленая экономика республики Кореи: новый зеленый курс / И.Ф. Хакимова // Кореестудии в России: направление и развитие. – 2021. – Т.2. – №3. – С. 208-212.
9. Мастепанов, А.М. Водородная стратегия Японии / А.М. Мастепанов, А. Хирофуми // Энергетическая политика. – 2020. – №11(153). – С. 62-73.

Осетров А.Ю., Зарапина И.В.

Эффективность никелевых покрытий для защиты стали от коррозии

Тамбовский государственный технический университет
(Россия, Тамбов)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-523

Аннотация

В статье описан процесс нанесения никелевого покрытия на мелкие стальные детали, подобраны оптимальные параметры и состав электролита с добавлением коллоидного графита. Определены такие показатели полученного покрытия, как толщина и пористость. Установлено, что скорость коррозии на образцах с покрытием в 2,5 раза ниже, чем на образцах без покрытия, и защитный эффект составляет 69%.

Ключевые слова: никелевое покрытие, скорость коррозии, защитный эффект.

Abstract

The article describes the process of applying a nickel coating to small steel parts, taking into account the optimal parameters and composition of the electrolyte with the addition of colloidal graphite. Such indicators of the obtained coating as thickness and porosity are determined. It has been established that the rate of obtaining samples with a coating is 2.5 times lower than on samples without coatings, and the protective effect is 69%.

Keywords: nickel plating, corrosion rate, protective effect.

Металлы и их сплавы являются важными современными конструкционными материалами, среди которых особенно популярны чугуны и стали разных марок за счёт их относительной дешевизны, но и они не лишены недостатков. Железосодержащие сплавы подвержены разрушению в определённых средах, что делает их защиту от коррозии актуальной проблемой.

Цель работы заключается в исследовании защитной эффективности никелевых покрытий на мелких деталях, изготовленных из стали Ст20, полученных в присутствии коллоидного графита.

Для ее достижения были поставлены и решены следующие задачи:

1. Подбор состава электролита и оптимальных условий для получения гальванических покрытий из никеля.
2. Подбор оптимальных параметров для проведения процесса формирования никелевого покрытия на защищаемой поверхности в присутствии коллоидного графита.
3. Проведение оценки механических и физико-химических параметров никелевого покрытия, полученного электрохимическим способом в присутствии суспензии коллоидного графита.

Была собрана установка для нанесения гальванического покрытия из никеля на мелкие детали насыпью (рисунок 1).

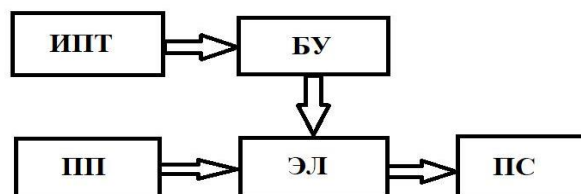


Рисунок 1. Схема установки для никелирования:

ИП – подготовка поверхности; ЭЛ – электролизер; ПС – промывка и сушка;
ИППТ – источник постоянного тока; БУ – блок управления.

Установка включает в себя электролизер из акрилового стекла толщиной 5 мм, в который помещается вращающийся каркас, обтянутый мелкой латунной сеткой и подключен к отрицательному источнику постоянного тока. Растворимыми анодами служат металлические пластинки из никеля. Особенностью установки является возможность управлять технологическими параметрами процесса никелирования. Блок управления позволяет менять скорость вращения катода, регулировать длительность проведения процесса. Сам электролизер помещается в термостат, благодаря чему есть возможность проводить процесс при различной температуре.

Исследования проводились на образцах стали марки Ст20, которые представляют собой плоские шайбы с внешним диаметром 2,38 см с общей площадью защищаемой поверхности 10 см².

Рабочий раствор электролита готовили методом последовательного добавления H₃BO₃ (35 г/л), Na₂SO₄ (70 г/л) и NiSO₄ (120 г/л) при температуре 70-75° С. Последним добавляется NaCl (40 г/л), но уже при комнатной температуре. Значение pH составляет 5,5. В ходе выполнения работы было произведено покрытие четырех партий деталей – в электролите никелирования без добавок, в электролите с содержанием суспензии коллоидного графита с массовым содержанием, равным 0,1, 1,0 и 10,0 масс. %.

Получение суспензии коллоидного графита проводились путем электрохимической эксфолиации материала электродов, изготовленных из электроконтактного графитового материала.

Частота вращения барабана была равна 28 об/мин, время испытания 40 мин. Плотность тока был выбрана с учётом площади всех деталей, умноженной на площадь той части барабана, что опущена в электролит и составила 1,5 А/дм². Температура раствора электролита 20 °С.

Качество сцепления покрытия с основным металлом проводили согласно ГОСТ 9.302-88. На поверхность контролируемого покрытия острием (твёрдость материала острия должна быть выше твёрдости покрытия) нанесли не менее трех параллельных рисок с расстоянием между ними от 2 до 3 мм и перпендикулярно к ним не менее трех параллельных рисок. Риски нанесли в одном направлении острием, установленным под углом 30°, глубиной до основного металла. Отслаивания покрытия между линиями и в сетке квадратов не наблюдалось. Все образцы показали хорошую адгезию, различий между качеством сцепления на образцах не выявлено.

Толщину покрытия оценивали методом капли. Образцы обезжирили этиловым спиртом, затем на поверхность покрытия нанесли каплю раствора (хлорид железа (III) с концентрацией 300 г/л, сульфат меди с концентрацией 100 г/л) и выдерживали в течение 30 секунд. Затем каплю насухо удалили фильтровальной бумагой. После на то же место нанесли следующую каплю и процедуру повторяют до появления розового пятна. Толщина покрытия в микрометрах вычисляется по следующей формуле:

$$H = H_k(n - 0,5)$$

где H_k – толщина покрытия, снимаемая одной каплей раствора за определенное время, мкм (для никелевого покрытия и температуре воздуха 20 °С равно 0,69 мкм), n – количество капель, израсходованное на растворение покрытия.

Средняя толщина покрытия, осадившегося за 40 мин на деталь, составила 9 мкм. Различия толщин покрытий в присутствии коллоидного графита и без него не наблюдалось.

Пористость покрытия определяли методом погружения. Предварительно образцы обезжировали этиловым спиртом, поверхность никеля активировали в растворе соляной кислоты, затем детали промыли дистиллированной водой и высушили. После детали погрузили в раствор 32 (гексацианоферрат калия – 3 г/л, хлорид натрия – 10 г/л) и выдержали в нём в течение 5 мин. На контролируемой поверхности подсчитали число синих точек, соответствующих числу пор. Оно составило в среднем 130 на 10 см² для образцов, полученных в рабочем растворе никелирования и 80 на см² в присутствии 10 масс.%. При меньшем содержании графита. Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том,

что добавление в электролит никелирования суспензии коллоидного нанографита снижает пористость покрытия в 1,5 раза.

Коррозионные испытания проводились гравиметрическим способом в 3%-ном растворе хлорида натрия.

Скорость коррозии рассчитывалась по следующей формуле:

$$K = (m_0 - m_1) / S\tau,$$

где m_0 – масса образца до проведения коррозионных испытаний, m_1 – масса образца после проведения коррозионных испытаний, S – площадь испытываемой детали, τ – время проведения коррозионных испытаний, 7 сут.

Защитный эффект покрытия Z определялся из разницы между скоростями коррозии образца с покрытием и без покрытия по формуле:

$$Z = (K_{б.п.} - K_{с.п.})100\% / K_{б.п.},$$

где $K_{б.п.}$ – скорость коррозии образца без покрытия, $K_{с.п.}$ – скорость коррозии образца с покрытием.

Скорость коррозии и защитный эффект представлены в таблице 1.

Таблица 1

Зависимость скорости коррозии и защитного эффекта от содержания графита.

Концентрация суспензии коллоидного графита, масс. %	Скорость коррозии, г/(м ² ·ч)	Защитный эффект, %
–	0,16752	–
0,1	0,06299	67
1,0	0,06432	69
10,0	0,06499	68

Было установлено, что скорость коррозии на образцах с покрытием в 2,5 раза ниже, чем на образцах без покрытия и защитный эффект составляет 69 %.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод о том, что оптимальное содержание суспензии коллоидного графита находится в интервале от 1,0 до 10,0 масс. %.

Если говорить о механизме вышеописанных явлений, то можно сделать предположение о том, что введение суспензии коллоидного графита влияет на кинетику роста кристаллических центров, т.е. полученное покрытие состоит из мелких плотноупакованных кристаллов, благодаря чему и скорость коррозии, и пористость покрытия значительно снижаются.

1. Функциональная гальванотехника: учебное пособие / В. И. Мамаев. – Киров : ФГБОУ ВПО «ВятГУ», 2013. – 208 с.
2. Никелевые покрытия с высокодисперсной фазой технического углерода // Р.Е. Фомина, Г.Г. Мингазова, С.В. Водопьянова и др. // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, №21. – С. 306-308.
3. Определение оптимальной величины плотности тока при нанесении никелевых покрытий / А.А. Рыбина, П.А. Чеботарев, А.Ю. Осетров, И.В. Зарапина // Современные твердофазные технологии: теория, практика и инновационный менеджмент: материалы XIII Международной научно-инновационной молодежной конференции; ФГБОУ ВО «ПГТУ», 11–12 ноября 2021 г. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ПГТУ», 2021. – С. 175 – 177. (208 с.)

Тюняева Л.С.

Применение золошлаков ТЭЦ как сырья для цементного клинкера в строительстве

Московский Государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-524

Аннотация

В данной работе изучаются возможности и проблемы, связанные с утилизацией золошлаковых отходов (ЗШО) тепловых электростанций (ТЭЦ). Подчеркивается необходимость исследования химического состава ЗШО различных ТЭЦ для определения их

потенциального использования. В статье представлены сравнительные данные химического состава ЗШО и цементного клинкера, которые подтверждают возможность применения золошлаков в качестве сырья для производства цемента. Кроме того, описан метод повышения экономической привлекательности переработки ЗШО путем извлечения редкоземельных металлов.

Ключевые слова: отходы ТЭЦ, золошлаки, цементный клинкер, строительное сырье, угольная генерация.

Abstract

In this study, the possibilities and issues related to the utilization of ash and slag waste (ASW) from thermal power plants (TPPs) are examined. The necessity of researching the chemical composition of ASW from various TPPs to determine their potential use is emphasized. The article presents comparative data on the chemical composition of ASW and cement clinker, confirming the possibility of using ash and slag as raw materials for cement production. Additionally, a method for increasing the economic attractiveness of ASW processing by extracting rare earth metals is described.

Keywords: waste from thermal power plants, ASW, cement clinker, construction raw materials, coal generation.

Введение. В России угольная промышленность является одним из главных элементов энергообеспечения страны. Значительная доля электроэнергии генерируется на ТЭЦ (свыше 65%), а доля угольной генерации в энергобалансе России составляет 12-13%. Уголь сохраняет значительную часть баланса, несмотря на тенденцию снижения использования данного типа топлива и увеличения использования на ТЭЦ газа в качестве топлива.

Согласно Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года одной из приоритетных задач является снижение негативного воздействия отраслей ТЭЦ на окружающую среду [1]. Решение проблемы растущих объемов золошлаковых отходов ТЭЦ относится к одной из глобальных государственных задач, способствующих реализации цели развития энергетики Российской Федерации и улучшения экологической ситуации в стране.

Основная часть. Объем ЗШО в золошлакоотвалах всех угольных ТЭЦ (их в стране более 170, без учета отопительных котельных на твердом топливе) составляет более 1,5 млрд. тонн. При этом для получения электроэнергии в России ежегодно сжигается около 125 млн. тонн топлива, что означает свыше 20 млн.т. новых ЗШО каждый год к уже накопленным 1,5 млрд т, занимающим уже более 28 тыс. га. По прогнозам экспертов, если уровень переработки останется прежним, уже к 2030 г. объем накопленных ЗШО превысит 2 млрд. т.

На текущий момент резервов для хранения ЗШО на многих ТЭЦ не хватает. В то время, как в развитых странах мира большая часть ЗШО перерабатывается (Германия, Япония – до 100%, США более 80%), в России перерабатывается не более 10% от всех получаемых золошлаков.

При этом ЗШО имеют состав, который позволяет отнести данные отходы к полезному строительному сырью. А золы, полученные при сжигании богатых редкоземельными и редкими металлами углей, могут являться перспективным источником получения редкоземельных металлов, в частности скандия, а уже после извлечения ценной составляющей, обедненные ЗШО могут использоваться в строительстве для получения цементного клинкера и других продуктов. Это значит, что поиск эффективного и комплексного способа переработки ЗШО – актуальная и перспективная задача.

Вовлечение золошлаков в хозяйственную деятельность позволит не занимать новые земли под золоотвалы, а в перспективе, освободить уже занятые земли и этим самым уменьшить негативное воздействие золоотвалов на окружающую среду.

Однако существуют проблемы, которые не позволяют ввести полномасштабную переработку в России, связанные с негибкостью законодательства, низким спросом на сырье из переработанных отходов и, главное, различным составом угольной руды, из которых добывается энергия на ТЭЦ.

На данный момент ЗШО в России активно применяется как заполнитель для бетона и минеральная добавка для получения цемента. Наиболее широкое распространение ЗШО получило в качестве минеральной добавки. Связано это с тем, что золу практически не нужно подвергать подготовке и часто можно использовать в чистом виде. Такая добавка позволяет повышать прочностные качества строительных материалов из-за наличия в ней силикатных микросфер.

Получение цементного клинкера из золошлаков – это всегда сложный и многостадийный процесс, включающий в себя, в том числе, исследование химического и минералогического состава золошлаков. Не из каждых ЗШО можно сделать экономически выгодный цементный клинкер, так как при переработке используются дорогостоящие химические реагенты и технологии.

ТУ 3470–10347–92 регламентирует условия, которым должны соответствовать ЗШО в качестве компонента сырьевой смеси клинкера и активной минеральной добавки [2]. В составе сырьевой смеси при производстве клинкера золой и шлаками заменяют глинистый и частично известняковый компоненты, в некоторых случаях эта замена улучшает химико-минералогический состав клинкера и условия его обжига.

Стоит отметить схожесть химического состава золошлаков ТЭЦ и цементного клинкера. В приведенных таблицах рассматривается соотношение основных составляющих веществ цементного клинкера, золошлаков Свердловской ГРЭС и Алексинской ТЭЦ.

Таблица 1

Химический состав эталонного ЦК.

Компонент	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	прочее
Содержание, %	22	5	67	3	2

Таблица 2

Химический состав Свердловской ГРЭС.

Компонент	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	прочее
Содержание, %	61,2	28,1	-	4,2	4,2

Таблица 3

Химический состав золы Алексинской ТЭЦ.

Компонент	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Fe_2O_3	прочее
Содержание, %	49,8	39,2	2,24	6,44	2,32

Золошлаки имеют схожий химический состав, однако процентное соотношение веществ значительно различается, особенно в отношении извести.

Недостаток извести можно легко восполнить добавлением природного известняка. При обработке известняка $CaCO_3$ температурой 1150 °С выделяется углекислый газ и получается известняк. Избыток магнитной составляющей Fe_2O_3 убирается методом магнитной сепарации. Избыток кремнезема и глинозема можно убрать с помощью выщелачивания. Прямое кислотное выщелачивание (одностадийное или многостадийное) с помощью HCl , HNO_3 или H_2SO_4 обычно приводит к очень низким скоростям выделения алюминия (ниже 50%), кроме того, применение кислотного способа выщелачивания значительно увеличивает стоимость потенциально получаемого цементного клинкера, делая его нерентабельным в сравнении с клинкером, полученным из природного сырья [3]. Поэтому следует применять другие способы выщелачивания.

В процессе получения цементного клинкера из переработанных золошлаков параллельно можно получить ценные для строительства и других сфер полезных продуктов: чистого белитового шлама и глинозема [3]. Это достигается физическими методами обработки золошлаков.

Применение технологий и большого количества дорогостоящих химических реагентов для переработки золошлаков в сырье для получения цементного клинкера делает этот строительный материал не дешевле клинкера из природного сырья [4]. Поэтому для того, чтобы окупить утилизацию ЗШО с превращением их в цементный клинкер, из золошлаков извлекают

ценные элементы, редкоземельные металлы. Например, скандий – редкоземельный металл со стоимостью 4000-6000 долларов США за кг. Существующие способы извлечения с предварительной подготовкой золошлаков позволяют достичь высокой чистоты раствора со сравнительно низкими затратами на выщелачивание.

Метод извлечения скандия, описанный в источниках [4, 5], является двухстадийным, включает в себя химическое выщелачивание и биологическое довыщелачивание. При качественной предварительной подготовке золошлаков, достигается выход скандия до 57,37% [5].

Заключение. Золошлаки – перспективное сырье, которое можно полностью утилизировать в несколько этапов, а в процессе утилизации получить как строительные материалы, так и различные редкоземельные и другие ценные элементы, способные окупить утилизацию.

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 9 июня 2020 г. №1523-р. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года.
2. ТУ 3470–10347–92 «Отходы ТЭС золошлаковые для производства цемента».
3. Патент RU 2555980 С2. Авторы: Власов А.С., Делицын Л.М., Короткий В.М., опубликовано 10.07.2015 Бюл. № 19
4. Ксенофонтов Б.С., Буторова И.А., Козодаев А.С., Таранов Р.А., Виноградов М.С., Петрова Е.В., Воропаева А.А. Золошлаки – перспективное сырье для получения редкоземельных металлов // Экология и промышленность России. – 2014. – № 4. – С. 9–13.
5. Ксенофонтов, Б.С. Разработка комплексной технологии выщелачивания редкоземельных металлов из угольной золы / Б.С. Ксенофонтов, А.С. Козодаев, И.А. Буторова, Р.А. Таранов, М.С. Виноградов, А.А. Воропаева, Е.В. Сеник, А.В. Афонин, В.М. Молчан // Экология и промышленность России. - 2015. - Т. 19. № 4. - С. 10-14.

Тюняева Л.С.

Способ комплексной утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ

*Московский Государственный технический университет им. Н.Э. Баумана
(Россия, Москва)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-525

Аннотация

В работе приводится способ возможной комплексной утилизации золошлаковых отходов ТЭЦ. Начиная с первого этапа - извлечения ценных составляющих, редкоземельных металлов, заканчивая вторым - превращения обедненных золошлаков в сырье для получения цементного клинкера.

Ключевые слова: отходы ТЭЦ, золошлаковые отходы, редкоземельные металлы, цементный клинкер.

Abstract

The paper presents a method for the possible integrated utilization of ash and slag waste from thermal power plants. Starting from the first stage - the extraction of valuable components, rare earth metals, ending with the second - the conversion of depleted ash and slag into raw materials for the production of cement clinker.

Keywords: CHP waste, ash and slag waste, rare earth metals, cement clinker.

Введение. На территории нашей страны существуют действующие и закрытые золошлакоотвалы крупных ТЭЦ, блок-станций промпредприятий, отопительных котельных, общая площадь которых ориентировочно составляет более 28 тысяч гектаров. Золошлакоотвалы, имеющие свойства пыления и фильтрации, представляют опасность для здоровья населения, растительного и животного мира. К тому же, на текущий момент резервов для хранения ЗШО на многих ТЭЦ не хватает.

При этом химический состав ЗШО позволяет отнести данный тип отходов к полезному строительному сырью. Золоы, полученные в результате сжигания углей, богатых редкоземельными (РЗМ) и редкими металлами, являются перспективным источником получения редкоземельных металлов, в частности, скандия [1].

После извлечения ценной составляющей, золошлаки могут использоваться в строительстве в качестве минеральной добавки или сырья для получения цементного клинкера. Комплексный способ переработки ЗШО – актуальная и перспективная задача для промышленности.

Основная часть. Химический состав зол различных ТЭЦ может значительно отличаться, соответственно, содержание РЗМ в них также варьируется, это зависит от месторождения, на котором добываются угли, режима сжигания на ТЭЦ и длительности нахождения золы на золоотвале. В соответствии с этим, можно сделать вывод, что есть золы, более и менее пригодные для извлечения отдельных видов РЗМ.

На рисунке 1 представлена комплексная технология переработки ЗШО, включенная в справочник по наилучшим доступным технологиям «Производство редких и редкоземельных металлов» ИТС 24-2017 из раздела перспективные технологии [2].

На первом этапе из золошлаковых отходов извлекается недожог, который может повторно использоваться в качестве топлива на ТЭЦ. Затем получают алюмосиликатные микросферы различных фракций путем обработки золы в гидроциклонах и специальных центрифугах [3]. Далее методом магнитной сепарации зола разделяется на магнитную и немагнитную фракции. На четвертом этапе производится выщелачивание из золы ценных компонентов, включая редкие, редкоземельные и благородные металлы, в зависимости от содержания отдельных видов металлов и экономической выгоды [2]. И только на заключительном этапе оставшиеся отходы направляются на производство строительных материалов.

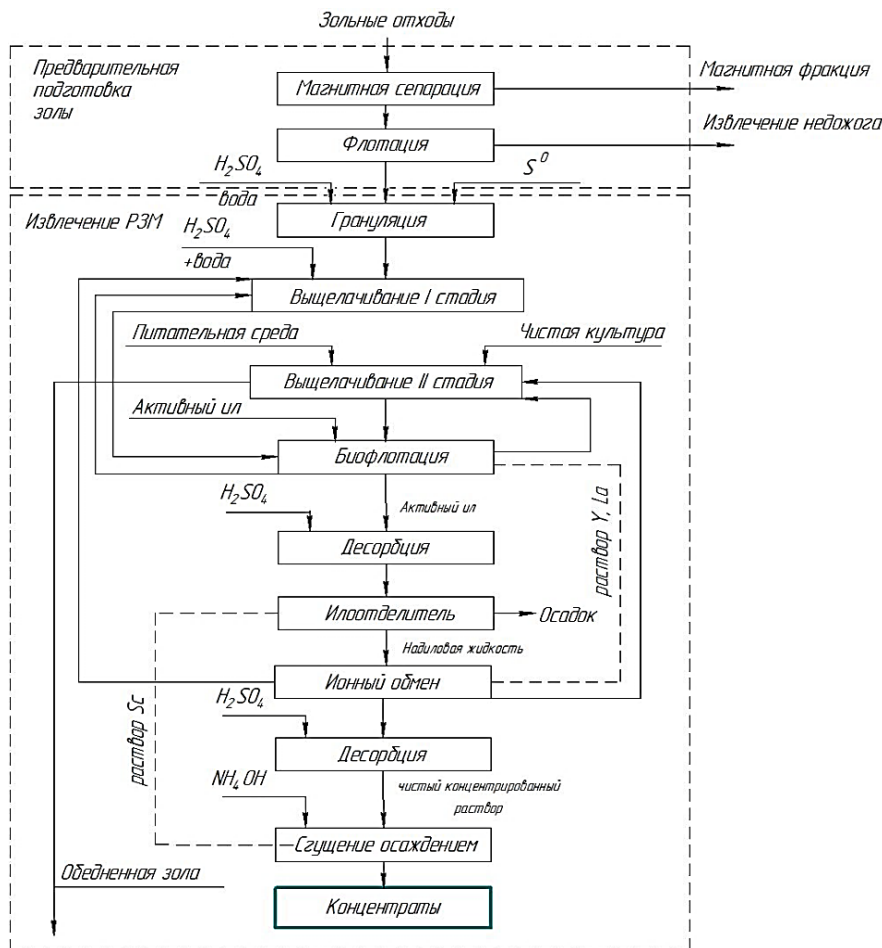


Рисунок 1. Первый этап комплексной утилизации золошлаков.

После предварительной подготовки начинается бактериально-химическое выщелачивание. Процесс бактериального выщелачивания редкоземельных металлов из золошлаков состоит из нескольких этапов. Сначала из РЗМ, прошедших предварительную подготовку, получают гранулы с помощью сульфатизации, которые пригодны для дальнейшего выщелачивания. Для этого в лабораторный чашевый гранулятор к исходным золошлаковым отходам добавляется серная кислота H_2SO_4 , элементарная сера S_0 и вода (рисунок 1). Далее гранулы подаются на первую стадию - химическое выщелачивание, которое осуществляется в колонне выщелачивания [2]. Сырье находится в неподвижном состоянии и орошается специально приготовленным водным раствором серной кислоты H_2SO_4 . Раствор циркулирует через колонну выщелачивания в течение 7 суток до тех пор, пока изменения скорости выхода металлов практически не наблюдается [3].

На второй стадии происходит процесс бактериального довыщелачивания редкоземельных металлов из золошлаков. Для этого по окончании обработки сернокислым раствором гранулы орошают культуральной жидкостью, которая содержит чистую культуру и питательную среду (модифицированную минеральную среду Сильвермана и Лундгрена 9К с добавлением дрожжевого экстракта). Культуральная жидкость циркулирует через колонну выщелачивания в течение 3 недель, до практически полного прекращения движения металлов [3].

После завершения процессов химического и бактериального выщелачивания растворы подаются на стадию биофлотации. В качестве реагента-собирателя используется активный ил. В процессе биофлотации происходит сорбция РЗМ и других металлов из раствора клетками микроорганизмов активного ила и последующее сгущение активного ила. Далее происходит разделение суспензии на раствор с малым содержанием РЗМ и сгущенный активный ил с высоким содержанием РЗМ. Раствор направляется на стадию химического выщелачивания на рецикл [4].

Сгущенный активный ил подается на стадию десорбции, куда также подается раствор серной кислоты H_2SO_4 . При десорбции сорбированные РЗМ переходят в раствор. Далее осуществляется илоотделение, при котором происходит разделение суспензии на сгущенный активный ил и раствор с высоким содержанием РЗМ.

Сгущенный активный ил направляется на утилизацию, а раствор с высоким содержанием РЗМ направляется на стадию ионного обмена, которая осуществляется в ионообменной колонне с катионообменной смолой. После ионного обмена раствор направляется на стадию химического выщелачивания, а смола на десорбцию, куда также подается регенерирующий раствор серной кислоты H_2SO_4 . После десорбции получаем раствор с высоким содержанием скандия, который направляется на сгущение осаждением во флотоотстойник. Процесс сгущения происходит за счет реакции раствора с аммиачной водой NH_4OH . На выходе получаем концентрированный раствор редкоземельных металлов, в частности, скандия [4].

Обедненные золошлаки после завершения процессов химического и бактериального выщелачивания выгружаются из колонны и могут быть переработаны в дальнейшем.

Для получения качественного цементного клинкера золошлаки должны пройти предварительную подготовку, потому что несмотря на схожий химический состав, содержание некоторых компонентов отличается достаточно сильно. Цементный клинкер имеет определенный минералогический состав, поэтому технология, помимо приведения химического состава золошлаков в соответствие с составом клинкера, должна включать

процесс получения четырех основных минералов клинкера в правильном соотношении – алита, белита, целита и трехкальциевого алюмината.

Цементный клинкер из природного сырья получают смешиванием глины (25%) и известняка (75%) и последующим смеканием, он представляет собой комки, размером обычно от 3 мм до 25 мм в диаметре.

На первой стадии производства цементного клинкера из золошлаковых отходов получают продукт, пригодный для получения клинкера по химическому составу.

После этапа бактериально-химического выщелачивания золошлаки обрабатывают раствором щелочи (NaOH), что позволяет нейтрализовать золу после бактериально-химического выщелачивания и перевести в раствор значительную часть кремнезема (SiO₂), который в виде раствора силиката натрия направляется на регенерацию щелочи, а твердый остаток (глиноземный концентрат) направляется на дальнейшую переработку. Раствор силиката натрия, образующийся при выщелачивании кремнезема и направляемый на регенерацию щелочи, обрабатывается известью (CaO). В результате образуется белитовый шлам, содержащий в основном чистый белит (белый шлам) [5].

Глиноземный концентрат существенно отличается от исходной золы: в процессе растворения в щелочном растворе кремнезема и взаимного истирания частицы теряют первоначальную форму шариков, контактные границы срастания шариков и их сrostки вскрываются и шарики превращаются в комочки и агрегаты тонких частичек, сферическую форму сохраняют только шарики диаметром меньше 20 мкм, однако их поверхность вся покрыта ямками растворения. Поэтому химическая активность глиноземного концентрата значительно выше, чем исходной золы. Химический состав глиноземного концентрата также отличается от химического состава исходной золы повышенным содержанием оксида алюминия. Глиноземный концентрат спекают с известняком (CaCO₃) при известной оптимальной температуре 1200-1250°C. При этом расход известняка рассчитывается таким образом, чтобы извести хватало только на образование двухкальциевого силиката (белита) алюминатов кальция, так как в спеке не должно быть свободной извести, которая при этих температурах еще не образует клинкерных минералов, но является вредной примесью в последующем процессе выщелачивания глинозема [6].

Образовавшийся спек охлаждают, размалывают и выщелачивают из него раствором соды алюминат кальция (CaO•Al₂O₃). Образующийся в этом процессе алюминат натрия направляют на производство глинозема, а оставшийся твердый остаток, «серый» шлам, направляют на производство цементного клинкера. На этом этапе из спека извлекается 65-70% Al₂O₃ и его отношение к SiO₂ становится достаточным для производства цементного клинкера. «Серый» шлам состоит преимущественно из белита, но содержит также и другие соединения из золы и часть соединений железа, оставшихся в золе после магнитной сепарации [5]. На этом заканчивается первая стадия процесса производства цементного клинкера - получение из золы продукта, пригодного для получения клинкера нужного химического состава.

На второй стадии происходят минералогические превращения. Для этого к образовавшемуся на первой стадии белитовому шламу добавляют дополнительное количество известняка, необходимое для превращения белита (2CaO•SiO₂) в основной клинкерный минерал - алит, а также насыщения известью различных алюминатов кальция и превращения их в трехкальциевый алюминат (3CaO•Al₂O₃).

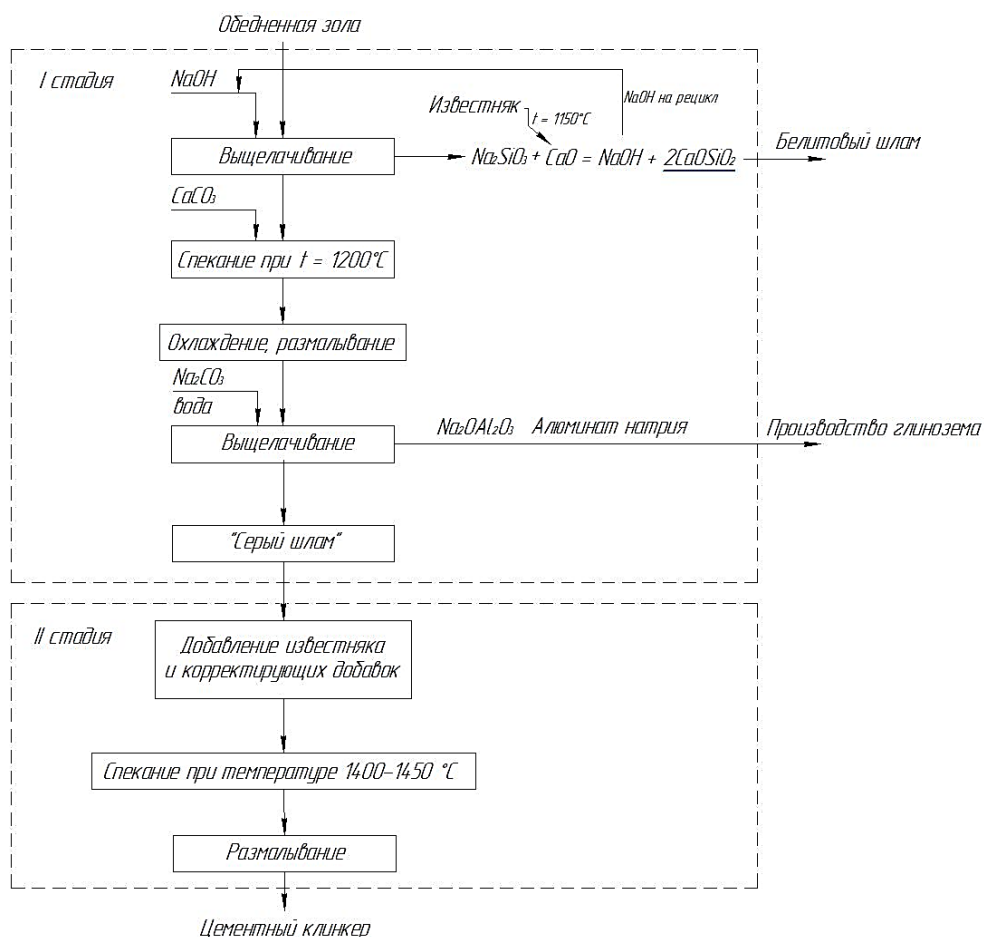


Рисунок 2. Технологическая схема получения цементного клинкера.

На этом этапе вводятся и корректирующие добавки. Полученную шихту спекают при известной температуре образования основных клинкерных минералов 1400-1450°C и получают цементный клинкер нужного химического и минералогического состава[6].

Выводы. Такая двухэтапная технологическая схема позволяет получить из золошлаковых отходов ценные редкоземельные металлы, а обедненный остаток использовать в качестве сырья для получения цементного клинкера.

Данный способ также позволяет не использовать глинистые ископаемые и, соответственно, не строить карьеры для их добычи, что улучшает экологическую обстановку. При этом при получении цементного клинкера можно извлечь значительное количество глинозема - ценного и дефицитного в нашей стране сырья для алюминиевой промышленности. Кроме того, можно получить чистый белит для производства строительных материалов. Экологический эффект заключается в снижении и последующем прекращении роста золоотвалов на угольных тепловых электростанциях. Также данный способ экономически выгоден, так как в результате получается извлечь ценный редкоземельный металл – скандий.

1. Ксенофонов Б.С., Буторова И.А., Козодаев А.С., Таранов Р.А., Виноградов М.С., Петрова Е.В., Воропаева А.А. Золошлаки – перспективное сырье для получения редкоземельных металлов // Экология и промышленность России. – 2014. – № 4. – С. 9–13.
2. ИТС 24-2017 информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям . Производство редких и редкоземельных металлов. Дата введения 2018-07-01
3. Ксенофонов Б.С., Козодаев А.С., Буторова И.А., Таранов Р.А., Виноградов М.С., Воропаева А.А., Сенник Е.В., Афонин А.В., Молчан В.М. Разработка комплексной технологии выщелачивания редкоземельных металлов из угольной золы. Экология и промышленность России. 2015. № 4. С. 10-14.

4. Ксенофонтов, Б.С. Бактериальное выщелачивание редкоземельных металлов из золошлаков ТЭЦ / Б.С. Ксенофонтов, И.А. Буторова, Е.В. Петрова, Р.А. Таранов, А.С. Козодаев, М.С. Виноградов, А.А. Балина // Безопасность жизнедеятельности. - 2014. - № 3 (159). - С. 33-37.
5. Ксенофонтов, Б.С. Проблемы выделения редкоземельных металлов из угольной золы в виде растворов и их концентрирование / Б.С. Ксенофонтов, А.С. Козодаев, Р.А. Таранов // Экология и промышленность России. - 2016. - Т. 20. № 4. - С. 12-15.
6. Патент RU 2555980 С2. Авторы: Власов А.С., Делицын Л.М., Короткий В.М., опубликовано 10.07.2015 Бюл. № 19

Четвертакова А.В.

Синтез и функционализация 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

(Россия, Ярославль)

doi: 10.18411/trnio-05-2023-526

Аннотация

Отработан эффективный способ синтеза 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона. В ходе реакции деоксихлорирования на его основе получен 2,3-дихлорхиноксалин – перспективный субстрат для синтеза различных гетероциклических соединений при взаимодействии с различными нуклеофильными агентами.

Ключевые слова: 1,4-Дигидрохиноксалин-2,3-дион, 2,3-дихлорхиноксалин, дихиноксалино[2,3-b:2,3-e]-1,4-дитиен, реакция конденсации, деоксихлорирование, циклизация.

Abstract

An effective method for the synthesis of 1,4-dihydroquinoxalin-2,3-dione has been worked out. During the deoxychlorination reaction, 2,3-dichloroquinoxalin was obtained on its basis – a promising substrate for the synthesis of various heterocyclic compounds in interaction with various nucleophilic agents.

Keywords: 1,4-Dihydroquinoxalin-2,3-dione, 2,3-dichloroquinoxalin, dichinoxalino[2,3-b:2,3-e]-1,4-dithiene, condensation reaction, deoxychlorination, cyclization.

Соединения, содержащие хиноксалиновый цикл, вызывают повышенный интерес и представляют несомненную практическую значимость. Всех их можно разбить на две большие группы: низкомолекулярные органические соединения и высокомолекулярные. К первой группе относятся вещества, которые широко используются в производстве красителей [1], в сельскохозяйственной области (гербициды, фунгициды и инсектициды) [2, 3], а также применяются в качестве фотохимических и люминесцентных материалов [4-8]. Особенно важную роль производные хиноксалина играют при создании биологически активных веществ. Известно, что производные хиноксалина обладают разнообразными видами фармакологической активности: антибактериальной, противогрибковой, противоопухолевой, противомаларийной, противотуберкулезной [9-21].

Ко второй группе относятся ароматические конденсированные полимеры класса полихиноксалинов, характеризующиеся высокой термостабильностью и химической стойкостью. Благодаря этому они находят широкое применение в передовых технологиях. Например, в производстве абляционных покрытий, антифрикционных материалов, композитных материалов, тканей специального назначения, клеев для металлов [22- 24].

В связи с широкой областью применения соединений, содержащих хиноксалиновый цикл, производство новых хиноксалинов является актуальной задачей современной органической химии. При этом следует учитывать, что получение неописанных в литературе соединений достаточно сложная задача, для решения которой необходимо проведение исследований по закономерностям реакций, лежащих в основе синтеза и функционализации данных гетероциклических соединений.

Поэтому целью данной работы являлось отработка эффективного способа синтеза 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона и установления некоторых из возможных путей его функционализации.

Первый этап исследований был посвящен выбору способа формирования 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-дионного цикла (Схема 1 и 3).

В ходе реализации первого было проведено взаимодействие бензол-1,2-диамина (1) со щавелевой кислотой (2) (Схема 1). Для этого раствор дигидрата щавелевой кислоты в H₂O нагревали до 100°C и добавляли 4,5 мл концентрированной HCl, затем вносили диамин 1. Реакцию проводили при 100°C в течение 20 мин. После охлаждения реакционной смеси выпавший осадок отфильтровывали и промывали водой. Продукт перекристаллизовали из этанола. Выход 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона (3) составил 93%.

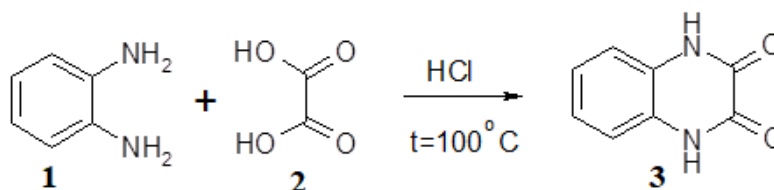


Рисунок 1. Схема 1.

Механизм этой реакции можно представить следующим образом:

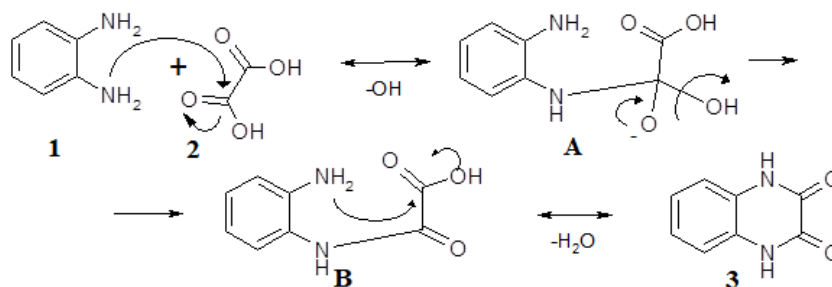


Рисунок 2. Схема 2.

На первой стадии неподеленная пара электронов аминогруппы бензол-1,2-диамина (1) атаковала атом углерода карбонильной группы щавелевой кислоты (2), имеющий положительный заряд, что приводило к разрыву π-связи C-O-группы. В результате образовывался карбоксилат-ион (А). Делокализованная пара электронов кислорода далее участвовала в образовании π-связи между атомами C-O-группы, что приводило к отщеплению OH-группы. Впоследствии аналогичное взаимодействие происходило между оставшимися амино- и карбонильной группами (структура В). В результате образовывалась циклическая конденсированная молекула.

В ходе реализации второго способа синтеза (3) в качестве реагента использовали эфир двухосновной кислоты - диэтилоксалат (4).

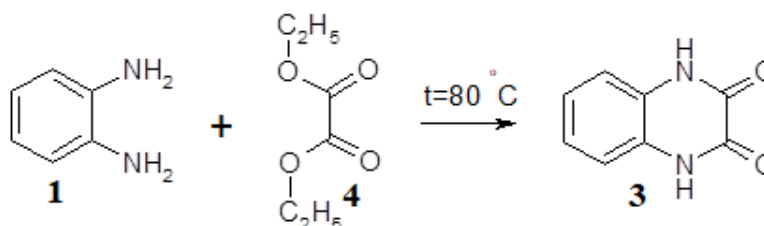


Рисунок 3. Схема 3.

Реакцию диамина (1) с 4 проводили в условиях аналогичных вышеописанным. После перекристаллизации в этаноле выход 3 составил 91 %.

Таким образом, и в реакции со щавелевой кислотой (2) и с ее сложным эфиром (4) целевой 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-дион (3) был получен с высоким выходом. Учитывая большую доступность реагента 2 первый способ синтеза представлялся более перспективным.

Для дальнейшей функционализации использовали процесс деоксихлорирования, который широко используется в органическом синтезе для ароматизации гетероциклических структур. Реакцию 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона (3) с деоксихлорирующим агентом – POCl_3 проводили при температуре 50°C в ДМФА в течение 2 часов:

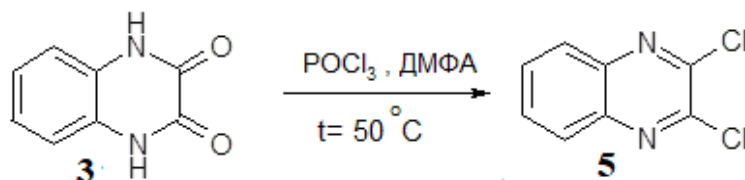


Рисунок 4. Схема 4.

В результате этого превращения был получен 2,3-дихлорхиноксалин (5), содержащий активированные эндоциклическими атомами N нуклеофуги - атомы Cl. Данный гетероцикл является хорошим субстратом для синтеза поликонденсированных хиноксалиновых систем. Его дальнейшую функционализацию проводили при нагревании эквимольной смеси 2,3-дихлорхиноксалина (5) и тиомочевины (6) в ДМФА в течение 6 часов на кипящей водяной бане. В ходе реакции был получен дихиноксалино[2,3-b:2,3-e]-1,4-дитиен (7) с выходом 86% (Схема 5).

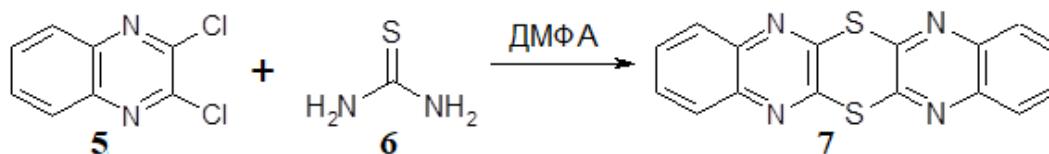


Рисунок 5. Схема 5.

Таким образом, в результате исследований был отработан эффективный способ синтеза и функционализации 1,4-дигидрохиноксалин-2,3-диона. Полученные соединения могут быть использованы при создании новых лекарственных препаратов.

1. Khorramabadi-zad A. One-pot, Facile Synthesis of Quinoxaline Derivatives from Bis-aryl α -Hydroxyketones and o-Arenediamines using $\text{KmnO}_4/\text{CuSO}_4$ / A. Khorramabadi-zad, M. Azadmanesh, S. Mohammadi // *S. Afr. J. Chem.* – Vol. 66. – 2013. – P. 113-116.
2. Islami M. R. One-pot and efficient protocol for synthesis of quinoxaline derivatives / M. R. Islami, Z. Hassani // *ARKIVOC.* - 2008. - P. 280-287.
3. Wang, Z.-W., Zhao, L.-X., Gao, S., Leng, X.-Y., Yu, Y., Fu, Y., & Ye, F. (2021). Quinoxaline derivatives as herbicide safeners by improving Zea mays tolerance. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 104958.
4. Soleymani R. Synthesis of Novel Aryl Quinoxaline Derivatives by New Catalytic Methods / R. Soleymani, N. Niakan, S. Tayeb et al. // *Oriental Journal Of Chemistry.* – Vol. 28. – № 1. – 2012. – P. 687-701.
5. Arun V. The tautomerism, solvatochromism and non-linear optical properties of fluorescent 3-hydroxyquinoxaline-2-carboxalidine-4-aminoantipyrene / V. Arun, S. Mathew, P.P. Robinson // *Dyes and Pigments.* – Vol. 87. – 2010. – P. 149-157.
6. Jang C. K. Synthesis and property of Functionalized quinoxaline colorants and those containing electrospun nanofiber / C. K. Jang, Y. H. Kim, J. Y. Jaung // *Y. J. Am. Chem. Soc.* – Vol. 122. – 2000. – P. 1-2.
7. Chang D. W. Multifunctional quinoxaline containing small molecules with multiple electron-donating moieties: Solvatochromic and optoelectronic properties / D. W. Chang, S. Ko, J. Y. Kim // *Synthetic Metals.* – 2012. – P. 1169-1176.
8. Anzenbacher P. Luminescence Lifetime-Based Sensor for Cyanide and Related Anions / P. Anzenbacher, D.S. Tyson, K. Jursikova et al. // *American Chemical Society.* – Vol. 124. – № 22. – 2002. – P. 6232-6233.
9. Vieira M. et al. Antimicrobial activity of quinoxaline 1,4-dioxide with 2-and 3-substituted derivatives // *Microbiological Research.* – 2014. – T. 169. – №. 4. – C. 287-293.

10. Akar D. Synthesis and antitumor activity of some 6-chloro- and 6,7-dichloro-2,3-disubstituted-quinoxaline derivatives / D. Akar, Z. Incesu, N. Gündođdu-Karaburun et al. // Turkish J. Pharm. Sci. – Vol. 1. – № 3. – 2004. – P. 193-202.
11. Srinivas K. Synthesis and antibacterial activity of novel quinoxaline-6-carboxamide derivatives // K. Srinivas, V. Himabindua, G. Reddy et al. // International Journal of Pharmaceutical Science and Health Care. – Vol. 4. – 2014. – P. 48-58.
12. Kalinin A.A. Antimicrobial activity of imidazo[1,5- α]quinoxaline derivatives with pyridinium moiety / A.A. Kalinin, A.D. Voloshina, N.V. Kulik et al. // European Journal of Medicinal Chemistry.–Vol. 66. –2013. – P.345-354.
13. Noorulla S. Antibacterial Activity of Novel Substituted Quinoxaline Heterocycles with Isoniazide / S. Noorulla, N. Sreenivasulu // International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences. – Vol. 2. – № 3 – 2011. – P. 1100-1106.
14. Montana M. et al. Quinoxaline derivatives as antiviral agents: a systematic review //Molecules. – 2020. – T. 25. – №. 12. – C. 2784.
15. Singh D. P. Synthesis and Antimicrobial Activity of Some New Quinoxaline Derivatives / D. P. Singh, S. K. Deivedi, S. R. Hashim et al. // Pharmaceuticals. – Vol. 3. – 2010. – P. 2416-2425.
16. Quiliano M. Quinoxaline and Arylaminoalcohol Derivatives as Antiplasmodial and Leishmanicidal Agents: A Review of our First Ten Years in the Field / M. Quiliano, I. Aldana // Rev. Virtual Quim. – Vol. 5. – № 6. – 2013. – P. 1120-1133.
17. Montana M. et al. Quinoxaline Moiety: A Potential Scaffold against Mycobacterium tuberculosis //Molecules. – 2021. – T. 26. – №. 16. – C. 4742.
18. Hui X. et al. Synthesis and antiprotozoal activity of some new synthetic substituted quinoxalines // Bioorganic & medicinal chemistry letters. – 2006. – T. 16. – №. 4. – C. 815-820.
19. Montana M. et al. Antitumoral activity of quinoxaline derivatives: A systematic review //European journal of medicinal chemistry. – 2019. – T. 163. – C. 136-147.
20. Corona P. et al. Synthesis of N-(5, 7-diamino-3-phenyl-quinoxalin-2-yl)-3, 4, 5-substituted anilines and N-[4 [(5, 7-diamino-3-phenylquinoxalin-2-yl) amino] benzoyl]-L-glutamic acid diethyl ester: evaluation of in vitro anti-cancer and anti-folate activities //European journal of medicinal chemistry. – 2008. – T. 43. – №. 1. – C. 189-203.
21. Murthya Y. L. N. Synthesis and Characterization of 2,3-Diphenyl Quinoxaline 1,4-di-N-oxide Derivatives and Study of their Antimicrobial Activities / Y. L. N. Murthya, P. Manib, B. Govindha et al. // RJPBCS. – Vol. 2. – 2011. – P. 553-560.
22. Rusanov A. L. Aromatic Condensation Monomers and Polymers Containing Quinoxal-2,3-diyl Groups / A. L. Rusanov, N. M. Belomoina // Polymer Science Ser. B. – Vol. 53. – № 5. – 2011. – P. 223–252.
23. Hergenrother P.M. Polyquinoxaline matrix resins and composites / P.M. Hergenrother, J. W. Connell // NASA Publications. – 2012. – P. 1-18.
24. Keshtov M. L. New Carbazole-Containing Polyphenylquinoxalines: Synthesis, Photophysical, and Electroluminescent Properties / M. L. Keshtov, E. I. Mal'tsev, D. A. Lypenko et al. // Polymer Science, Ser. A. – Vol. 48. – № 11. – 2006. – P. 1135–1146.

Shugailo I.I., Lim L.A., Kolycheva V.B., Eremeeva A.A., Saydakova K.V.
Development of a laboratory unit for membrane distillation

*Far Eastern University
(Russia, Vladivostok)*

doi: 10.18411/trnio-05-2023-527

Abstract

Membrane distillation is a relatively new trend in the field of filtration purification of solutions. The two main areas in membrane distillation that affect productivity and efficiency are the choice of membrane and the choice of installation for using the membrane. This article discusses a prototype filtration unit for membrane distillation.

Keywords: membrane distillation, porous polymers, membrane separation unit.

Аннотация

Мембранная дистилляция является относительно новым направлением в области фильтрационной очистки растворов. Два основных направления в мембранной дистилляции от которых зависит производительность и эффективность, это выбор мембраны и выбор установки для использования этой мембраны. В данной статье рассматривается прототип фильтрационной установки для мембранной дистилляции.

Ключевые слова: мембранная дистилляция, пористые полимеры, установка мембранного разделения.

Every year the level of industrial production is growing at a continuous pace, the scope of waste and discharges sometimes reaches huge numerical values, therefore, in addition to the modernization of production technologies, waste treatment and recycling technologies are being developed. Membrane purification and membrane separation applications can be used in a wide variety of industries.

One of the possible solutions for industrial water purification is distillation using polymeric membranes. The application field of such systems is very wide - industrial wastewater, reverse osmosis brines, produced water from oil and gas fields, etc. [1; 2].

While using membrane distillation, one of the responsible solutions of membrane creation is the selection of a porous structure with specified characteristics and properties. This avoids various problems and prolongs the service life of the membrane. For example, if the membrane is not selected correctly, its further installation to distill the contaminated substance can result in a very rapid clogging, leading to a decrease in the purification efficiency [3].

If the chemical composition of the solutions and operating conditions remain constant during the experiment, it can be said that only the properties of the membrane affect the rate of distillation. Higher distillation rates are generally known to occur for membranes with higher porosity [4], that should also be taken into account choosing the membrane structure.

Since the range of applications of membranes is very wide, there is a need for the selection of parameters for each specific application. For this purpose, specially designed membrane purification units are used. They allow the experimental study and selection of each type of porous structure for a specific task and purpose.

To evaluate the characteristics of different membranes, there are certain types of membrane units, each of which has its own set of design features. Basically, there are two types of membrane separation units: dead-end and flow-through, while other types of units are, as a rule, their modifications. The dead-end cell is an apparatus in which the liquid enters a non-flow vessel, from which the desired product is separated by membrane purification. The flow-through method, on the other hand, involves fluid movement along the membrane surface, i.e., a moving, directional flow of fluid is created that comes in contact with the membrane surface [5; 6].

The dead-end cell does not allow working with liquids in which solid components and sludge precipitate out, because in such a case the membrane cleaning capacity is significantly reduced due to clogging of the structure. For filtration of liquids with sedimentation, flow-through types of units are used.

Flow-through methods, due to their main distinction of having a moving fluid, have flow patterns that are divided into:

- 1) Transit flow scheme, where the solution passes through the membrane apparatus once concentrated along its length.
- 2) A circulating flow pattern where the solution passes through the membrane apparatus several times, this is achieved for example by using a pump.

In turn, the transit and circulation scheme of fluid movement have a number of disadvantages. In the first case, the main problem is reducing the linear velocity of the fluid along the length, so to solve it, the transit scheme is built on the principle of conic cascade. In the second case, the main problem of the circulation scheme is the growth of concentration. In fact, the entire volume of the circulation circuit contains concentrate, which reduces the efficiency of permeate purification. This problem can be solved by using the circulation scheme of several successive stages, providing each with its own circulation circuit [6; 7].

Based on the analysis of the above, the areas of application and limitations for each plant type can be distinguished. The dead-end method is most applicable for liquids without deposits, when it is necessary to determine the characteristics of the membranes, without fluctuating the solution at a given temperature and concentration.

The flow-through type is most applicable to more complex solutions, where there is a possibility of deposit formation and deterioration of filtration characteristics of installations.

In order to competently evaluate the permeability parameters of polymeric membranes obtained by phase inversion, a laboratory membrane distillation unit was developed to evaluate the membrane permeability and its hydrostatic resistance as well as the overall performance.

The primary requirement in the design of the future unit was that the membrane itself should be hermetically sealed. The main problem was that the membrane was a rather brittle material and, therefore, the integrity of the structure and geometric dimensions would be compromised if it was not properly secured, sealed.

To solve these problems, a flange fixing method was proposed. The essence of the method is as follows: on a metal surface in which a hole is made in the metal surface, equal to the area of contact of the membrane with the fluid, metal mesh, on which in turn is placed a grid of reinforcing material, then lay a silicone gasket, 4 millimeters thick, it is done primarily for tightness, but also to reduce deformation of the mesh substrate with the membrane. The finished "set of layers" is pressed by a metal plate with a hole equal to the contact area of the fluid and the diaphragm. The plate is fastened with 4 bolts, each bolt is tightened with the same torque and the torque is set in a "star" or "parallel" torque configuration to keep the diaphragm in place. The corners of the metal fasteners are reinforced by arc welding to avoid small pores and leakage of liquid or air. The finished structure with the attached diaphragm is placed in a container for the contaminated liquid, so that the structure is hermetically sealed for both the liquid medium and the vacuum. The substrate with the diaphragm is then connected metal tubing to the product vessel, to which a vacuum pump with pressure control. At the bottom of the product vessel, a threaded connection is made by cutting the threads with a heated tap to avoid micro cracks in the construction as the tank is made of polycarbonate material. After threading, two ball valves connected in series are screwed into the tank. The distillation and the presence of vacuum in the tank, it is possible to take a small sample of the product without the first ball valve is opened, the product flows to the second ball valve and the first is closed again, the product comes to the second ball valve, the first is closed again, then the second ball valve is opened and a sample of the finished product is taken.

When developing the design, special attention was paid to the way of fastening of the diaphragm, because the installation involved conducting experiments to characteristics and properties of the membrane, it was necessary to consider a quick removal and installation of the membrane. That would have made the entire job much easier, as well as reducing time for replacing each membrane. In order to visually perceive and understand the description of the diagram of the entire laboratory of the entire laboratory setup, a 3D model was created. You can observe the general view of the model in Figure 1.

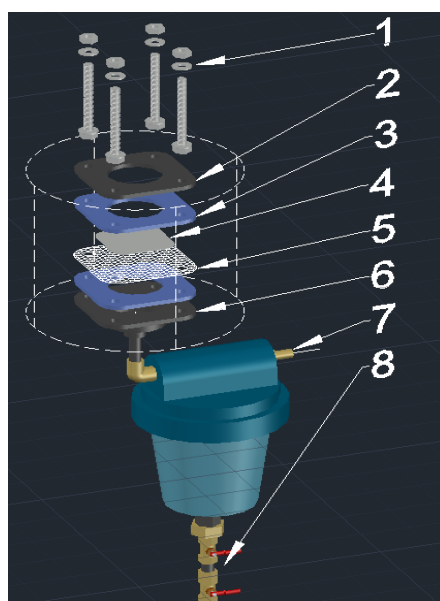


Figure 1. 3D model of polymer membrane test setup.

1 - Fixing bolts; 2 - Metal clamping plate; 3 - Silicone gaskets; 4 - Membrane; 5 - Metal covered with reinforcing material; 6 - Metal "receiver"; 7 - Nozzle for vacuum pump connection; 8 - Ball valves for sampling.

As can be seen from the installation model drawing, this design is dead-end view of the device, however, with minor modifications and changes in design, it is possible to carry out a flow-through type of installation. The container for contaminated liquid is indicated, the shape and geometric dimensions selected for structural reasons. Based on the results of experiments and tests of the laboratory setup, there conclusions were drawn about some shortcomings in the design of the installation, which should be eliminated. Since the diaphragm fastening mechanism is made of ordinary rolled steel, in which does not include alloying elements, in case of violation of the paintwork active corrosion begins in the areas, which leads to clogging of the membrane. The original container for contaminated liquid does not fit geometrically dimensions and volume, since the fastening of the membrane is complicated by the lack of free space, also a lack of capacity is too large a volume of filling substances. Also, the method of fastening the pressure plate contains such a disadvantage, as the need to hold the “hat” of the entire bolt, due to its scrolling during nut tightening.

Based on the analysis of the identified shortcomings, ways to modernize the installation are outlined. Firstly, it is necessary to replace ordinary steel with aluminum, due to its high corrosion durability. The capacity will be calculated and manufactured based on the deficiencies analysis. For bolts special fixing plates will be attached to allow tightening the bolts without holding the bolt on the opposite side.

1. Rao G. Simplified flux prediction in direct-contact membrane distillation using a membrane structural parameter / G. Rao, S. R. Hiibel, A. E. Childress // *Desalination*. – 2014. – Vol. 351. – P. 151-162.
2. Membrane distillation as a second stage treatment of hydrothermal liquefaction wastewater after ultrafiltration / A. Sayegh, N. Shylaja Prakash, H. Horn, F. Saravia // *Separation and Purification Technology*. – 2022. – Vol. 285. – № December 2021. – P. 120379.
3. Textile dye wastewater treatment by direct contact membrane distillation: Membrane performance and detailed fouling analysis / L. Fortunato, H. Elcik, B. Blankert [et al.] // *Journal of Membrane Science*. – 2021. – Vol. 636. – P. 119552.
4. Fabrication of ultrafiltration membranes from non-toxic solvent dimethylsulfoxide: Benchmarking of commercially available acrylonitrile co-polymers / D. Matveev, V. Vasilevsky, V. Volkov [et al.] // *Journal of Environmental Chemical Engineering*. – 2022. – Vol. 10. – № 1. – P. 107061.
5. Dead-end membrane distillation with localized interfacial heating for sustainable and energy-efficient desalination / M. Mustakeem, A. Qamar, A. Alpatova, N. Ghaffour // *Water Research*. – 2021. – Vol. 189. – P. 116584.
6. A fluid imaging flow cytometry for rapid characterization and realistic evaluation of microplastic fiber transport in ceramic membranes for laundry wastewater treatment / Y. Hyeon, S. Kim, E. Ok, C. Park // *Chemical Engineering Journal*. – 2023. – Vol. 454. – № P1. – P. 140028.
7. Ratanatamskul C. Effect of horizontal-flow velocity on permeate flux and nutrient removal of the novel inclined-tube/oxidation-ditch membrane bioreactor for building wastewater recycling / C. Ratanatamskul, T. Romskul // *Chemical Engineering Research and Design*. – 2022. – Vol. 188. – P. 823-830.



Рецензируемый научный журнал

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
№97, Май 2023**

Часть 9

Подписано в печать 25.05.2023. Тираж 400 экз.
Формат.60x841/16. Объем уч.-изд. л.11,74
Отпечатано в типографии Научный центр «LJournal»
Главный редактор: Иванов Владислав Вячеславович