

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



**БЮЛЛЕТЕНЬ**  
**СЕВЕРНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО**  
**МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Выпуск L

№ 2

Архангельск  
2023

УДК 61(98)  
ББК 5(001)  
Б 98

**Главный редактор:** доктор медицинских наук, проректор по научно-инновационной работе СГМУ *Т.Н. Унгуряну*

**Заместитель главного редактора:** кандидат медицинских наук *А.С. Дыбин*;

**Ответственный секретарь:** *А.А. Парамонов*;

**Технический редактор:** *Н.А. Митькин*

**Бюллетень Северного государственного медицинского университета.** – Архангельск: Изд-во Северного государственного медицинского университета, 2023. – № 2 (Вып. L.). – 119 с.

В бюллетене представлены работы молодых ученых (ординаторов, аспирантов) и студентов СГМУ и других вузов. Статьи отражают основные направления научной работы и развития медицины: новые методы лечебно-диагностической помощи, здоровье матери и ребёнка, медико-экологические аспекты здоровья населения, проблемы охраны психического здоровья, организация медико-социальной помощи населению, совершенствование системы медицинского образования.

УДК 61(98)  
ББК 5(001)

**Учредитель:** Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия

**Сайт:** <https://nsmubulletin.ru>

**e-mail:** [bulnsmu@yandex.ru](mailto:bulnsmu@yandex.ru)



## **НАУЧНЫЕ СТАТЬИ**

# РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА, РОЛЬ КЛЮЧЕВЫХ ВИТАМИНОВ

*Ащеулова В.В., Углова Е.В., Юшманова А.А.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Рациональное питание коренных жителей регионов с холодным и суровым климатом, расположенных в высоких широтах, играет особенно важную роль, так как оно должно обеспечивать организм необходимыми питательными веществами, включая витамины. Акцентируется внимание на важности сбалансированного и разнообразного питания для поддержания здоровья и благополучия жителей Крайнего Севера.

**Цель исследования:** выявить роль ключевых витаминов в поддержании здоровья и повышении устойчивости организма к неблагоприятным условиям северного климата.

**Материалы и методы:** в основу для проведения исследования легли научные публикации и информационные ресурсы, находящиеся в свободном доступе. Результаты и обсуждение: из обзора литературы были получены сведения о влиянии рационального питания и приема витаминов на здоровье людей, находящихся в условиях Крайнего Севера.

**Заключение:** рациональное питание в условиях Крайнего Севера занимает особое место в поддержании здоровья человека. Ключевые витамины, такие как витамины D, C, A, и группы B, имеют большое значение, улучшая иммунитет и общее состояние организма.

**Ключевые слова:** Крайний Север, питание, витамины, метаболизм.

**Введение.** Рациональное питание является одним из ключевых факторов, обеспечивающих здоровье и благополучие человека. Оно играет важную роль в поддержании нормального функционирования организма и помогает противостоять негативному влиянию окружающей среды. Особенно актуальным становится вопрос правильного питания в условиях холодного и сурового климата севера, где организм подвергается дополнительным нагрузкам и стрессам. Питание должно быть сбалансированным по содержанию белков, жиров, углеводов, витаминов и микроэлементов. Важно также учесть потребность витаминов, которые играют важную роль в жизни человека, особенно в условиях Севера. Они являются незаменимыми компонентами питания, необходимыми для поддержания здоровья и работоспособности организма. В условиях холодного климата потребность в витаминах увеличивается, так как они помогают бороться с негативными последствиями низких температур, повышенной влажности и недостатка солнечного света [1].

Для жителей севера рациональное питание важно не только для предотвращения проблем со здоровьем, но и для оптимизации продуктивности и поддержания адаптации к внешней среде. Достаточное количество энергии, макро- и микроэлементов, витаминов и прочих биологически активных веществ необходимо для поддержания обмена веществ на оптимальном уровне. Это помогает укрепить иммунитет, противостоять негативным внешним воздействиям. Правильное питание и правильная дозировка витаминов играют важную роль на Севере, помогая организму адаптироваться к условиям холодного климата и поддерживать здоровье. Употребление разнообразных продуктов, богатых витаминами и минералами, поможет обеспечить организм необходимыми веществами и предотвратить развитие различных заболеваний.

**Цель:** определить роль ключевых витаминов в поддержании здоровья и повышении устойчивости организма к неблагоприятным условиям северного климата.

**Материалы и методы.** Для написания данной статьи были использованы различные открытые информационные источники, такие как научные статьи и статистические данные о питании и здоровье людей, проживающих в условиях Крайнего Севера. Подбор

литературы производился в научных электронных библиотеках eLibrary, КиберЛенинка и Pubmed по ключевым словам: «питание на Севере», «дефицит витаминов», «обмен веществ». В итоге было получено около 10000 статей, из которых были оставлены источники не старше 10 лет. Далее условием для отбора послужило наличие более конкретных терминов, таких как «рациональное питание», «ключевые витамины», «пониженный уровень инсоляции», «низкие температуры», «жители Севера», «белковый, жировой и углеводный обмен». После этого было отобрано 7 статей для дальнейшего анализа, которые наиболее полно подходили к нашей теме. Для написания статьи были использованы методы сравнения и анализа информации, полученной из различных источников. В процессе анализа мы исследовали составляющие рационального питания, а также те, витамины, которые являются ключевыми в питании северян.

**Результаты и обсуждения.** Правильное питание – ключевой аспект здоровья каждого человека, в особенности жителей северных широт. Питание играет важную роль во всех основных функциях организма. Однако в настоящее время для большинства людей рационального питания не происходит не только из-за материального положения, но и из-за недостатка или отсутствия знаний по данному вопросу.

Низкие температуры, короткий световой день, упадок иммунитета, малое потребление витаминов – факторы, которым подвержены люди Севера каждый день.

Рациональное питание важно не только для предотвращения проблем со здоровьем у людей, живущих на Севере, но также для оптимизации производительности труда и поддержания выработанной адаптации к окружающей среде.

Результаты исследований обмена веществ в условиях Севера позволяют сделать вывод о возможности и целесообразности проведения ранней первичной профилактики факторов риска, связанных с питанием, таких как артериальная гипертония, дислипидемия и избыточный вес. Это может привести к уменьшению заболеваемости и смертности от сердечно-сосудистых, онкологических и других заболеваний в северной популяции [2]. Таким образом, изучение обмена веществ на Крайнем Севере имеет важное значение для оптимизации питания и профилактики заболеваний в этом регионе.

Для достижения оптимального питания рекомендуется обращаться к специалистам по питанию или диетологам, которые могут разработать индивидуальные рационы питания, учитывая особенности работы и условия жизни на Севере.

Изучение метаболизма жителей Крайнего Севера позволяет выявить особенности их питания и потребностей организма. Оптимизация рациона питания коренных и некоренных жителей Севера становится необходимой задачей, требующей изменения качественного и количественного состава рациона.

В настоящее время принято считать, что питание северян нарушает три основных принципа: энергетическое равновесие, баланс и режим питания.

На Севере у людей снижается роль углеводов как источника энергии и увеличивается значение жиров и, в меньшей степени, белков. Это можно назвать полярным метаболическим типом. Замечено, что у новоселов Севера содержание сахара в крови уменьшается на 40–45% за счет усиленного окисления депонированных жиров и гликогена, а затем и глюкозы (особенно в полярную ночь). Из-за неполного окисления жиров кислотно-щелочной баланс организма смещается в сторону повышения кислотности [3].

Адаптивные перестройки у человека, приезжающего на север из средних широт, требует увеличения потребления белка до 15-16%, жира до 41-42% и уменьшения углеводов до 40-42%. Учёные считают, что необходимо увеличить потребление жиров ещё и потому, что распад одного грамма жира даёт больший калорийный коэффициент, чем один грамм белка или углевода [3].

Кроме того, клеточная мембрана состоит из фосфолипидов, которые участвуют в терморегуляции и помогают снизить потери тепла в условиях низких температур.

Результаты показывают значимость диеты, содержащей омега-3 жирные кислоты. Север богат морской и пресноводной рыбой, включая муксуна, сига, чира, щуку, нель-

му, тайменя, стерлядь, арктического омуля, ряпушку и тугуна. Помимо превосходных вкусовых качеств, рыба отличается высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот Омега-3, оказывающих антисклеротический эффект на сосуды, улучшая их эластичность и снижая уровень «плохого» холестерина. Северная рыба служит ценным источником фосфора, важного минерала для здоровья нервной системы и повышения общей работоспособности [4].

Одним из основных и доступных источников белков в условиях Севера является оленина. В мясе северного оленя содержится до 12 мг% витамина С, что в 13 раз больше, чем в мясе крупного рогатого скота (0,9 мг %), на 6 % больше белка, чем в говядине, меньше жира. Ценность также имеют кровь и внутренние органы [5].

Окунувшись в историю, можно понять, что люди издавна пытаются разнообразить свой рацион и добавить в него продукты, доступные в условиях региона и способные пополнить энергетические затраты. Как, например, национальное блюдо Силавун, которое готовится из крупной рыбы. Эвенки брали длинные палочки и расщепляли их на концах на две части. Рыбу чистили, после чего в одну развилку помещали хвост, а в другую – голову, привязывая её лыком. Жарили рыбу на раскалённых углях, готовый продукт нарезали на кусочки и перемешивали с ягодами голубики.

Неотъемлемая часть полноценного питания – витамины. Это биологически активные органические соединения, необходимые для нормальной жизнедеятельности. Недостаток витаминов приводит к патологическим состояниям. Ученые считают, что содержание витаминов у людей Севера снижена в 2 раза. Популярны в настоящее время исследования обеспеченности организма витамином D у жителей высоких широт в связи с пониженной инсоляцией и недостаточным поступлением его из пищи [6]. Витамин D играет ключевую роль в поддержании здоровья и благополучия людей, живущих в регионах с недостатком солнечного света, таких как Крайний Север. Он необходим для усвоения кальция и фосфора, которые важны для здоровья костей и зубов. Недостаток витамина D может привести к развитию рахита у детей и остеопороза у взрослых. Витамин D способствует нормальной работе иммунной системы, помогая организму бороться с инфекциями и болезнями. Изучение литературы позволило выявить, что потребление витаминов B1 и B2 имеет особенно важное значение для людей, находящихся в условиях Севера. Это связано с разнообразными функциями этих витаминов в организме, которые не ограничиваются только углеводным обменом. Например, витамин B1 необходим для синтеза жирных кислот, стероидов, нуклеиновых кислот и других биоактивных соединений, а также играет важную роль в нейротрансмиттерной системе ацетилхолина. Витамин B2, в свою очередь, обладает антиоксидантными свойствами как прямо, так и в качестве кофактора глутатионредуктазы, и участвует в метаболизме незаменимых жирных кислот в липидах мозга, абсорбции и утилизации железа, а также регуляции гормонов щитовидной железы [6]. Недостаточное потребление этих витаминов у коренных северян, вероятно, связано с уменьшением доли местной продукции в их рационе, таких как продукты оленеводства и местная рыба, особенно в сыром или замороженном виде. Эти продукты являются основными источниками витаминов B1 и B2 в питании коренных северян. Например, 500 г оленины в день обеспечивает необходимое потребление витаминов группы В. Витамин С также играет важную роль на Крайнем Севере, где люди могут сталкиваться с недостатком свежих фруктов и овощей из-за суровых климатических условий. Витамин С помогает поддерживать иммунную систему, бороться с инфекциями. Он участвует в образовании коллагена, который является основным строительным материалом соединительной ткани и обеспечивает ее прочность и эластичность. Коллаген также необходим для здоровья кожи, костей, суставов и кровеносных сосудов. Витамин А является одним из ключевых витаминов для жителей Крайнего Севера и необходим для поддержания их здоровья и благополучия. Он необходим для поддержания нормального зрения, иммунной системы и роста

клеток. В условиях Севера, где солнечный свет является редким явлением, витамин А становится еще более важным для организма. Он помогает поддерживать здоровье кожи и слизистых оболочек, которые могут быть подвержены воздействию холодного воздуха и ветра. Витамин А также способствует нормальному функционированию дыхательной системы и защищает организм от инфекций.

Рацион питания коренных жителей Севера не обеспечивает организм необходимыми витаминами и минеральными веществами, поэтому приходится прибегать к витаминно-минеральным комплексам. Рекомендуются следующие нормы потребления витаминов: витамин А – 2,5-3 мг (или 5-6 мг каротина), витамин В1 – 5 мг, витамин В2 – 5 мг, витамин С – 100-150 мг (200 мг для кормящих матерей), витамин РР – 30-40 мг и витамин D (для детей и молодежи до 21 года) – 0,0012-0,025 мг. Витаминами А богаты такие продукты как морковь, печень, брокколи, витамин В2 можно отыскать в твороге, яйцах, овсяных хлопьях, молоке, В1 – в фасоли, дрожжах, ростках пшеницы, С – цитрусовые, красные фрукты, редька, D – рыба, говяжья печень, яичный желток [7].

Также следует обратить внимание на потребление минералов, таких как кальций, железо и цинк, которые необходимы для поддержания здоровья костей, крови и иммунной системы. Поэтому стоит обратить внимание на такие продукты как говядина, печень, рисовые отруби, овсяная мука, лук, шпинат, орехи, сыр, молоко, йогурты, шпроты, лосось с мягкими костями. Абсолютный лидер по содержанию кальция – мак.

Рациональное питание – питание, сбалансированное в энергетическом отношении и по содержанию питательных веществ в зависимости от пола, возраста и рода деятельности.

С учетом профессиональной деятельности рацион питания должен быть организован таким образом, чтобы обеспечивать не только достаточное количество энергии, но и поддерживать здоровье [1].

В целом, планирование питания для людей, занятых тяжелым физическим трудом в условиях севера, должно учитывать как физиологические нужды организма, так и факторы окружающей среды и вида профессиональной деятельности. Это необходимо для поддержания здоровья и эффективности работы, поскольку чем дальше от экватора, тем больше требуется энергии на выполнение одной и той же задачи. Причины повышенного расхода калорий в условиях крайнего севера включают холод и дополнительные физические нагрузки, которые связаны с работой или передвижением по неровной снежной поверхности в теплой зимней одежде. Ветер также создает дополнительную нагрузку, нарушая ритм движений и затрудняя их.

Жителям севера России рекомендуется увеличивать свою обычную норму потребления энергии примерно на 15%. Для первой и второй профессиональных групп это будет означать добавление 225-300 килокалорий, для третьей – 500 килокалорий. Для четвертой и пятой групп рекомендуется добавить 500-600 килокалорий. И, что наиболее важно, эти дополнительные калории должны поступать из источников животного жира и белка. Таким образом, работники умственного труда, работающие на Крайнем Севере России, должны потреблять не менее 2300 калорий в день, а женщины – не менее 2000 калорий. Если работа связана со средним уровнем физической активности, то норма увеличивается до 3500 и 2800 калорий соответственно, а если работа тяжелая – то до 4250 и 3500 калорий [3].

По мнению Института питания РАМН, в суточный рацион спасателей, работающих на территориях Крайнего Севера, необходимо добавлять продукты, которые содержат полноценные жиры и белки: шоколад, сыр твердый, молоко сгущенное с сахаром, сухофрукты, печенье и сырокопченые колбасы [3].

Для поддержания здоровья оптимально применять четырехразовое питание, в случае более редкого приема пищи жиры в организме будут накапливаться. Несоблюдение режима питания приводит к хроническим заболеваниям желудка и кишечника, поскольку прием пищи в определенное время способствует лучшему оттоку желчи.

**Заключение.** Сбалансированное питание играет важную роль в поддержании здоровья и работоспособности людей. Важно уделять должное внимание составлению рациона и следить за его соответствием потребностям организма в данной ситуации. Также очевидна необходимость индивидуального подхода к питанию и здоровому образу жизни для людей, живущих в суровых условиях Севера. Витамины могут оказывать антиоксидантное, стимулирующее воздействие на иммунитет, микроциркуляцию крови и лимфы, активировать некоторые ферменты, влиять на синтез различных веществ. Разработка персонализированных программ поддержания здоровья и энергии может быть важным шагом для улучшения общего состояния здоровья коренных жителей Европейского Севера.

### **Список использованной литературы**

1. Лаврова Л.Ю. Особенности питания людей, работающих в условиях Крайнего Севера // E-Scio. 2023. № 7 (82). С. 199-205.
2. Никифорова Н.А., Карапетян Т.А., Доршакова Н.В. Особенности питания жителей Севера (обзор литературы) // Экология человека. 2018. Т. 25. № 11. С. 20-22.
3. Еганын Р.А. Особенности питания жителей Крайнего Севера России (обзор литературы) // Профилактическая медицина. 2013. Т. 16, № 5. С. 41-47.
4. Людина А.Я., Есева Т.В., Потолицына Н.Н., Черных А.А., Бойко Е.Р. Состав жирных кислот и потребление пищи среди оленеводов и городских жителей Европейского Севера России // Международный академический журнал с открытым доступом «Здравоохранение в сельских и отдаленных районах». 2014. Т.14, № 2. 2539.
5. Иванова Г.В., Сафронова Т.Н. Особенности питания коренного населения Арктической зоны Российской Федерации // Российская Арктика. 2018. № 3. С. 60-70.
6. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р. Обеспеченность витаминами В1, В2 организма коренных северян, ведущих полукочевой и оседлый образ жизни // Журн. мед.-биол. исследований. 2021. Т. 9, № 3. С. 295–304.
7. Заборская В.О., Чугин М.А. Особенности питания в условиях Крайнего Севера // Материалы XIII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум», Москва, 21 марта 2023 года [электронный ресурс]. URL: <https://scienceforum.ru/2021/article/2018025414> (дата обращения: 01.12.2023).

**Информация об авторах:** *Ащеулова Виктория Владимировна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: viktor.ashseulova@mail.ru; Углова Екатерина Вениаминовна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: uglowa.caterina2017@yandex.ru; Юшманова Алина Александровна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: alinakor2004@mail.ru.*

*Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.*

# ОЦЕНКА СВЯЗИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ОТНОШЕНИЯ К ВАКЦИНАЦИИ ЖИТЕЛЕЙ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

**Богданова Е.А., Веселова А.Ю., Мельничук Н.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск.*

**Аннотация.** В последние годы увеличивается тенденция отказа от вакцинации, но пандемия новой коронавирусной инфекции вынудила пересмотреть отношение к ней. На сегодняшний день вакцину от COVID-19 получили около 60% всего населения России. Во всем мире признана высокая значимость респираторных заболеваний, которые отрицательно сказываются на уровне жизни людей. Распространенность антипрививочного мышления является актуальной проблемой. **Цель исследования:** оценить связь качества жизни и отношения к вакцинации жителей Архангельской области. **Материалы и методы:** проведено полевое обсервационное поперечное одномоментное социологическое исследование среди населения Архангельской области методом анкетирования с использованием опросника SF-36, а также самостоятельно разработанных вопросов. **Результаты и обсуждение:** средний возраст респондентов составил 29,75 лет. Сравнение показателей качества жизни работающего населения и учащихся показало наличие статистически значимых различий в ролевом функционировании, обусловленном физическим состоянием ( $p=0,002$ ) и жизненной активности ( $p=0,006$ ). По частоте занятия спортом между респондентами, которые не занимаются, и теми, кто занимается спортом 1-2 раза в неделю были обнаружены статистически значимые различия в сфере физического функционирования ( $p=0,008$ ). Респонденты, считающие, что прививка может предотвратить болезни, имели статистически значимо больший показатель в сфере социального функционирования по сравнению с респондентами, затруднившимися с ответами ( $p=0,002$ ). **Заключение:** в ходе исследования установлено, что жители Архангельской области, считающие, что вакцинация способна предотвращать болезни, имели более высокие показатели качества жизни в сфере социального функционирования ( $p=0,002$ ) по сравнению с теми, кто затруднился с оценкой эффективности.

**Ключевые слова:** качество жизни, население Архангельской области, SF-36, вакцинация, COVID-19.

**Введение.** В последние годы во всем мире увеличивается тенденция отказа от вакцинации. Пандемия новой коронавирусной инфекции вынудила пересмотреть отношение к вакцинации не только каждого человека, в частности, но и системы здравоохранения многих стран. На сегодняшний день вакцину от COVID-19 получили около 60% россиян [1].

Во всем мире признана высокая социальная значимость респираторных заболеваний, которые отрицательно сказываются на уровне жизни людей, могут привести к летальному исходу в результате развития серьезных осложнений, и сопровождаются значительными экономическими потерями. Однако до сих пор значительное количество людей отказывается от вакцинации, что обуславливает высокую значимость пропаганды вакцинирования от инфекционных заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения на начало ноября 2023 года во всем мире заразилось новой коронавирусной инфекцией 682 млн человек, умерло около 7 млн. человек, при этом в России зарегистрировано более 23 млн случаев заражения, умерло около 400 тыс. человек.

Ряд исследований, проведенных в период пандемии, выявили высокий уровень дистресса в период пандемии COVID-19 среди молодежи, женщин и лиц с низким уровнем дохода, что прямо коррелировало с высоким уровнем вакцинных сомнений [2].

Качество жизни (КЖ) является комплексной характеристикой физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека, основанной

на его субъективном восприятии. Инструменты оценки КЖ – общие и специфические опросники, разработанные экспертами ведущих мировых клинических центров в соответствии с принципами доказательной медицины и требованиями Good Clinical Practis (GCP), создали возможность количественной оценки данного показателя, что позволило расширить представление врача о состоянии больного в целом. Общие опросники измеряют широкий спектр функций восприятия здоровья и могут быть использованы для оценки КЖ любых пациентов, страдающих различными заболеваниями, а также для оценки КЖ популяции [3]. Показатели качества жизни являются дополнительными информативными критериями для использования в практической деятельности врачами и медицинским работниками в ходе оценки функционального состояния пациентов, его динамического контроля, решения важных экспертных вопросов об эффективности лечения, осуществления необходимой медицинской и социальной реабилитации, оказании психотерапевтической помощи на современном уровне.

**Цель исследования:** оценить связь качества жизни и отношения к вакцинации жителей Архангельской области.

**Материалы и методы.** В октябре 2023 года проведено полевое обсервационное поперечное одномоментное социологическое исследование среди населения Архангельской области в возрасте от 19 до 55 лет (49 женщин и 14 мужчин), методом анкетирования с использованием опросника SF-36, а также самостоятельно разработанных вопросов. Бланк опросника был составлен в Google форме и разослан по социальным сетям гражданам, проживающим в Архангельской области. Выборка респондентов проводилась методом «снежного кома», мы старались привлечь людей из разных слоев населения, чтобы получить более широкое представление о теме исследования (гетерогенная выборка). Данное исследование являлось пилотным и было проведено для отработки специальной части анкеты и методологии оценки качества жизни с помощью опросника SF-36.

Расчет оценок по восьми шкалам опросника SF-36, а также оценок физического и душевного благополучия производился на основании инструкции, опубликованной на официальном сайте опросника (<https://euroqol.org/publications/user-guides/>).

Для количественных данных производился расчет простой средней арифметической и её 95% доверительного интервала (95% ДИ). Качественные данные отражались в виде относительных величин.

В ходе статистической обработки были использованы методы непараметрической статистики. Все данные проверялись на нормальность распределения с помощью критерия Колмогорова-Смирнова. Дисперсионный анализ осуществлялся с применением критерия Краскела-Уоллиса. Сравнительный анализ производился с помощью критерия Манна-Уитни. Поиск корреляций осуществлялся с использованием двустороннего критерия Спирмена.

Достоверными считались различия при вероятности ошибки первого типа менее 5% ( $p \leq 0,05$ ).

Обработка статистических данных произведена с помощью пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics ver. 25. и Excel 2018.

**Результаты и обсуждение.** Средний возраст респондентов составил 29,75 лет (95% ДИ: 27,44–32,05). Большая часть опрошенных имела высшее (49%, n=31) и среднее специальное образование (30%, n=19), часть респондентов указали среднее (13%, n=8) и неоконченное среднее образование (8%, n=5).

В отношении курения 81% (n=51) отрицали приверженность к курению, 19% (n=12) указали наличие факта курения. В отношении употребления алкоголя 60% (n=38) указали на периодическое употребление алкоголя, 40% (n=25) отрицали его употребление.

Анализ респондентов по их социальному статусу показал, что 71% (n=45) опрошенных составляет работающее население, 27% (n=17) – учащиеся, 2% безработные (n=1).

Среди респондентов отметили периодические занятия спортом 1–2 раза в неделю 38% (n=24), 3% (n=2) – занимались спортом каждый день, и 59% (n=37) совсем не занимались спортом.

При исследовании отношения респондентов к вакцинации 44 % (n=28) респондентов указали положительное отношение, 32% (n=20) – нейтральное, остальные 24% (n=15) – отрицательное. Факт отрицательного отношения может быть обусловлен скептическим отношением к вакцинации или с низким уровнем информированности населения об эффективности иммунопрофилактики.

Среди опрошенных 55% (n=35) отметили прохождение вакцинации от COVID-19, 45% (n=28) были не привиты. Из числа лиц, не получивших вакцину от COVID-19 четверть составили студенты (25% (n=7)), 71,4% (n=20) работающих и 3,6% (n=1) безработных.

При оценке эффективности вакцинации от COVID-19 почти половина опрошенных (46% (n=29)) считали, что прививка может предотвратить болезнь, 19% (n=12) считали, что прививка может сделать только хуже, и 11% (n=7) считали, что прививка не оказывает никакого влияния, при этом четверть опрошенных (24%, n=15) затруднились с ответом.

Более половины опрошенных (65%, n=41) вакцинировались от гриппа, остальные 35% (n=22) были не привиты. Из числа лиц, не получивших вакцину от гриппа, 36% (n=8) составили студенты, 59% (n=13) работающие и 5% (n=1) безработные.

На вопрос «Будете ли вы прививаться от гриппа?» 22% опрошенных (n=14) ответили, что уже привились, 41% (n=26) не планировали прививаться, 32% (n=20) отметили вакцинацию в планах на ближайшее время, и 5% (n=3) имели медицинские противопоказания.

При исследовании отношения к вакцинации детей от опасных заболеваний (корь, дифтерия, столбняк и др.) 70% респондентов (n=44) считали, что вакцинировать детей нужно в обязательном порядке, 29% (n=18) считали, что родители могут сами решать, прививать своего ребёнка или нет.

Обработка результатов анкетирования показала, что физическое функционирование было оценено респондентами в 82,3 балла (95% ДИ: 75,5–89,2), и свидетельствовало о том, что физическое состояние не ограничивало выполнение физических нагрузок, таких как ходьба, подъём по лестнице, переноска тяжестей и др.

Ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, получило оценку 75,0 балла (95% ДИ:67,7–83,3), что говорит об отсутствии ограничений в повседневной деятельности (работа, выполнение повседневных обязанностей) из-за физического состояния пациента.

Интенсивность боли не ограничивала активность респондентов и составила 77,2 балла (95% ДИ:71,5–82,8). Общее состояние здоровья было оценено в 68,8 балла (95% ДИ:64,3–73,2), что соответствовало среднему уровню оценки. Оценка жизненной активности в 55,7 балла (95% ДИ:51,0–60,3) оказалась сниженной.

Оценка социального функционирования 73,4 балла (95% ДИ:67,5–79,4) свидетельствует о незначительном снижении уровня общения, что вероятно может быть связано с ухудшением физического и эмоционального состояния.

Оценка ролевого функционирования, обусловленного эмоциональным состоянием, составила 63,5 балла (95% ДИ:53,8–73,2), что свидетельствует о наличии ограничений в выполнении повседневной работы из-за ухудшения эмоционального состояния.

Также невысокую оценку в 59,9 балла (95% ДИ:55,3–64,5) получила сфера психического здоровья, что может свидетельствовать о наличии депрессивных и тревожных переживаний.

Оценка физического компонента здоровья, включающая в себя физическое функционирование, ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием, интенсивность боли и общее состояние здоровья, показала значение 51,6 (95% ДИ:49,6–53,6)

Душевное благополучие, включающее в себя психическое здоровье, ролевое функци-

онирование, обусловленное эмоциональным состоянием, социальное функционирование и жизненную активность, получило оценку 42,2 (95% ДИ:39,4–45,0).

Средняя оценка КЖ по восьми сферам варьировала в диапазоне от 28,1 до 96,0 баллов и составила 69,5 (95% ДИ:65,5–73,5). Для сравнения – средние значения показателей качества жизни жителей г. Кизилюрт Республики Дагестан в 2015 году по восьми шкалам опросника SF-36 колебались от 59,4 до 80,5 баллов [4], а в г. Ульяновск в 2011 году – от 55,2 до 76,2 баллов [5].

Сравнение показателей качества жизни работающего населения и учащихся показало наличие статистически значимых различий в ролевом функционировании, обусловленном физическим состоянием ( $U=268,0$ ;  $p=0,002$ ) и жизненной активности ( $U=207,5$ ;  $p=0,006$ ).

По частоте занятия спортом между респондентами, которые не занимаются, и теми, кто занимается спортом 1–2 раза в неделю были обнаружены статистически значимые различия в оценке сферы физического функционирования ( $H=8,127$ ,  $p=0,17/U=268,0$ ;  $p=0,008$ ).

Респонденты, считавшие, что прививка от COVID-19 может предотвратить болезнь, имели более высокий показатель ( $U=8425$ ,  $p=0,001$ ) в сфере социального функционирования (73,2 балла (95% ДИ:46,2–100,3)) по сравнению с респондентами, затруднившимися с ответами (60,8 (95% ДИ:48,3–73,3)), ( $U=6500$ ,  $p=0,004$ ).

Поиск возможных корреляций ответов на вопросы в части отношения к вакцинации с оценками качества жизни показал наличие статистически значимой прямой связи между отношением к эффективности вакцинации от COVID-19 и сферами социального функционирования ( $rs=0,344$ ;  $p=0,006$ ), психического здоровья ( $rs=0,271$ ;  $p=0,032$ ), физического компонента качества жизни ( $rs=-0,278$ ;  $p=0,027$ ) и психического компонента качества жизни ( $rs=0,315$ ;  $p=0,012$ ). Вопрос «Будете ли Вы прививаться от гриппа» показал наличие прямой средней силы связи с оценкой жизненной активности ( $rs=0,322$ ;  $p=0,010$ ) и психологическим компонентом здоровья ( $rs=0,291$ ;  $p=0,021$ ).

**Заключение.** В ходе исследования установлено, что жители Архангельской области, считающие, что вакцинация от COVID-19 является эффективным средством профилактики заболевания, имели более высокий показатель КЖ в сфере социального функционирования ( $p=0,002$ ) по сравнению с теми, кто имел затруднения с оценкой эффективности вакцинации. Также выявлена статистически значимая прямая корреляция отношения к вакцинации от COVID-19 со сферами социального функционирования ( $p=0,006$ ), психического здоровья ( $p=0,032$ ), и психического компонента КЖ ( $p=0,012$ ), в то время как для оценки физического компонента качества жизни корреляция была обратно пропорциональной ( $p=0,027$ ). Оценка жизненной активности ( $p=0,010$ ) и психологического компонента здоровья ( $p=0,021$ ) имели прямую связь с ответом на вопрос «Будете ли Вы прививаться от гриппа?».

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости совершенствования работы по санитарному просвещению, особенно в части вакцинопрофилактики социально значимых заболеваний, что позволит повысить качество жизни населения Архангельской области.

### Список использованной литературы

1. Панов Р.И., Брынза Н.С., Горбунова О.П., Аллабирдина Ц.Г. Отношение населения к вакцинации против COVID-19 // Университетская медицина Урала. 2021. № 2. С. 60–62.
2. Васильева А.В., Караваева Т.А., Радионов Д.С. Исследование отношения к вакцинации против COVID-19 у спортсменов сборных команд России в сравнении со взрослыми в возрасте от 18 до 40 лет, не занимающимися профессиональным спортом // Спортивная медицина: наука и практика. 2023. № 13 (1). С. 60–71. DOI: <https://doi.org/10.47529/2223-2524.2023.1.5>
3. Амирджанова В.Н., Горячев Д.В., Коршунов Н.И., Ребров А.П., Сороцкая В.Н. Популяционные показатели качества жизни по опроснику SF-36 (результаты многоцен-

трово́го исследования качества жизни «МИРАЖ») // Научно-практическая ревматология. 2019. № 1. С. 36-48.

4. Данилина А.А., Сидорова К.В. Проблема отношения населения к вакцинации // Forcipe. 2019. № 2. С. 543.

5. Муханова И.Ф., Билалов Ф.С., Шарафутдинова Н.Х. Оценка качества жизни у пациентов с болезнями органов дыхания по данным опросника SF-36 // Научно-практический рецензируемый журнал. 2021. № 2. С. 511-521.

**Информация об авторах:** Богданова Елена Александровна, студентка 2 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: elena2910bogda@mail.ru; Веселова Алеся Юрьевна, студентка 2 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: lesyukv2020@yandex.ru; Мельничук Наталья Андреевна, студентка 2 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: NatashaMelnichuk96@yandex.ru.\_

Работа выполнена на кафедре методологии научных исследований ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н. Дыбин Алексей Степанович.

## **ВКЛАД УЧЁНЫХ-СЕВЕРЯН В ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИКИ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

**Власова А.Я., Гурьев Д.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Изучение истории медицины способствует формированию научного мировоззрения, исторического мышления, расширения теоретических знаний будущего врача, воспитания чувства гуманизма, патриотизма, нравственности. Исследования в области истории медицины способствуют усилению духовно-нравственного и патриотического воспитания, просветительской деятельности среди молодежи, сохранения и преумножения региональных традиций и наследия северян, а также обмену профессиональным опытом, что особенно важно для будущего поколения врачей. **Цель исследования:** проанализировать вклад выпускников Северного государственного медицинского университета в развитие авиакосмической медицины. **Материалы и методы:** было проведено ретроспективное сравнительно-историческое аналитическое исследование. Использованы методы сравнения, обобщения, наблюдения и синтеза. Информация была найдена в исторических источниках, доступных для изучения в научной библиотеке СГМУ, и в отделе истории СГМУ, а также в сети интернет на научных сайтах КиберЛенинка, eLibrary, MedicalPlanet. Большой объём информации взят из архивных документов. Отбор источников проводился по критериям доступности материалов, их достоверности, возможности работать с ними в удалённом формате. **Результаты и обсуждение:** данная работа свидетельствует о вкладе учёных-северян (И.И. Касьяна, Н.М. Рудного, Н.А. Разсолова, О.И. Орлова) в развитие медицины, осуществляемой в космосе, и в развитие профилактики возможных заболеваний, которые могут возникнуть у космонавтов при подготовке к полёту или во время него. Полёт за пределы гравитационного поля Земли имеет ряд опасностей, поэтому врачам, работающим в этой сфере, необходимо сделать всё для сохранения и поддержания здоровья космонавтов. **Заключение:** И.И. Касьян, Н.М. Рудный, Н.А. Разсолов, О.И. Орлов являются пионерами в отрасли космической и авиационной медицины, внесшими бесценный вклад в отечественную науку. Их работы по системам отбора астронавтов, проблеме невесомости, разработки курсов подготовки специалистов авиакосмической медицины и разработки космического питания позволяли и позволяют отправлять в космос космонавтов и по сей день.

**Ключевые слова:** АГМИ; СГМУ; авиакосмическая медицина; профилактика; питание космонавтов.

**Введение.** Медицина является одной из ключевых сфер в жизни человека. Она занимается изучением человеческого организма, его заболеваний, методов их диагностики, профилактики и лечения; способы сохранения и укрепления здоровья, продления жизни и улучшения ее качества для снижения уровня заболеваемости и смертности, что способствует общему благополучию и процветанию общества. Кроме того, медицина играет важную роль в развитии науки и технологий, поскольку исследования в этой области приводят к новым открытиям и разработкам, которые могут иметь широкое применение в различных сферах жизни.

Также медицина как наука тесно взаимодействует с космонавтикой. Специалисты в этой области выполняют множество таких важных функций в подготовке космонавтов, как подготовка и поддержание здоровья космонавтов, разработка специального оборудования и технологий, необходимых для поддержания здоровья астронавтов в условиях космоса, изучение воздействия космической среды, такой как невесомость и радиация, на здоровье космонавтов, подготовка к критическим ситуациям и лечение травм, психологическая поддержка.

В отделе истории медицины СГМУ совместно со студентами – активистами научного кружка по истории медицины на протяжении нескольких лет проводятся исследования по разным направлениям, в том числе по авиационной и космической медицине. В архиве СГМУ изучаются личные дела студентов и сотрудников вуза, включающие автобиографии, приказы о награждении и прочие документы; в библиотеке – печатные издания, статьи, как авторские, так и те, кому посвящена статья (юбилейные, некрологи); проводятся встречи с ветеранами для записи интервью. Результаты совместной работы, как правило, представляют в ходе научно-практических конференций и публикуют в изданиях регионального и всероссийского уровней. В 2011 г. в СГМУ была создана учебная аудитория, посвященная авиакосмической медицине, которая является важным пунктом экскурсионного маршрута в День открытых дверей. Ежегодно в честь Дня космонавтики в ней проходят научно-просветительские и профориентационные мероприятия со специалистами. Так, 12 марта 2021 г. состоялась встреча с космонавтом-испытателем, Героем России, уроженцем Плесецкого района Архангельской области Иваном Викторовичем Вагнером, который ответил на вопросы аудитории и отметил высокий информационный уровень оформления аудитории. На центральном стенде в аудитории представлена космическая деятельность на территории Архангельской области. В постоянную экспозицию входят 4 витрины с уникальными предметами и изданиями из коллекции И.И. Касьяна, личной библиотеки Н.А. Разолова и др. Оформлены стенды об ученых и их научных исследованиях в XX-XXI вв. Среди экспонатов – модели ракет-носителей «Молния», «Рокот», «Ангара», переданные в фонд музея представителями медицинской службы космодрома «Плесецк».

**Цель исследования:** проанализировать вклад выпускников Северного государственного медицинского университета в развитие авиакосмической медицины.

**Материалы и методы:** было проведено ретроспективное сравнительно-историческое аналитическое исследование. Использованы методы сравнения, обобщения, наблюдения и синтеза. Информация была найдена в исторических источниках, доступных для изучения в научной библиотеке СГМУ, и в отделе истории СГМУ, а также в сети интернет на научных сайтах КиберЛенинка, eLibrary, MedicalPlanet. Большой объем информации взят из архивных документов. Отбор источников проводился по критериям доступности материалов, их достоверности, возможности работать с ними в удалённом формате.

**Результаты и обсуждение.** Касьян Иван Иванович (1920-1990) – врач, доктор медицинских наук, полковник медицинской службы. Окончил АГМИ в 1944 г., и со студенческой скамьи был отправлен на фронт Великой Отечественной войны, где служил старшим врачом аэродромного полка ПВО. После войны – специалист в области авиакосмической медицины, занимавшийся проблемами адаптации организма к условиям невесомости, механизмов внутричерепной гемодинамики при воздействии продольных и поперечных ускорений. Экспериментальные данные, полученные им, позволили обосновать безопасность первого полета человека в космос. В 1959 г. И.И. Касьян участвовал в отборе первых космонавтов среди военных летчиков, реализуя задачу, поставленную основателем ракетостроения СССР, академиком С.П. Королевым. По воспоминаниям Ивана Ивановича, претенденты прошли самую жесткую из всех существующих в Союзе медицинских комиссий, по результатам которой было отобрано 20 молодых людей, в т.ч. Ю.А. Гагарин. Также он участвовал в разработке и создании ряда бортовых приборов. Во время работы в Институте медико-биологических проблем Министерства здравоохранения СССР с 1975 по 1990 г. Касьян выполнил ряд оригинальных работ по проблеме невесомости, имевшие важное значение при сохранении здоровья в невесомости и подготовке космонавтов в полёт. Он является автором 160 научных работ, нескольких монографий и научно-популярных книг. За свою работу удостоен ордена Красной звезды и многих медалей.

Как известно, гравитация Земли активна только вблизи неё, по мере удаления от планеты она слабеет и возникает состояние невесомости. Космический полёт действует

на многие системы жизнедеятельности, например, на сердечно-сосудистую, дыхательную, опорно-двигательную и другие. Но всё же самое очевидное последствие невесомости – это быстрое атрофирование мышц, данные органы практически перестают функционировать. Из этого выслеживается еще одно последствие – сокращается потребление организмом кислорода, что приводит к повышению количества гемоглобина в крови, из-за этого может понизиться активность костного мозга (так как именно он вырабатывает данный белок). Со всеми этими показателями Касьян работал для улучшения условий космонавтов, пребывающих в космосе [1].

Рудный Николай Михайлович (1920–1993) – генерал-лейтенант медицинской службы, д.м.н., профессор. Уроженец Шенкурского уезда Архангельской области Н.М. Рудный окончил АГМИ в 1942 г. и был отправлен на Карельский фронт, где служил врачом авиаподразделения, затем – начальником медслужбы знаменитого авиаполка «Нормандия-Неман». После окончания Великой Отечественной войны учился в Военно-медицинской академии им. Кирова. С 1951 г. он активно начал заниматься космической медициной, став одним из тех, кто готовил систему отбора и подготовки первой группы летчиков-космонавтов. Николай Михайлович являлся заместителем начальника службы медицины ВВС и состоял в комиссии, давшей разрешение на отправку в первый космический полет Юрия Гагарина. В 1969–1974 гг. Н.М. Рудный возглавлял Государственный НИИ авиационной и космической медицины, где под его руководством создан первый лабораторный макет орбитальной станции, отрабатывалась система жизнеобеспечения космонавтов в длительных полетах. Н.М. Рудный награжден орденами Отечественной войны, Красной Звезды, тремя орденами Трудового Красного Знамени, медалями [2].

Разсолов Николай Александрович (род. 1929) – д.м.н., профессор, заслуженный работник Высшей школы РФ. Родился в г. Каргополь Архангельской области. В 1947–1953 гг. учился в АГМИ. В период учебы подрабатывал грузчиком, санитаром, на более старших курсах – медбратом в Архангельской психиатрической больнице, занимался в научных кружках на кафедре физики, патологической физиологии. С 1953 г. работал начальником медико-санитарных частей служб гражданской авиации, аэропортов. С 1973 г. – доцент кафедры авиационной медицины Центрального института усовершенствования врачей МЗ СССР; с 1983 г. – завкафедрой авиационной и космической медицины Российской медицинской академии последипломного образования МЗ РФ. Н.А. Разсолов – автор фундаментальных исследований проблем авиационной и космической медицины. Разработал курс лекций для подготовки врачей в области авиационной медицины. Занимался вопросами оценки профессиональной работоспособности пилотов и совершенствования врачебно-летной экспертизы. Внедрил в педагогический процесс понятия человеческого фактора и управления безопасностью полетов. Автор и соавтор свыше 300 научных трудов. Отмечен нагрудными знаками «Отличнику здравоохранения», «Отличник воздушного транспорта» и др. [3]

Орлов Олег Игоревич – специалист в области космической физиологии и медицины, гравитационной биологии и телемедицины. Родился в 1960 году в Архангельске. В 1977 г. поступил в АГМИ, откуда спустя два года был переведен в Московскую медицинскую академию имени И.М. Сеченова. Во время учебы в аспирантуре провел исследования по регуляции водно-солевого обмена в гипербарических условиях и применил их к факторам космического полета. О.И. Орлов участвовал в специализированной работе по отбору и тестированию космонавтов, а также в исследованиях устойчивости организма к перегрузкам. Им были прослежены закономерности изменения состояния жидкостных сред, а также регуляции обмена воды и электролитов при погружении человека и животных на различную глубину. Сам активно участвовал в исследованиях в качестве добровольца-испытателя. По медицинским показаниям был отобран в космонавты. Также О.И. Орловым обоснованы различные подходы к телемедицинскому обеспечению орбитальных и перспективных межпланетных пилотируемых полетов, разработана концепция

использования бортовых интеллектуальных информационных систем. Привлекался для консультаций по телемедицине ВОЗ, ООН, МСЭ, Советом «Россия-НАТО», представлял Россию в группе «Стран восьмерки». В настоящее время основными направлениями его научных исследований являются проблемы медицинского обеспечения межпланетных космических перелетов. Орлов провел изучение физиологических реакций организма во время пребывания в условиях медленно вращающейся среды, что позволило ему оценить эффективность различных средств профилактики болезни движения по отношению к первым этапам космического полета. [4].

**Заключение.** И.И. Касьян и Н.М. Рудный состояли в комитете по отбору первых космонавтов, изучали вопросы адаптации в невесомости и жизнеспособности космонавтов в длительных полётах. Н.А. Разсолов разрабатывал курсы лекций по подготовке врачей в области авиакосмической медицины, писал труды по понятиям человеческого фактора и безопасности в космосе. О.И. Орлов также участвовал в отборе космонавтов, проводил множество исследований по регуляции водно-солевого обмена и другим отраслям профилактики заболеваний, связанных с авиакосмической медициной. Работы этих учёных-северян актуальны и по сей день. Каждый из них прославил не только себя, но и их «almamater».

### **Список использованной литературы**

1. 11 февраля – 95 лет со дня рождения Ивана Ивановича Касьяна // Юбилейные и памятные даты медицины и здравоохранения Архангельской области на 2015 год. Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2015. Т. 1. С. 56.

2. Андреева А.В., Самбуров Г.О. Военный врач Николай Михайлович Рудный (К 100-летию со дня рождения) // Памятные даты Архангельской области. 2020. Архангельск: Северный государственный медицинский университет, 2019. С. 30-33.

3. Крапивницкая Т.А., Крапивницкая Л.В. Н.А. Разсолов – врач, педагог, ученый. К 90-летию со дня рождения // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2019. Т. 53, № 7. С. 104.

4. Плетнер К.В. Олег Орлов: медицина на службе космической мечты // Воздушно-космическая сфера. 2020. № 2(103). С. 16-25.

**Информация об авторах:** Власова Алёна Яковлевна, студентка 1 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: Alena89025074110@gmail.com; Гурьев Данила Андреевич, студент 1 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: danila200529@yandex.ru.

Работа выполнена в отделе истории медицины ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: Самбуров Глеб Олегович.

# ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

*Дерябина М.А., Захарова Е.В.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Адаптация студентов является важной проблемой как для иностранных граждан, так и для ВУЗа в целом. Нарушение адаптации иностранных студентов приводит к снижению качества образования и усвоения информации студентами в ходе обучения. Хорошая учеба иностранных студентов связана не только с пониманием материала, но и с его доступностью, успешностью адаптации студентов в социальной сфере. **Цель исследования:** определить особенности социальной адаптации иностранных студентов на примере Северного Государственного Медицинского Университета (СГМУ) г. Архангельск. **Материалы и методы:** в качестве материалов для проведения исследования были использованы: научные статьи, находящиеся в открытом доступе на платформе eLIBRARY, опубликованные в 2020-2023 гг., а также результаты проведенного анкетирования. В качестве методов были использованы теоретические методы оценки полученных данных (анализ, индукция, дедукция, синтез и сравнение) и также методы описательной статистики. **Результаты и обсуждение:** в анкетировании приняли участие 50 студентов СГМУ в возрасте от 18 до 22 лет, 54% из которых женского (27 человек), 46% мужского пола (23 человека). Определены основные тенденции и закономерности в адаптации иностранных студентов, предложены объяснения установленным явлениям. **Заключение:** основными проблемами в социальной адаптации студентов стали: сложности в общении в новой стране; отсутствие родных и близких рядом; незнание здешних традиций, культуры, обычаев и норм; непривычная кухня и новые условия проживания.

**Ключевые слова:** социальная адаптация, иностранные студенты, СГМУ.

**Введение.** На сегодняшний день люди могут свободно путешествовать, общаться с новыми, до этого не знакомыми личностями, познавать различные культуры и традиции, заниматься личной и профессиональной самореализацией, саморазвитием. Желаящие, имеют возможность получить образование именно в той стране, в которой они хотят, в той, где они видят себя в будущем. Во всем мире, в том числе и в России, имеются программы обмена студентов, распространены гранты на обучение за границей для повышения профессиональной мобильности. Что связано с процессами интеграции и экспортом образования, набирающим популярность в данное время, что, в свою очередь, влияет на уровень глобального мирового развития [1]. Вследствие чего наблюдается повышенная доля иностранных студентов в различных странах мира.

Адаптация иностранных студентов является актуальной проблемой большинства учебных заведений. К сожалению, на сегодняшний день отмечается слабая адаптированность иностранных студентов как к новым условиям обучения, проживания, так и к социуму в целом. А.И. Сурыгин отмечает адаптационные процессы для иностранных студентов как «острые» и «сложные». В ходе обучения иностранных студентов необходимо учитывать «формирование системы целей в области адаптации и разработку инструментов диагностики уровня адаптированности иностранных студентов» [2].

Процесс адаптации для иностранных студентов имеет ряд особенностей, не только для самих иностранных студентов, но и для ВУЗов, в которые они поступили. Ведь качество полученного образования зависит не только от метода преподавания, но в большей степени от способности студента усваивать материал. Адаптация влияет на собранность обучающегося, на его психическое состояние, отношение к учебе, к одногруппникам, к преподавательскому составу и на весь учебный процесс в целом.

Сложности в процессе адаптации иностранных студентов вызывают: новая социальная среда, бытовые условия проживания, новый язык и коллектив, новая, незнакомая страна со своей культурой и традициями. Всё это влияет на длительность процесса адаптации, следовательно, чем больше трудностей с адаптацией, тем дольше она будет длиться и пагубно влиять на процесс адаптации в целом. В связи с этим, можно отметить важность работы ВУЗа в поддержке иностранных студентов в период адаптации, что в свою очередь влияет на развитие общества [3].

**Цель исследования:** определить особенности социальной адаптации иностранных студентов на примере Северного государственного медицинского университета (СГМУ).

**Материалы и методы.** Было проведено поперечное исследование с целью определения факторов, влияющих на оценку качества жизни студентов, условий социальной адаптации студентов СГМУ. Были проанализированы: научные статьи, находящиеся в открытом доступе на платформе eLIBRARY за 2020-2023гг., результаты анкетирования, проведенного в 2023 году в городе Архангельск среди иностранных студентов лечебного факультета различных курсов (1 курс – 7 студентов, 2 курс – 10 студентов, 3 курс – 9 студентов, 4 курс – 12 студентов, 5 курс – 7 студентов, 6 курс – 5 студентов). В ходе исследования были опрошены иностранные студенты СГМУ спустя 3 месяца после начала обучения.

Вопросы анкеты были составлены следующим образом: 19 закрытых вопросов с различными вариантами ответа и 3 открытых вопроса с возможностью добавить что-то от себя. В анкете были отражены основные аспекты: пол, возраст, условия жизни, питания, вопросы, отражающие их адаптированность к новому месту учебы и проживания, сколько времени им понадобилось, чтоб привыкнуть к новым условиям.

В качестве методов были использованы теоретические методы оценки полученных данных (анализ, индукция, дедукция, синтез и сравнение) и также методы описательной статистики. В качестве основного инструмента исследования послужила анкета. Анкетирование было проведено и обработано при помощи Google-формы. Объем выборки составил 50 человек.

**Результаты и обсуждение.** Когда иностранные студенты приезжают на учебу в новую страну, чаще всего, они находятся в ней долгий промежуток времени. Вследствие чего необходимо отметить важность контроля социальной адаптации на протяжении всего периода пребывания иностранных студентов в новой стране. Процесс адаптации может затрагивать различные сферы жизни, как социальные (социальная среда, общение, язык, культура и традиции...), так и физические процессы адаптации (новый поток времени, температура, климат...) и другие. Различают следующие компоненты социальной адаптации: общение и язык, психологические аспекты, обучение и сам учебный процесс, бытовые условия, культура и традиции [4].

«Проблемы социальной адаптации иностранных студентов связаны с вхождением личности в новую социокультурную, социально-психологическую и учебно-познавательную среду, где формируются системы устойчивых личностных отношений ко всем элементам образовательного процесса. Протекание процесса адаптации иностранных студентов к образовательной среде ВУЗа должно осуществляться организованно, целенаправленно и комплексно» [4].

Период адаптации индивидуален для каждого иностранного студента. Для некоторых он будет незаметным, а для других наоборот, каждый из компонентов социальной адаптации будет сказываться на длительности их периода адаптации. Результаты опроса о тяжести протекания адаптационного процесса показывают, что большинству иностранных студентов было тяжело адаптироваться к новым условиям, многим из них понадобилось больше времени не только для адаптации к новому окружению, но и к местным условиям быта, к социуму, еде.

Возраст опрошенных составил от 18 до 22 лет, из которых 54% были представителями женского (27 человек), а 46% мужского пола (23 человека). Иностранные студен-

ты в большинстве своем узнали об учебе за границей от близких и родных (6 человек (12%)), СМИ (15 человек (30%)) и блогов (29 человек (58%)).

90% опрошенных студентов (45 человек) проживают в общежитие и 10% (5 человек) снимают квартиру. Вследствие чего были выявлены проблемы, связанные с непривычными «жилищными и бытовыми условиями, отсутствие прошлого комфорта не позволяют студентам полностью сосредоточиться на учебе. Им приходится самостоятельно себя содержать и обслуживать: ходить в магазин, готовить, стирать и т.д. У студентов возникают проблемы при сопоставлении цен и расчета расходов» [5].

На вопрос о том, нравится ли здешняя кухня, 10% (5 студентов) ответили, что им нравится местная еда, а 90% (45 студентов) отметили, что им она совершенно не по душе. Местная еда не привлекает иностранных студентов, так как она сильно отличается от их привычной кухни, от их установившихся предпочтений, что в свою очередь вызывает проблемы с пищеварением, вследствие чего может наблюдаться стресс, тем самым продлевая процесс адаптации.

78% студентов (39 человек) отметили, что у них мало русских знакомых, а 22% (11 человек) наоборот, подчеркнули, что у них много русских друзей. Большинство иностранных студентов для повседневного общения используют свой родной язык, в то время как в учебе (при общении с преподавателями) используют английский язык. Первое время им тяжело найти хороших друзей, даже среди своей группы. А незнание русского языка затрудняет их возможности в общении с русскоговорящими студентами. Многие русские студенты знают английский язык, но не все владеют им на том уровне, чтобы без проблем общаться с иностранными студентами. Для ясности понимания, иностранным студентам необходимо изучить русский, что занимает большой промежуток времени. Большинство из опрошенных студентов (94% (47 человек)) беспокоит то, что они находятся вдали от родных и близких, что в свою очередь влияет на длительность процесса адаптации.

На вопрос о том, знают ли иностранные студенты как записаться на прием к врачу, 28% (14 человек) ответили отрицательно, а 72% (36 человек) сообщили о наличии необходимых знаний.

В ответ на вопрос о знаниях о местной культуре и традициях 10% (5 студентов) заметили, что много знают о местной культуре, 70% (35 студентов) отметили, что они совсем немного, но знают о местных традициях, а 20% (10 студентов) ответили, что совсем не знают о местных культурных традициях. Из этого следует, что иностранные студенты слабо осведомлены о здешней культуре и традициях, обычаях и нормах. «Местная культура, традиции и региональные особенности играют немаловажную роль в формировании адаптационных навыков у иностранных студентов. Слабое знание особенностей русского менталитета и норм этикета зачастую приводит к сложностям иностранных студентов влиться в новый коллектив, имеющий свои установленные правила и нормы [5].

По данным, полученным из анкетирования, время, затраченное иностранными студентами на процесс адаптации, варьируется в среднем от нескольких месяцев до нескольких лет, но есть студенты, которые до сих пор не полностью адаптировались к местному образу жизни. Так, у 13 студентов (26%) сложностей с адаптацией не было (3-6 мес.), у 27 студентов (54%) адаптация была долгой (длилась в течение года) и 10 студентов (20%) все еще отмечают, что они не адаптировались к новым условиям.

«Социальная адаптация способствует повышению уровня социальной организации, усложнению социальной структуры, социальному развитию. Важнейшими свойствами социальной адаптации считаются: целостность, непрерывность, динамичность, относительная устойчивость» [4]. Процесс адаптации достаточно индивидуален для каждого человека. «Поскольку иностранный студент (приехавший из-за рубежа) является личностью, он частично принимает культуру той страны, в которой прибывает и адаптируется

к обществу. В связи с этим, социальную адаптацию интерпретируют через призму триады социальной адаптации иностранных студентов. Социальную адаптацию необходимо рассматривать через личность (деятельность (учебная, научная, общественная, трудовая и др.), общество (образ жизни (бытовые условия, знания и навыки, образование и др.)) и культуру (коммуникации (язык, взаимодействие, нормы и др.))» [4].

**Заключение.** Социальная адаптация – это взаимонаправленный процесс, который предполагает совместное воздействие социальной среды и социального субъекта друг на друга.

Особенностями социальной адаптации иностранных студентов стали сложности в общении в новой стране, отсутствие родных и близких рядом, незнание здешних традиций, культуры, обычаев и норм, а также непривычная кухня и новые условия проживания.

Нарушение одного из этих аспектов, в свою очередь ведет к увеличению сроков адаптации иностранных студентов к новым условиям.

### **Список использованной литературы**

1. Воробьева Г.В., Птицына Е.А., Ингеманссон А.Р. Проблемы социально-культурной адаптации иностранных студентов на начальном этапе обучения в российском вузе // *Primo Aspectu*. 2022. № 4 (52). С. 56-61.

2. Сурыгин А.И. Педагогическое проектирование системы предвузовской подготовки иностранных студентов. Санкт-Петербург: Издательство «Златоуст», 2000. 128 с.

3. Мамина В.П., Романовская И.А. Особенности процесса адаптации иностранных студентов к обучению в российском вузе // *Педагогические исследования*. 2022. № 2. С. 38-57.

4. Джолдасова В.К. Социальная адаптация иностранных студентов из стран постсоветского пространства (на примере НИУ «БелГУ») // *Экономика и социум*. 2016. № 6-3 (25). С. 484-487.

5. Кривцова И.О. Социокультурная адаптация иностранных студентов к образовательной среде российского вуза (на примере воронежской государственной медицинской академии им. Н.Н. Бурденко) // *Фундаментальные исследования*. 2011. № 8-2. С. 284-288.

*Информация об авторах:* Дерябина Мария Александровна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [teri.deryabina.2308@mail.ru](mailto:teri.deryabina.2308@mail.ru); Захарова Екатерина Владимировна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [katyazahar00@mail.ru](mailto:katyazahar00@mail.ru).

Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.

# ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА

**Донец В.В.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Аннотация:** Атопический дерматит является хроническим воспалительным заболеванием кожи, который оказывает глубокое влияние на качество жизни пациентов и членов их семей. Возникновение атопического дерматита связано в основном с генетической предрасположенностью, дефектами кожного барьера, нарушениями иммунного ответа и изменениями в микробиоме кожи и кишечника. **Цель исследования:** описать влияние экологических факторов на развитие атопического дерматита. **Материалы и методы:** в качестве анализируемых публикаций были использованы 8 статей, отобранных из открытых источников PubMed, CyberLeninka, Elibrary, Best Publication и ResearchGate. **Результаты и обсуждение:** Заболеваемость атопическим дерматитом увеличивается по всему миру из-за загрязнения окружающей среды, а также воздействия аллергенов и других факторов окружающей среды. Ухудшение симптомов и повышение уровня цитокинов происходит после воздействия аллергенов на кожу. Нарушение кожного барьера способствует развитию атопической симптоматики посредством сенсibilизации к аллергенам и увековечиванию хронической формы атопического дерматита. Ультрафиолетовое излучение может изменить состояние микробиома кожи, вызывая прямое повреждение ДНК микробов и воздействуя на иммунную систему. **Заключение:** Атопический дерматит широко распространен и является серьезной проблемой общественного здравоохранения во многих странах. Экологические факторы, такие как загрязнение атмосферы и ультрафиолетовое излучение, играют важную роль в развитии этого заболевания.

**Ключевые слова:** атопический дерматит, загрязняющее вещество, аллергия

**Введение.** Атопический дерматит (АД) – это хроническое воспалительное заболевание кожи, включающее сильный зуд, ксероз, видимые экзематозные поражения кожи, которые в основном начинаются в раннем возрасте. Распространенность заболевания в течение жизни увеличилась в 2-3 раза за последние 30 лет, особенно в городских районах промышленно развитых стран, что подчеркивает важность условий жизни и окружающей среды в патогенезе атопических заболеваний [1].

Атопический дерматит характеризуется сухостью, зудом, покраснением и образованием высыпаний. Одним из главных симптомов АД является интенсивный зуд, который может нарушать сон и ухудшать качество жизни пациента [2]. Сигнал о зуде передается в спинной мозг, и далее достигает различных отделов головного мозга, где обрабатывается. В результате этой обработки запускается рефлекс расчесывания, который может привести к дальнейшему раздражению кожи и усилению симптомов АД [2]. Негативное влияние на самооценку и успеваемость в учебе или на работе – это особенности, связанные с неблагоприятным воздействием на качество жизни индивида.

В развитых странах 15-30% населения имеют различные аллергические заболевания, что является серьезной социальной и экономической проблемой. Согласно ВОЗ, доля атопического дерматита среди всех аллергических заболеваний в настоящее время составляет 25-30%. Некоторые авторы утверждают, что атопическим дерматитом страдает до 15% населения планеты. Из них в большей степени (65%) женщины страдают от АД, в то время как у мужчин заболеваемость составляет 35% [3].

Проблема влияния на организм человека широкого спектра факторов окружающей среды, в совокупности с медико-социальными, медико-организационными факторами риска, представляется в настоящее время актуальной, социально значимой проблемой.

По данным ВОЗ, в среднем до 30% вклада в изменение здоровья людей вносит состояние окружающей природной среды, а в зонах экологического неблагополучия этот вклад значительно больше, в России эта цифра составляет не менее 15% [4].

**Цель исследования:** описать влияние экологических факторов на развитие atopического дерматита.

**Материалы и методы.** В ходе исследования было выбрано 15 публикаций как на русском, так и на английском языках, используя ключевые слова «развитие», «атопический дерматит» и «экологические факторы». Для того чтобы в полной мере получить представление о теме, англоязычные статьи были переведены на русский язык с помощью сайта «DeepL.com». В итоге для работы были использованы 8 статей, наиболее подходящих для темы. Все публикации были взяты из открытых источников, таких как PubMed, CyberLeninka, Elibrary, Best Publication и ResearchGate.

После сбора основного материала были изучены научные исследования, посвященные влиянию различных экологических факторов на развитие atopического дерматита, таких как загрязнение воздуха, контакт с аллергенами и ультрафиолетовое излучение. Были рассмотрены различные точки зрения авторов на данную проблему, что позволило получить более полное представление о влиянии экологических факторов на развитие atopического дерматита. Полученная информация была структурирована в виде связного текста.

**Результаты и обсуждение.** Загрязнители воздуха присутствуют повсеместно, и могут быть как природного, так и техногенного происхождения. Люди подвергаются воздействию загрязнителей воздуха через дыхание, проглатывание и кожный контакт. Это может привести к иммунной реактивности, аллергическим реакциям и развитию atopического дерматита. Твердые частицы веществ (PM<sub>2.5</sub> и PM<sub>10</sub>) известны своим вредным воздействием на здоровье человека, включая воспаление легких и сердечно-сосудистые заболевания. PM<sub>10</sub> – это частицы вещества диаметром от 10 мкм и меньше; PM<sub>2.5</sub> – это частицы диаметром 2.5 мкм и менее. К ним относятся сигаретный дым, уличная и строительная пыль и продукты горения.

Летучие органические соединения также могут увеличить вероятность обострения симптомов АД. Доказана связь между уровнем загрязнения воздуха и частотой обращений пациентов с atopическим дерматитом за медицинской помощью, поэтому загрязнение воздуха является экологически значимым фактором, способствующим ухудшению состояния пациентов.

Ряд газообразных соединений, таких как диоксид серы, углерода в составе монооксида, диоксид азота и озон, могут быть связаны с ухудшением состояния кожи у пациентов с atopическим дерматитом [5]. Исследования показали, что увеличение концентрации этих соединений в воздухе может привести к увеличению количества посещений пациентов с АД.

Тяжелые металлы также могут быть раздражителями, вызывающими симптомы atopического дерматита. Один из распространенных тестов для оценки чувствительности к тяжелым металлам – это тест на пластырь с использованием никеля, кобальта и хрома. У тех, у кого был положительный патч-тест на эти три вида металлов, увеличиваются шансы на наличие atopической экземы. Исследования с использованием генетически модифицированных мышей предполагают, что дефицит белка, выделяемого в верхнем слое кожи, который часто снижается у пациентов, может привести к никелевой аллергии.

Кроме того, другие загрязняющие вещества также связаны с развитием и обострением симптомов atopического дерматита. Эти вещества могут включать табачный дым, биологические загрязнители, такие как пылевые клещи, шерсть животных и споры плесени. Помимо прямого воздействия загрязняющих веществ на atopический дерматит, пренатальное воздействие табачного дыма также связывают с уменьшением активности регуляторных Т-клеток и увеличением риска развития atopического дерматита у детей.

Исследователи из Южной Кореи обнаружили взаимосвязь риска развития АД с пренатальным плесневым воздействием [4, 6].

Механизмы воздействия загрязняющих веществ на атопический дерматит были изучены с использованием различных клинических исследований, моделей на животных и лабораторных исследований. Высокие уровни концентрации загрязняющих веществ, таких как PM<sub>2.5</sub> и PM<sub>10</sub>, могут привести к увеличению производства реактивных форм кислорода и повышению окислительного стресса в верхнем слое кожи. Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) могут проникать сквозь роговой слой кожи и активировать рецептор ароматических углеводородов (AhR), что в свою очередь увеличивает воспалительные цитокины. Формальдегид также может вызывать гибель клеток и увеличивать активность Т-хелперов 2 (Th2), отвечающих за противопаразитарный иммунитет, и экспрессию провоспалительных цитокинов.

Исследования также показали, что воздушные загрязнители в помещениях могут оказывать различное воздействие на развитие и обострение АД. Например, дети, матери которых употребляли табак во время беременности, имели более высокую экспрессию определенных микроРНК и меньшее количество регуляторных Т-клеток в пуповинной крови, что может располагать к развитию АД в раннем возрасте.

Таким образом, загрязняющие вещества могут оказывать разнообразное воздействие на развитие и обострение АД через различные механизмы, такие как окислительный стресс, воспаление и изменение активности иммунной системы.

Механизмы, лежащие в основе воздействия плесени на атопический дерматит, до сих пор не до конца поняты. Выявлена положительная связь между пренатальным воздействием плесенью и уровнем общего IgE в крови у детей, которые подвергались такому воздействию плесени во внутриутробном периоде [4].

Многие исследователи считают, что атопический дерматит чаще встречается у жителей мегаполисов, чем у жителей сельской местности. Заболеваемость АД увеличивается по всему миру из-за загрязнения окружающей среды, искусственного вскармливания, неправильного питания детей, вакцинации, а также воздействия аллергенов и других факторов окружающей среды, таких как продукты питания, клещи домашней пыли, перхоть домашних животных, пыльца растений, табачный дым и другие [3,7].

Считается, что дефекты кожного барьера играют важную роль в начале атопической симптоматики, особенно у детей, у которых атопический дерматит диагностируется в более раннем возрасте и связан с аллергией к пищевым аллергенам. Генные мутации также связывают с ранним началом заболевания, что указывает на взаимодействие генов и окружающей среды в развитии аллергической сенсibilизации. После увеличения чувствительности кожи к аллергенам пищи и воздуха воспаление усиливается, что способствует его хронизации. Исследования также показали, что ухудшение симптомов атопического дерматита и повышение уровня цитокинов происходит после воздействия аллергенов на кожу [8]. Эндотипы аллергических реакций (пищевые, сезонные, постоянные, смешанные) также имеют свои специфические воспалительные характеристики. Кроме того, установлено, что младенцы с атопическим дерматитом, полисенсibilизированные к множественным аллергенам, имеют более высокий риск развития других аллергических заболеваний. В целом, эти данные свидетельствуют о том, что нарушение кожного барьера способствует развитию атопической симптоматики посредством сенсibilизации к аллергенам и увековечивание хронической формы атопического дерматита [6].

Ультрафиолетовое излучение может изменить состояние микробиома кожи, вызывая прямое повреждение ДНК микробов и воздействуя на иммунную систему. Исследования также показали, что ультрафиолетовое излучение может оказывать иммуносупрессивное воздействие на человеческую иммунную систему, стимулируя регуляторные Т-клетки и увеличивая производство цитокинов, что приводит к воспалению.

Глобальное изменение климата может также влиять на интенсивность ультрафиолетового излучения путем изменения атмосферных условий, таких как содержание

углекислого газа, парниковый эффект, взаимодействие между озоновыми слоями. Факторы, которые могут увеличить воздействие ультрафиолета; высота над уровнем моря, продолжительность и время пребывания на солнце, пигментация кожи и методы защиты от солнечного излучения [8].

**Заключение.** Атопический дерматит возникает из-за взаимодействия генетических, иммунологических и окружающих факторов. АД распространен почти во всех странах. Последние исследования показали, что атопический дерматит является проблемой как для развитых, так и для развивающихся стран. Заболевание становится значительной проблемой общественного здравоохранения из-за своего распространения и склонности к прогрессированию в другие аллергические состояния. В последние годы был сделан значительный прогресс в понимании значения нарушений кожного барьера, генетики и иммунитета на возникновение и лечение АД; значительный вклад вносят экологические факторы. Понимание основных модифицируемых факторов риска, является важным для более эффективной профилактики этого заболевания.

### **Список использованной литературы**

1. Kwangmi K. Influences of Environmental Chemicals on Atopic Dermatitis. Toxicol Res. 2015;(2):89-96. DOI: 10.5487/TR.2015.31.2.089
2. Миченко А.В., Жукова О.В., Львов А.Н. Атопический дерматит: новые горизонты наружной терапии // Фарматека. 2017. № 4. С. 50-53.
3. Трофимова И.Б. Атопический дерматит // Лечебное дело. 2004. № 3. С. 9-16.
4. Перламутров Ю.Н., Ключникова Д.Е., Особенности течения атопического дерматита у детей, постоянно проживающих в условиях антропогенного загрязнения // Вестник дерматологии и венерологии. 2011. № 5. С. 102-107.
5. Яцына И.В., Крючкова Е.Н., Жадан И.Ю. Влияние факторов окружающей среды промышленного города на формирование дерматологической заболеваемости детей // Гигиена и санитария. 2018. № 10. С.967-971.
6. Stefanovic N, Irvine A, Flohr C. The Role of the Environment and Exposome in Atopic Dermatitis. Current Treatment Options in Allergy. 2021;(8):1-20. DOI: 10.1007/s40521-021-00289-9
7. Jung Eun Kim, Jong Sic Kim, Dae-Ho Cho. Molecular Mechanisms of Cutaneous Inflammatory Disorder: Atopic Dermatitis. International Journal of Molecular Sciences. 2016;17(8):1234. DOI: 10.3390/ijms17081234
8. Бектемирова З.О., Тухтаева О.Т. Контактный дерматит (обзор литературы) // SO‘NGI ILMIY TADQIQOTLAR NAZARIYASI. 2023. Т. 6, № 9. С. 85-90.

**Информация об авторах:** Донец Виктория Валерьевна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: vika.donets.05@gmail.com.

Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.

## КАК НАПИСАТЬ РАЗДЕЛ «МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ»: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ

**Дыбин А.С.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В настоящее время актуальным является вопрос корректного оформления результатов научного исследования в виде научной статьи или тезисов, вызывающий значительные затруднения у молодых ученых. Разработка понятных алгоритмов способна повысить привлекательность научной деятельности среди молодежи. **Цель исследования:** составить алгоритм написания раздела «материалы и методы» для повышения методологической культуры начинающих исследователей. **Материалы и методы:** В декабре 2023 года на кафедре методологии научных исследований Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск) было проведено поперечное аналитическое полевое наблюдательное исследование. В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие тему исследования, а также практический опыт редактирования научных публикаций, поступивших в редакцию сборника «Бюллетень СГМУ» в октябре-декабре 2023 года. Для достижения цели исследования были использованы общепринятые теоретические методы. **Результаты и обсуждение:** Выстроена логическая структура написания раздела. Приведены основные принципы описания дизайна исследования, материалов и методов исследования. Приведены примеры формулирования текстуальной части раздела. **Заключение:** Качественное и ответственное наполнение раздела «материалы и методы» является критерием качества выполненного исследования и позволяет в дальнейшем повторить полученные результаты, а также встроить научные достижения исследователей в систему научных знаний той или иной научной отрасли.

**Ключевые слова:** методология написания раздела, материалы и методы, студенты, дизайн исследования, молодой ученый, научная статья.

**Введение.** Одним из базовых принципов организации научной деятельности является ее направленность, подразумевающая непрерывный процесс получения новых данных, позволяющий закрывать существующие брешы в системе научных знаний независимо от их специфики. Научное исследование, результаты которого не были опубликованы и не вошли в систему знаний, теряет свой смысл. В связи с этим вопрос правильного оформления результатов научных исследований для их распространения в научном обществе является актуальным на всех этапах развития науки [1].

Переход от формы обучения на стадии среднего или специального среднего образования, при которой знания передаются ученикам по определенной программе преподавателями, в систему обучения высшей школы, одним из базовых принципов которой является самообразование, сопровождается значительным стрессом для студентов, которые зачастую не понимают, как им организовать систему обучения, как и где искать необходимую научную информацию. Анализ исследовательской активности студентов на примере Северного государственного медицинского университета показывает потребность в поэтапном обучении методологии научных исследований с первого года обучения. Именно на первом курсе необходимо давать основные знания о теоретических методах исследования, о способах поиска научной информации и правилах оформления найденных источников.

Опыт редакционной работы показывает, что независимо от уровня обучения или образования авторов одним из наиболее трудных в написании разделов научной статьи является описание материалов и методов, что подтверждает актуальность проблемы повышения методологической культуры начиная с первого курса высших учебных заведений [2].

**Цель исследования:** составить алгоритм написания раздела «материалы и методы» для повышения методологической культуры начинающих исследователей.

**Материалы и методы.** В декабре 2023 года на кафедре методологии научных исследований Северного государственного медицинского университета (г. Архангельск) было проведено поперечное аналитическое полевое обсервационное исследование, направленное на выработку алгоритма написания раздела «материалы и методы», понятного для начинающих исследователей и учащихся любого уровня обучения.

В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие тему исследования, а также практический опыт редактирования научных публикаций, поступивших в редакцию сборника «Бюллетень СГМУ» в октябре-декабре 2023 года. На первом этапе поиск осуществлялся в научной электронной библиотеке Elibrary.ru. В расширенном поиске, при использовании сочетания ключевых слов «методология написания статьи» было найдено 1264 источника, дальнейшее ограничение по времени написания с 2018 года по настоящее время, исключение любых форм рукописей за исключением статей в научных журналах сузило область поиска до 429 источников. Ограничение по тематике изданий (Медицина, Педагогика, Науковедение), а также исключение публикаций, недоступных для просмотра позволило оставить 368 источников, из которых теме исследования в той или иной степени соответствовали 7 статей. Подобный поиск с использованием ключевых слов «написание раздела научной статьи» без учета года издания в данной научной библиотеке обнаружил 76 источников, из которых только 5 соответствовали тематике. Также осуществлялся поиск в научных электронных библиотеках Киберленинка и PubMed, где для дальнейшего анализа было отобрано 4 найденных публикации, содержащие необходимую для исследования информацию и соответствующие критериям отбора исследований.

В качестве методов исследования были использованы такие теоретические методы как анализ, синтез, индукция, дедукция, контент-анализ, сопоставительный анализ и моделирование.

**Результаты и обсуждение.** Прежде всего каждому автору необходимо обратить внимание на название раздела, посвященного описанию материалов и методов, поскольку в зависимости от требований редакции оно может отличаться (Материалы; Методы; Методология; Материалы и методы; Дизайн исследования и т.п.). Например, в теоретических исследованиях данный раздел может называться «Теоретическая база» [3]. Название раздела позволяет автору рукописи сориентироваться в порядке и приоритетах при описании необходимых его элементов. Далее будут приведены рекомендации для раздела, имеющего название «Материалы и методы».

Написание данной части рукописи необходимо начать с описания времени и места проведения исследования, а также, в случае наличия определенной базы, с приведения ее названия. Например: «В феврале-марте 2023 года в г. Архангельск на базе Архангельской областной клинической больницы было проведено ...».

Следующим важным элементом данного раздела является указание дизайна исследования, для чего необходимо понимать, что под английским словом «design» подразумевается структура исследования, или другими словами, стройное логичное последовательное описание действий по достижению цели исследования. Существуют определенные чек-листы, позволяющие грамотно описать дизайн исследования в зависимости от типа научной работы [4]. Описание дизайна должно начинаться с приведения его типа (экспериментальное; описательное; обзорное; корреляционное; метааналитическое; полуэмпирическое; экологическое и т.д.). По своей сути описание дизайна определяет место научной работы в классификации научных исследований, и для его корректного отображения необходимо указать следующие параметры: отношение к цели исследования (поисковые, проверяющие, описательные, аналитические); методология сбора и анализа информации (качественные, количественные, смешанные); особенности выборки

(сплошное, выборочное); наличие группы контроля (неконтролируемые, контролируемые); роль исследователя (наблюдение, эксперимент); время наблюдения (одномоментные (поперечные), динамические (ретроспективные, продольные, смешанные)); объем исследования (пилотное, полномасштабное) [5]. Помимо этого, если исследование относится к испытанию новых лекарств или методов лечения, то необходимо указывать его стадию (доклиническое, клиническое).

Таким образом пример описания дизайна исследования может иметь следующий вид: «экологическое поисковое выборочное неконтролируемое обсервационное поперечное пилотное исследование».

После указания дизайна исследования следует приводить предмет и объект исследования. Описание объекта исследования должно быть достаточно полным, чтобы у ученых при дальнейшей работе в данном направлении, написании обзорных статей, метаанализа, либо в любых других случаях была полная ясность об изучаемой совокупности. Например: «В ноябре 2021 года в «место исследования» на «база исследования» было проведено «дизайн исследования» исследование качества жизни пациентов, страдающих диабетом второго типа и имеющим хроническую сердечную недостаточность»; или «В ходе «дизайн» исследования, проведенного в «время» «место» на базе «база исследования» среди доноров костного мозга, имеющих опыт сдачи материала в течение 10 лет, был проведен анонимный опрос для получения оценки удовлетворенности льготами».

Следующим этапом написания обсуждаемого в данной работе раздела согласно логике его наименования является подробное указание материалов, используемых для научного исследования. Во многом от качества описания данной категории зависит оценка достоверности результатов научного исследования. Описание материалов исследования должно отвечать на вопрос, что конкретно и как (или с помощью чего) было исследовано [6]. Аспекты, затрагиваемые при раскрытии вопроса описания материалов исследования, в определенной мере зависят от типа исследования и его научной отрасли. Например, при корреляционном исследовании причин смертности среди пациентов общехирургического профиля в определенной больнице материалом для исследования могут послужить истории болезни данных пациентов, а также протоколы операций; в случае популяционных исследований распространенности тех или иных заболеваний материалом могут служить данные Федеральной службы государственной статистики, а также результаты исследований, проведенных в данной области ранее; в случае проведения экспериментальных исследований материалами будут являться протоколы исследований и т.д. в соответствии с типом исследования.

Для студентов первых курсов наиболее доступными материалами для исследований как правило являются научные источники информации, которые могут быть первичными, вторичными и третичными [6]. При этом наибольший вес научной работе студента будут придавать именно первичные и вторичные источники. Еще одним легкодоступным материалом для исследования независимо от категории исследователя могут быть результаты опроса или анкетирования.

Следующим шагом необходимо указывать инструмент исследования, т.е. инструмент для сбора и анализа информации. Инструменты также зависят от типа исследования и его научного направления. Достаточно популярными инструментами являются опросники и анкеты. В случае, если опросник является общепринятым, валидированным, то достаточно указать его полное название и в соответствии с чем обрабатывались его результаты со ссылкой на источник. Если вопросы разрабатывались исследователями самостоятельно, то рекомендуется указывать, на что опирались авторы опросника при его разработке, что учитывали, какие типы вопросов задавали, а также порядок их интерпретации при статистическом анализе результатов.

Также в описании материалов исследования необходимо уделить особое внимание на характеристики способов отбора участников исследования, а также на способы расчета необходимого количества выборочной совокупности (программа, метод).

После подробного описания материалов исследования следует описание методов, использованных для достижения цели исследования. Методы следует описывать в зависимости от отрасли науки, а также от уровня познания. По уровню познания методы делятся на две большие группы: теоретические и эмпирические [7]. Обще-принятые и общеизвестные методы исследований не нужно описывать подробно, достаточно просто их упомянуть. Необходимо учитывать, что методы и методика, это разные понятия, в и в случае описания экспериментальных исследований, например в биофизике, или фармакологии, необходимо подробно расписывать методику проведения эксперимента.

Также обязательно указывать, проводилось ли дополнительное разделение выборочной совокупности или полученных результатов на группы, вводились ли какие-либо подменяющие понятия или значения.

В случае теоретических исследований, посвященных обзору литературы, обязательно указывать конкретные места поиска данных, а также конкретные ключевые слова. Недопустимо в данном разделе применять слова «в таких как», «похожие» и т.п., поскольку здесь необходима однозначность. Помимо этого, необходимо указывать сколько источников было найдено и на каких этапах научного поиска, как производился дальнейший отбор, какие критерии для этого использовались.

В случае использования математической обработки данных, или статистического анализа полученных результатов обязательно указывать в каком виде представлены качественные и количественные данные. Также обязательно указание всех методов статистической обработки данных, которые были использованы в ходе анализа их особенностей (например особенностей проведения регрессионного моделирования). Помимо этого, обязательно указание допустимой частоты ошибки первого рода, или допустимой статистической погрешности, при которой полученные результаты будут считаться статистически значимыми.

И завершающим этапом в описании подраздела методы является описание программного обеспечения, которое использовалось для обработки полученных данных.

**Заключение.** От качества написания раздела «Материалы и методы» зависит ценность исследования, поскольку невозможность определить область применения полученных в нем данных, отсутствие возможности подтвердить экспериментально установленные явления полностью нивелируют значимость открытия или установленных закономерностей. Важно помнить, что данный раздел служит для возможности повторить полученный результат другими исследователями и является необходимым звеном обеспечения преемственности в системе научных знаний.

### **Список использованной литературы**

1. Попова Н.Г., Хабилова Е.И. Ресурсы развития научно-публикационных компетенций российских исследователей // Образование и наука. 2023. Т. 25, № 8. С. 80–114. DOI: 10.17853/1994-5639-2023-8-80-114

2. Безусова Т.А. Формирование методологической культуры будущих педагогов // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал [электронный ресурс]. 2022. № 02 (67). Режим доступа: <https://scipress.ru/pedagogy/articles/formirovanie-metodologicheskoy-kultury-budushhikh-pedagogov.html> (Дата обращения: 10.12.2023).

3. Авдеева Н.В., Лобанова Г.А. Структурирование научной статьи в формате «Introduction, Methods, Results and Discussion»: что важно учитывать начинающему автору // Открытое образование. 2016. Т. 20, № 5. С. 4-10. DOI: <http://dx.doi.org/10.21686/1818-4243-2016-5-4-10>

4. Середа А.П., Андрианова М.А. Рекомендации по оформлению дизайна исследования // Травматология и ортопедия России. 2019. Т. 25, № 3. С. 165-184. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-3-165-184

5. Холматова К.К., Харькова О.А., Гржибовский А.М. Классификация научных исследований в здравоохранении // Экология человека. 2016. № 1. С. 57-64.
6. Koikov V. Good practice in writing a research publication. Part 1. Original research article. Journal of Health Development. 2017;4(25):29-36.
7. Колмогоров Ю.Н., Сергеев А.П., Тарасов Д.А., Арапова С.П. Методы и средства научных исследований: учеб. пособие. Екатеринбург: Издат-во Урал, 2017. 152 с.

***Информация об авторах:** к.м.н. Дыбин Алексей Степанович, преподаватель кафедры методологии научных исследований ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: asdmma@yandex.ru.*

## ОСОБЕННОСТИ ГИПСОВКИ МОДЕЛЕЙ В АРТИКУЛЯТОР SAM 2 В ПРИВЫЧНОЙ ОККЛЮЗИИ

**Ермолина Ю.А., Захаров А.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Взаимодействие врача с зубным техником во многом определяет как ход лечения, так и его результат. Стоматологу-ортопеду важно знать и понимать работу, которую выполняют в зуботехнической лаборатории, для получения качественного, функционального и долговременного результата протезирования. **Цель исследования:** определить алгоритм гипсовки моделей в артикулятор SAM 2 в привычной окклюзии для оптимизации работы в команде врача-стоматолога ортопеда с зубным техником. **Материалы и методы:** в ходе работы нами было принято 17 пациентов, получены оттиски с верхней и нижней челюстей, регистрат прикуса, гипсовые модели, отпечатки поверхностей зубов на прикусной вилке, которые использовались для гипсовки в артикулятор с применением лицевой дуги. **Результаты и обсуждение:** для создания будущей конструкции протеза необходимы гипсовые модели челюстей пациента. На ортопедическом клиническом приеме нами были получены оттиски с верхней и нижней челюстей альгинатным материалом, после чего в лаборатории были изготовлены гипсовые модели. Регистрат прикуса был получен с помощью материала Occlufast. В ходе работы был определен алгоритм гипсовки моделей верхней и нижней челюстей в артикулятор SAM 2 в привычной окклюзии с применением лицевой дуги. **Заключение:** Отработка алгоритма гипсовки модели показала необходимость знания врачом технических этапов протезирования для диагностики и планирования дальнейшего лечения, а также для оптимизации работы в команде стоматолога-ортопеда с зубным техником. Использование артикулятора с лицевой дугой в практике врача-стоматолога позволяет получить функциональный результат лечения.

**Ключевые слова:** артикулятор, лицевая дуга, регистратор, окклюзия.

**Введение.** В настоящее время основной целью в клинической практике врача-стоматолога является качественный, функциональный и долговременный результат лечения стоматологических заболеваний. Для достижения данной цели необходимо постоянное обновление знаний, освоение новых методик диагностики и лечения, совершенствование мануальных навыков. Диагностику, планирование лечения, изготовление любого протеза целесообразно осуществлять с учетом индивидуальных движений нижней челюсти [1]. Об этом свидетельствует важность использования артикуляторов с лицевой дугой в практике врача-стоматолога ортопеда.

В реальных условиях практикующий врач стоматолог-ортопед редко сталкивается непосредственно с гипсовкой моделей в артикулятор, получая на клинический прием ранее загипсованные модели в данное устройство или уже готовую ортопедическую конструкцию из зуботехнической лаборатории. При этом ограничивается коммуникация врача с зубным техником, что может напрямую влиять на успех протезирования. Стоматологу-ортопеду важно знать и понимать работу, которую выполняет зубной техник. С этой целью нами был изучен алгоритм гипсовки моделей в артикулятор SAM 2 в привычной окклюзии.

Артикулятор – устройство, имитирующее всевозможные движения нижней челюсти. В настоящее время существуют различные типы артикуляторов, с помощью которых можно провести диагностику и планирование лечения. Полурегулируемые артикуляторы располагают механизмами воспроизведения суставных и резцовых путей. Существуют полурегулируемые артикуляторы типа Arcon (дуговые) и типа Non- Arcon (бездуговые).

В артикуляторах типа Arcon в верхней части находится элемент, соответствующий суставной сумке, в которой движется округлый суставной отросток из нижней части артикулятора. Такие устройства имеют съемную верхнюю часть [2]. К артикуляторам Arcon относится SAM 2, который мы использовали в ходе нашей работы.

**Цель исследования:** определить алгоритм гипсовки моделей в артикулятор SAM 2 в привычной окклюзии для оптимизации работы в команде врача-стоматолога ортопеда с зубным техником.

**Материалы и методы.** Нами было принято 17 пациентов для определения и изучения алгоритма гипсовки моделей в артикулятор SAM 2 с использованием лицевой дуги. У каждого из пациентов были получены оттиски с верхней и нижней челюсти альгинатным материалом Zhermack Hydrogum 5, а также регистрат прикуса с помощью пистолета-диспенсера материалом Occlufast Rock. По полученным оттискам в зуботехнической лаборатории нами были изготовлены модели из супергипса 4-го класса по стандартным протоколам. В ходе работы было изучено устройство лицевой дуги, составные ее части. Апробирована установка лицевой дуги на каждом из принятых пациентов, получены отпечатки режущих и жевательных поверхностей зубов на прикусной вилке с помощью материала Occlufast Rock. После проведенных манипуляций в кресле врача-стоматолога ортопеда мы приступили к изучению устройства артикулятора SAM 2, его составных частей. Для работы мы использовали артикуляционный гипс Elite Arti, который обладает хорошей адгезией с другими зуботехническими гипсами, минимальным расширением для соблюдения точности окклюзии, тиксотропностью для облегчения установки в артикулятор, безопасностью, не содержит формальдегидов [3]. Перед началом гипсовки моделей в устройство, нами был изучен данный алгоритм в научной литературе, а также в руководстве к использованию артикулятора SAM 2 с лицевой дугой. После всех проведенных манипуляций мы приступили непосредственно к гипсовке моделей верхней и нижней челюстей в устройство с помощью прикусной вилки с отпечатками режущих и жевательных поверхностей зубов.

**Результаты и обсуждение.** Для создания будущей конструкции протеза необходимы гипсовые модели челюстей пациента. На ортопедическом клиническом приеме нами были получены оттиски с верхней и нижней челюстей альгинатным материалом, после чего в лаборатории были изготовлены гипсовые модели. Регистрат прикуса был получен с помощью материала Occlufast.

Лицевая дуга – это устройство, позволяющее определить положение верхней челюсти пациента относительно ориентиров черепа и перенести это положение в артикулятор. Основными составляющими элементами лицевой дуги являются основная рама, боковые плоскости с ушными пелотами, прикусная вилка, носовой упор, шарнирное переходное устройство между вилкой и дугой – держатель прикусной вилки.

Основные составляющие алгоритма гипсовки моделей верхней и нижней челюстей в артикуляторе SAM 2 с помощью лицевой дуги представлены ниже.

На прикусную вилку нами была нанесена оттискная масса для получения отпечатка режущих и жевательных поверхностей зубов – 3 точки опоры (чтобы прикусная вилка не балансировала). Для этого можно использовать термопластическую оттискную массу и А-силиконовые оттискные материалы, предназначенные для регистрации прикуса. В нашем случае использовался материал Occlufast. Для удобства отпечатки на прикусной вилке с оттискной массой мы получали с помощью заранее приготовленной модели верхней челюсти.

Два ушных пелота установили в наружные слуховые проходы, а носовой упор – в переносицу. Установка лицевой дуги происходит только в одной позиции, установить ее по-другому невозможно. Этим достигается стабильность и точность получаемых результатов [4].

Прикусную вилку с нанесенным на нее регистратором с отпечатками режущих и жевательных поверхностей зубов расположили в полости рта, позиционировали и плотно

прижимали к зубам верхней челюсти. Прикусную вилку и лицевую дугу скрепили между собой винтами на шарнирном устройстве. Далее ослабили носовой упор, ушные пелоты и прикусную вилку вынули из ушей и полости рта пациента. Держатель с прикусной вилкой, модели и регистратор прикуса передали в зуботехническую лабораторию.

Далее мы приступили к гипсовке модели верхней челюсти в артикулятор SAM 2. Артикуляционный гипс имеет малое рабочее время и малую степень расширения – 0,02%. До начала гипсовки модели верхней челюсти в артикулятор нами была установлена телескопическая опора прикусной вилки. Она используется для удержания и стабилизации держателя прикусной вилки относительно давления, оказываемого со стороны модели и гипса во время прикрепления верхней гипсовой модели. Далее держатель с прикусной вилкой затянут с помощью крепежного винта на переносной стенд. Опущенная телескопическая опора помещена под прикусной вилкой. Перевернув артикулятор и ослабив винт, телескопическая опора легко располагается на нижней поверхности вилки. После этого нами был затянут фиксирующий винт, и гипсовая модель полностью закреплена в требуемом положении.

Далее мы расположили модель верхней челюсти в оттках прикусной вилки. Оценили расстояние между верхней гипсовой моделью и монтажной пластиной и определили требуемое количество гипса. Нами было принято решение проводить гипсовку модели верхней челюсти на два раза. Для начала мы смочили модель верхней челюсти с помощью мокрой салфетки для хорошей ретенции. Замешали артикуляционный гипс согласно инструкции и нанесли небольшое количество гипса на модель верхней челюсти. Закрыли устройство артикулятора, выровняли гипс параллельно верхней монтажной пластине и дали гипсу затвердеть. Во второй этап снова замешивали гипс, нанося его на модель и монтажную пластину, закрывали артикулятор без усилия, постучав для ликвидации компрессии, ожидая полного затвердевания гипса (рис.1).

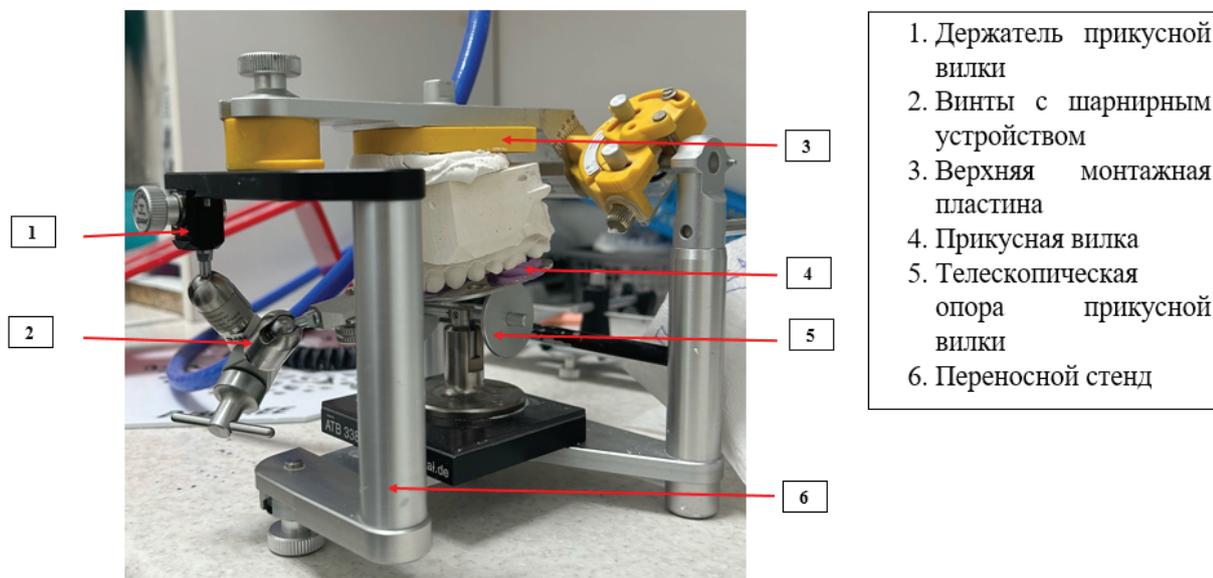


Рис.1. Модель верхней челюсти, установленная в артикулятор SAM 2.  
Составные элементы артикулятора SAM 2.

Далее открыли устройство и сняли переносной стенд с прикусной вилкой.

После установки модели верхней челюсти в устройство артикулятора мы приступили к гипсовке модели нижней челюсти. Высоту резцового штифта установили равную 0. Для облегчения процесса установки модели нижней челюсти использовали монтажный столик.

Далее мы подготовили регистрат прикуса, обрезали излишки, оставили только отпечатки больших бугров. Далее регистрат прикуса установили на верхнюю модель. Модель нижней челюсти установили на регистрат с верхней моделью.

Закрыли артикулятор и оценили количество необходимого гипса по расстоянию между монтажной пластиной и гипсовой моделью. Как и при гипсовке модели верхней челюсти нами было принято решение проводить гипсовку модели нижней челюсти на два раза. Для начала мы смочили модель нижней челюсти с помощью мокрой салфетки. Замешали артикуляционный гипс и нанесли небольшое количество гипса на модель нижней челюсти. Закрыли устройство артикулятора, выравнивая гипс параллельно нижней монтажной пластине, дождавшись затвердевания гипса. Во второй этап снова замешали гипс, нанесли его на модель и монтажную пластину, закрыли артикулятор без усилия, постучали для ликвидации компрессии до полного затвердевания гипса. Далее сняли регистрат, опустили резцовый штифт.

После отработки всего алгоритма гипсовки моделей в артикуляторе мы проверили проведенную работу по критериям значения резцового штифта и показателю удерживания артикуляционной (копировальной) бумаги резцовым штифтом [5].

**Заключение.** В ходе работы был определен алгоритм гипсовки моделей верхней и нижней челюстей в артикулятор SAM 2 в привычной окклюзии с применением лицевой дуги. Полученный нами опыт показал необходимость знания врачом технических этапов протезирования для диагностики и планирования дальнейшего лечения, а также для оптимизации работы в команде стоматолога-ортопеда с зубным техником. Использование артикулятора с лицевой дугой в практике врача-стоматолога позволяет получить функциональный результат лечения.

#### **Список использованной литературы**

1. Бочарова Е.О. Применение артикуляторов в ортопедической стоматологии // Ученые записки СПбГМУ им. И. П. Павлова. 2012. Т. 19, № 1. С 125-126.
2. Николаев Ю.М., Гаспарян А.С. Применение артикуляторов для достижения оптимальных функциональных и эстетических результатов в клинике ортопедической стоматологии // Проблемы стоматологии. 2012. № 2. С. 65-67.
3. Арутюнов С.Д., Лебеденко И.Ю., Баданин В.В., Хватов В.А. Применение артикуляторов в ортопедической стоматологии // Медицинский бизнес. 2000. № 1. С. 16-17.
4. Русских И.С. Классификация артикуляторов. Принципы работы с артикуляторами // Синергия Наук. 2020. № 43. С. 919-931.
5. Столяр Р.И. Гипсовка диагностических моделей в артикулятор с помощью лицевой дуги // Dental Magazine. 2015. № 5 (137). С. 22-23.

**Информация об авторах:** Ермолина Юлия Алексеевна, ординатор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: y-ertoalex@mail.ru; Захаров Александр Александрович, ординатор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: mr.mengele@yandex.ru. Научные руководители: д.м.н., проф. Юшманова Татьяна Николаевна, к.м.н., доц. Поливаная Елена Альбертовна, Капишина Ольга Яковлевна, Рыжова Анна Алексеевна.

# СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ УХА

<sup>1</sup>Калинин Д.И., <sup>1</sup>Карякин А.А., <sup>2</sup>Захарченко У.Р., <sup>2</sup>Морозова Д.А., <sup>2</sup>Карякина О.Е.,  
<sup>3</sup>Попов Н.В.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В.  
Ломоносова» Минобрнауки России, г. Архангельск

<sup>3</sup>Медицинский центр «Доктор ЛОР», г. Архангельск

**Аннотация.** Повышение эффективности дифференциальной диагностики заболеваний уха возможно с применением технологии компьютерного распознавания патологических структур на медицинских изображениях. Анализ существующих программных нейросетевых решений для диагностики ЛОР-заболеваний показал, что преобладают закрытые системы зарубежных авторов, спроектированные на основе анализа ограниченного количества изображений в обучающих массивах данных для отдельных нозологических форм. **Цель исследования:** представить разработанную интеллектуальную систему и оценить эффективность её применения для анализа изображений барабанной перепонки в дифференциальной диагностике заболеваний уха. **Материалы и методы:** формирование обучающего датасета отоскопических изображений барабанной перепонки осуществляли по шести нозологическим формам. Алгоритм распознавания заболеваний уха создавался с использованием технологии нейросетевого классификатора с внедрением в структуру интеллектуальной системы. **Результаты и обсуждение:** Точность функционирования интеллектуального алгоритма составила в среднем 82%, продемонстрировав наилучшие результаты в обнаружении острых отитов гнойной и негнойной этиологии, распознавании здоровой барабанной перепонки. Предложенный авторами современный цифровой инструмент может быть востребован врачами при получении второго мнения и использования для двойной проверки диагноза заболеваний органа слуха, которые могли быть неверно диагностированы. **Заключение:** Перспективы применения разработанной интеллектуальной системы направлены на снижение влияния человеческого фактора, улучшение распознавания различных патологических структур, повышение специфичности без снижения чувствительности метода отоэндоскопии, особенно для пациентов с хроническими и скрытыми клиническими проявлениями заболеваний уха.

**Ключевые слова:** нейронные сети, заболевания уха, барабанная перепонка, интеллектуальная система.

**Введение.** Одним из опаснейших и распространенных состояний среди заболеваний ЛОР-органов обоснованно считают средний отит, доля которого в структуре патологий уха в РФ занимает порядка 37%. Значительная нагрузка на оториноларингологов и длительное время ожидания приема обуславливает необходимость обращения пациентов к врачам общей практики (терапевты, педиатры), что приводит к необоснованному назначению антибиотикотерапии, возможным осложнениям, а также значительному увеличению сроков лечения заболевания.

Повышение эффективности дифференциальной диагностики заболеваний уха возможно с применением технологии компьютерного распознавания патологических структур на медицинских изображениях [1-3]. Проведенный нами анализ существующих программных решений для диагностики ЛОР-заболеваний, основанных на нейросетевых технологиях, показал, что в рассмотренном сегменте преобладают закрытые системы

зарубежных авторов, спроектированные на основе анализа ограниченного количества изображений в обучающих массивах данных для отдельных нозологических форм.

Среди работ российских авторов можно выделить следующие исследования. Ястремским А.П., Хацкелевичем Д.М. (2018) были проанализированы 8 нозологических форм на основе анализа 478 клинических случаев и разработана экспертная система дифференциальной диагностики заболеваний уха «ЛОР-Нейро», показавшая высокую точность распознавания 98% [4]. Тем не менее, в экспертной системе использованы методы машинного обучения, не относящиеся к сверточным нейронным сетям, целенаправленно применяемым в компьютерном зрении. Популярна также система, основанная на анализе эндоскопических изображений с помощью искусственного интеллекта, PIROGOV.AI (Россия), которая позволяет повысить точность диагностики ЛОР-заболеваний до 95% и используется в различных сценариях взаимодействия, в том числе с применением технологий телемедицины [5]. Применение конкурентоспособного коммерческого приложения PIROGOV.AI в бюджетных учреждениях здравоохранения ограничено в связи с высокой стоимостью его приобретения. Можно констатировать, что, велика доля зарубежных программных решений, существующие системы реализованы локально на компьютерах под управлением среды Windows, что делает подобный формат использования менее востребованным. Таким образом, разработка автоматизированной интеллектуальной системы анализа изображений барабанной перепонки для дифференциальной диагностики заболеваний уха является крайне актуальной.

**Цель исследования:** представить разработанную интеллектуальную систему и оценить эффективность её применения для анализа изображений барабанной перепонки в дифференциальной диагностике заболеваний уха.

**Материалы и методы.** Фотографии барабанной перепонки и окружающего пространства выполнялись с помощью видеоотоскопа «Welch Allyn Macroview» (США) врачами-оториноларингологами в медицинском центре «Доктор ЛОР» (г. Архангельск) в период с 2018 по 2022 гг. Для обучения нейронной сети первоначально был собран набор цифровых отоскопических изображений барабанной перепонки в количестве 2100 снимков. Из рассмотрения исключены 82 снимка, представляющие собой дубликаты или изображения с невысокой резкостью, которые непригодны для анализа. Далее на основании 2018 снимков нами был подготовлен обучающий датасет, включающий в себя 6 нозологических категорий (Рис. 1).



Рис. 1 Структура обучающего датасета отоскопических цифровых изображений барабанной перепонки

Изображения, включенные в массив данных, подлежали дальнейшей разметке в программе `makesanse.ai`. Для целей настоящего исследования использовали методы глубокого обучения на основе искусственных нейронных сетей (ИНС). Архитектура разработанной ИНС, лежащей в основе автоматизированного распознавания медицинских изображений, построена на основе сочетания рекуррентных RNN, плотных Dense и сверточных CNN слоев, общее количество слоев составило 124. Алгоритмическую основу интеллектуальной системы составляет нейронная сеть на основе сверточных слоев, включающая в себя от 8 до 2048 промежуточных нейронов, каждый из которых входит в группу, отвечающую за распознавание конкретной области на отоскопическом изображении. Структура ИНС включает в себя входной слой, на который подается пиксельная структура цветного изображения барабанной перепонки размером 640x640 px. Промежуточные и сверточные слои нейронной сети позволяют преобразовать входное изображение в одномерный вектор и применить к нему определённый набор правил. Также в структуре содержится выходной слой, формирующий результат классификации изображения в соответствии с выделенными нозологическими формами.

Создание интеллектуальной системы выполняли в среде IntelliJ IDEA 2023.2.2 (Ultimate Edition) на языке программирования Python с использованием свободно распространяемых библиотек TensorFlow, PyTorch по алгоритмам машинного обучения. Обучение ИНС выполнено с применением технологии NVIDIA CUDA Deep Neural Network v12.0 для GPU с последующим подбором гиперпараметров модели. Разработка графического интерфейса пользователя системы в формате веб-приложения велась на языке программирования Python с применением фреймворка Django. В качестве системы управления базой данных для хранения изображений и результатов распознавания была выбрана реляционная среда PostgreSQL.

**Результаты и обсуждение.** На первом этапе настоящего исследования была произведена предобработка, которая заключалась в анализе отоскопических изображений и дальнейшем их распределении по категориям выделенных ЛОР-заболеваний врачами-оториноларингологами. Для обеспечения наибольшей степени объективности изображения барабанной перепонки были маркированы двумя врачами со стажем работы более 25 лет независимо друг от друга. На втором этапе была проведена разметка отобранных 2018 изображений и разделение исходного массива на обучающий (доля 80 %, 1614 изображений) и тестовый (доля 20 %, 404 изображения) датасеты. В процессе разметки выявленные на цифровом снимке патологические изменения выделяли четырёхугольной областью с присвоением числовых меток в формате: код класса распознаваемого заболевания, координата центра четырехугольника относительно изображения и его размеров по высоте и ширине. Процесс обучения нейронной сети выполнялся на персональном компьютере с технологией тензорных ядер, общее количество эпох обучения составило 800. На каждой эпохе обучения нейронной модели оценивалась величина ошибки распознавания, которая, значимо уменьшалась в процессе обучения.

Алгоритм функционирования нейронной сети функционирует следующим образом. Исходное отоскопическое изображение в формате `.jpg` или `.png` подается на вход модели, после чего на этом изображении алгоритмом искусственной нейронной сети в границах размеченной области выбирается прямоугольная область интереса и с помощью слоя свертки превращается в новый одномерный массив пикселей. Дальнейшая обработка предусматривает смещение области свертки на один пиксель вдоль изображения, операции по трансформации повторяются до тех пор, пока не будет «просмотрена» вся область интереса. Такое послонное смещение алгоритма по изображению позволяет представить исходный набор пикселей в формате матрицы уникальных признаков изображений. При анализе каждого последующего снимка нейронная сеть пытается обнаружить области с известными критериями и параллельно уточняет их. Выходной слой, имея в своем составе функцию активации «softmax», способен классифицировать набор полученных

признаков. С целью повышения точности модели нейронной сети изображения подавались на ее входной слой группами по 8 изображений – батчами (англ. batch).

В таблице приведены показатели чувствительности и специфичности обучения интеллектуальной системы по распознаванию заболеваний уха. Средняя чувствительность модели составила 81,7%, средняя специфичность 78,1% что считается достаточной границей отображения возможностей искусственного интеллекта в медицинской диагностике.

Анализ полученных значений чувствительности и специфичности показал, что наилучшие результаты модель продемонстрировала при распознавании категории острых отитов гнойной и негнойной этиологии. Указанное обстоятельство объясняется тем, что алгоритм способен эффективно обнаруживать на цифровом изображении изменения яркостных и контрастных зон перехода между объектами. Наименьшая точность установлена при распознавании состояния наличия серной пробки и тимпаносклероза, что, вероятно, связано с недостаточным количеством изображений в обучающем датасете для этих нозологических форм.

**Чувствительность и специфичность функционирования интеллектуальной системы распознавания заболеваний уха по изображениям барабанной перепонки, %**

Нозологическая форма	Чувствительность	Специфичность
Нормальная барабанная перепонка	88,6	82,8
Острый гнойный средний отит	90,9	81,4
Наружный отит	82,8	75,0
Острый негнойный средний отит	86,8	85,2
Серная пробка	71,4	72,8
Тимпаносклероз	69,7	71,4

Полученный алгоритм функционирования информационной системы был реализован в формате веб-приложения по автоматическому распознаванию отоскопических изображений барабанной перепонки, структура которого представлена на рис. 2.

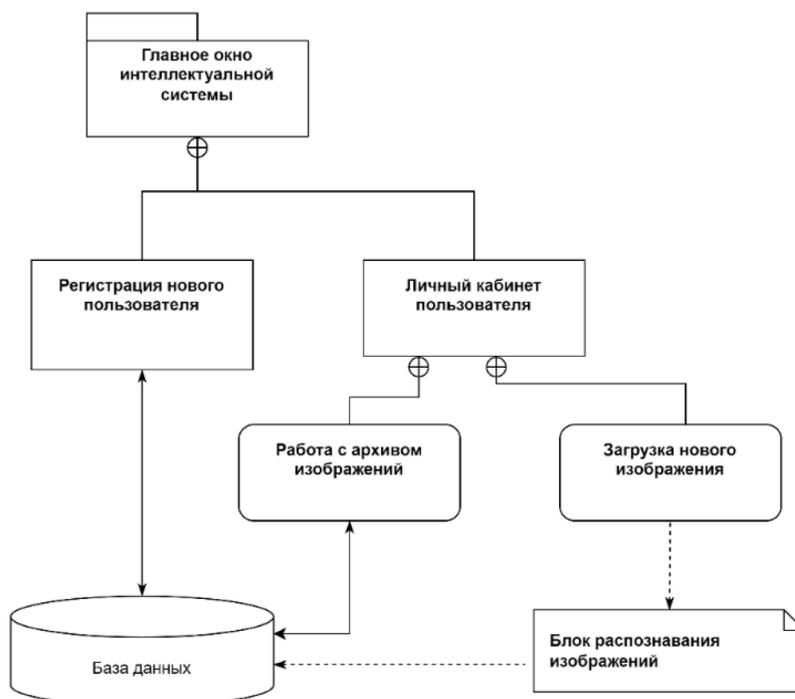


Рис. 2. Структура интеллектуальной системы

Начало работы с системой предусматривает обязательную процедуру авторизации. После успешного ввода логина и пароля пользователь автоматически перенаправляется в личный кабинет, в котором осуществляется управление функциями анализа изображений. При отсутствии учетной записи пользователю будет предложено пройти процедуру регистрации и для него будет создан новый личный кабинет. Работа со снимками включает выбор соответствующего файла по нажатию кнопки «Загрузка изображения» и управление архивом изображений. После размещения в разработанной нами информационной системе изображения барабанной перепонки алгоритм в автоматическом режиме определяет нозологический класс, при этом информация с указанием вероятности и категории класса выводится на экран автоматически. Встроенная база данных включает в себя таблицы для хранения информации о профиле пользователя и отоскопических изображениях. Заключительная часть исследования включала в себя этапы функционального тестирования и сопоставительного анализа результатов, полученных с помощью автоматизированной системы, с результатами осмотра врачом-специалистом, а также усовершенствование графического интерфейса.

Предложенный авторами современный цифровой инструмент может быть востребован врачами при получении второго мнения и использования для двойной проверки диагноза заболеваний органа слуха, которые могли быть неверно диагностированы. Повышение точности дифференциальной диагностики в реальных клинических условиях возможно за счет сопоставления полученных с помощью разработанной интеллектуальной системы результатов с клинической информацией, а именно наличием лихорадки и отологических симптомов, таких как шум и заложенность в ухе, оталгия, потеря слуха, оторея и т.п.

**Заключение.** Актуальность применения современных нейросетевых технологий в практической оториноларингологии заключается в повышении качества медицинской помощи, сокращении сроков лечения и снижения затрат на обслуживание пациентов. Перспективы применения интеллектуальной системы направлены на снижение влияния человеческого фактора, улучшение распознавания различных патологических структур, повышение специфичности без снижения чувствительности метода отоэндоскопии, особенно для пациентов с хроническими и скрытыми клиническими проявлениями заболеваний уха. Разработанный нами с использованием современных информационных технологий цифровой инструмент может быть использован как система поддержки принятия решения педиатрами, врачами общей практики, а также в качестве обучающего ресурса для молодых специалистов, интернов и ординаторов.

#### **Список использованной литературы**

1. Войно Д.М., Ковалев В.А. Экспериментальная оценка состязательных атак на глубокие нейронные сети при решении задач распознавания медицинских изображений // Информатика. 2019. № 3. С. 14-22.
2. Гусев А.В. Перспективы нейронных сетей и глубокого машинного обучения в создании решений для здравоохранения // Врач и информационные технологии. 2017. № 3. С. 92-105.
3. Шагалова П.А., Соколова Э.С., Левин Г.Я. и др. Алгоритмы компьютерного зрения в задаче обработки серии медицинских снимков, полученных при микроскопии // Cloud of Science. 2020. № 1. С. 180-188.
4. Ястремский А.П., Хацкелевич Д.М. Разработка экспертной системы для дифференциальной диагностики заболеваний уха // Медицинская наука и образование Урала. 2018. № 2. С. 154-157.
5. pirogov.ai: Система установления экспертного диагноза ЛОР-заболеваний и поддержки принятия врачебных решений: сайт. М., 2019. URL: <https://pirogov.ai> (Дата обращения: 01.12.2023).

**Информация об авторах:** Калинин Денис Игоревич, студент 3 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: den-k02@yandex.ru; к.т.н., доц. Карякин Алексей Андреевич, заведующий кафедрой медицинской и биологической физики ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: biophysica@yandex.ru; Захарченко Ульяна Романовна, студент 3 курса Высшей школы естественных наук и технологий ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Минобрнауки России, г. Архангельск, e-mail: zaharchenko.u@edu.narfu.ru; Морозова Дарина Андреевна, студент 3 курса Высшей школы естественных наук и технологий ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Минобрнауки России, г. Архангельск, e-mail: morozova.d@edu.narfu.ru; к.б.н. Карякина Ольга Евгеньевна, доцент кафедры биологии человека и биотехнических систем ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» Минобрнауки России, г. Архангельск, e-mail: o.travnikova@narfu.ru; Попов Николай Владимирович, заместитель генерального директора медицинского центра «Доктор ЛОР», г. Архангельск, e-mail: rrvnick@mail.ru.

# СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДИК ПОЛУЧЕНИЯ ОТТИСКОВ А-СИЛИКОНАМИ С ИМПЛАНТАТОВ

**Котельников С.А., Тышкунова А.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Аннотация.** Успех ортопедической конструкции зависит от максимально точной передачи ситуации в полости рта, а именно рельефа мягких тканей, окружающих имплантат, для этого известно множество методик получения оттисков и ни одна из них не может отобразить точного индивидуализированного трансгингивального контура. Отображение мягких тканей приобретает сложность в связи с податливостью во время получения оттиска при помощи А-силиконов из-за повышенной компрессии на трансгингивальный контур. **Цель исследования:** провести сравнительный анализ получения оттисков с имплантатов различными методиками для выявления наиболее универсального способа. **Материалы и методы:** точность передачи необходимых структур в полости рта оценивалась с помощью методов открытой ложки и закрытой ложки А-силиконом, сканирования, комбинации метода закрытой ложки и сканирования. **Результаты и обсуждение:** способ получения оттиска методом открытой ложки оказался достаточно точным за счет надежной фиксации трансфера в оттискном материале. Метод закрытой ложки позволяет получить оттиск при ограниченном открывании рта, но он не является точным. Метод сканирования обладает высокой точностью, быстротой передачи цифрового файла в лабораторию, отсутствием негативных ощущений у пациента. Одним из главных недостатков данного способа является дорогостоящее оборудование. К преимуществам комбинированного метода сканирования и закрытой ложки можно отнести скорость выполнения работы и необязательное условие наличия сканера в клинике. **Заключение:** метод сканирования оказался наиболее оптимальным для получения оттисков с имплантатов по сравнению с методами открытой и закрытой ложки в связи с отсутствием промежуточных этапов, на которых высока вероятность появления большой погрешности.

**Ключевые слова:** оттискные материалы; А-силиконы; трансфер; сканирование; точность.

**Введение.** Дентальный имплантат – это структура, которая с каждым днем все чаще встречается на месте утраченного зуба. В основе дентальной имплантации лежит феномен остеоинтеграции, представляющий собой соединение костных структур периимплантационной области с имплантатом за счёт образования на его поверхности костной либо костеподобной субстанции без переходной соединительнотканной прослойки. Дентальная имплантация проводится в следующих случаях:

– полная адентия, при которой путём имплантации возможно проведение несъёмного протезирования либо обеспечения надёжной фиксации полных съёмных зубных протезов; концевые и включённые дефекты зубного ряда при наличии интактных крайних зубов; одиночные дефекты зубного ряда, при которых посредством имплантации возможно избежание препарирования зубов, расположенных рядом с дефектом; повышенная чувствительность тканей ротовой полости к применяемым для изготовления съёмного протеза материалам [1].

По сравнению с традиционно используемыми съёмными ортопедическими конструкциями, дентальные имплантаты отличаются лучшей функциональностью, обеспечивают более качественный эстетический эффект и значительно увеличивают качество жизни пациента. Одним из основных условий успешной дентальной имплантации является грамотное планирование этой процедуры, представляющее собой разработку плана ра-

ционального ортопедического лечения, нацеленного на восстановление функциональной и анатомической целостности зубочелюстной системы с использованием дентальных имплантатов как основной либо дополнительной опоры протезов. Крайне важным этапом для длительного функционирования имплантата является не только соблюдение протоколов выполнения хирургической части работы, но и ортопедической, чтобы свести к минимуму риски поломки конструкции несъемных протезов, исключая внутреннее напряжение. Для этого необходимо в точности передать позицию поставленного имплантата, его уровень заглубления, связь с антагонистами и форму придесневой части.

**Цель исследования:** сравнительный анализ получения оттисков с имплантатов различными методиками для выявления наиболее универсального способа на примере системы Dentium.

**Материалы и методы.** Точность передачи позиции имплантатов и окружающего рельефа полости рта оценивалась при использовании следующих методик получения оттисков: открытой ложкой А-силиконом, закрытой ложкой А-силиконом, сканирование, комбинация метода закрытой ложки и сканирования.

Для демонстрации положения имплантата, размещенного в полости рта и на рабочем макете, использовался инструмент трансфер, содержащий винт и усеченную конусовидную втулку, у которой шейка была выполнена в форме цилиндра, и соответствовала форме и размеру установленного формирователя десны [2].

**Результаты и обсуждение.** Для изготовления трансфера могут использоваться чаще всего сплавы титана или нержавеющей сталь. При выборе оттискного трансфера важную роль играют физиологические особенности пациента. В современных методиках при использовании классических оттискных масс чаще всего отдают предпочтение методу открытой ложки для плотной фиксации оттискного трансфера в оттискном материале. Но, в некоторых случаях, особенно при расположении имплантата в дистальных участках или ограниченном открывании рта у пациента, прибегают к методике получения оттиска закрытой ложкой. Выбор оттискной массы так же является важным фактором для получения точного отпечатка зубных рядов, особенно придесневой части имплантата. Оттискная масса должна обеспечивать безопасность для здоровья пациента, гигиеничность, вязкость, нейтральный вкус, биосовместимость с тканями полости рта, правильное и точное отображение поверхности слизистой оболочки полости рта и зубов, а также должна не деформироваться, не давать усадки после извлечения из полости рта, сохраняя объем и форму при комнатной температуре, не прилипать к тканям и слизистой протезного ложа, гипсу макета, легко извлекаться, не размягчаться слюной, иметь допустимую степень смачивания и скорость затвердевания, иметь достаточную прочность на разрыв, обладать высоким сопротивлением.

После выбора оттискной массы: «Hydrorise normal set» и оттискного трансфера подходящего для имплантационной системы Dentium проводим следующие подготовительные манипуляции: откручиваем установленный ранее формирователь десны отверткой, после этого устанавливаем подобранный оттискной трансфер и затягиваем его динамометрическим ключом с усилием, предписанным данной имплантационной системе (не более 10 н/см). Для контроля отсутствия внутреннего смещения трансфера проводим прицельную рентгенографию. Далее подбираем и припасовываем оттискную ложку.

При одновременном получении оттиска с двух и более рядом расположенных имплантатов производится связывание оттискных трансферов быстротвердеющей пластмассой «Luxatemp Fluorescence» для исключения малейшего сдвига при отжиме оттискной массы. Нами апробирована методика получения оттисков с помощью открытой и закрытой ложки, метод сканирования, а также комбинация метода закрытой ложки и сканирования. Критериями оценки качества полученных оттисков являлось точность передачи позиции установленного имплантата, соответствие слизистой оболочки полости рта, а также трудозатраты и временные рамки от получения оттиска до готовой работы. Метод

открытой ложки является наиболее распространенной методикой получения оттисков, так как при ней оттискной трансфер плотно фиксируется в оттискном материале, тем самым получая высокоточный оттиск.

Одним из наиболее часто используемых видов открытой ложки является прозрачная пластмассовая ложка. Она позволяет врачу точно увидеть винт трансфера, сформировать отверстие, в которое будет выходить кончик винта. После припасовки данного вида ложки в полости рта врач просверливает в ней отверстие для выхода винта трансфера.

Реже используется металлическая разборная ложка с удаляемыми секциями для получения оттиска, так как имеет высокую стоимость и вероятность деформации удерживающих съемные секции элементов.

На клиническом приеме мы используем классическую прозрачную пластмассовую ложку.

Техника получения оттиска заключается в припасовки выбранной оттискной ложки в полости рта, оценке точности позиционирования перфораций для выхода винта трансфера, изоляции отверстий базисным воском или быстротвердеющей пластмассой, для исключения чрезмерного выхода оттискной массы. После этого мы вводили ложку с оттискным материалом, позиционировали ее на зубном ряду, выжидаем 3 минуты 30 секунд до полного затвердевания оттискного материала, после чего проводили выкручивание винтов трансфера отверткой. После извлечения оттиска из полости рта проводили оценку точности отображения придесневой части, зубных рядов, а также наличие оттяжек. Далее после дезинфекции оттиск отправляется в зуботехническую лабораторию где на трансфер фиксируется аналог имплантационной системы Dentium и отливаются рабочая модель зубных рядов из супергипса.

Данный способ для нас более удобен, по сравнению с другими. Недостатком данной методики, на наш взгляд, являлось необходимость связывания между собой трансферов (при наличии более чем одного рядом стоящих имплантатов) для исключения их смещения в оттиске.

Рассмотрим метод закрытой ложки. При данном методе мы использовали стандартные металлические или пластмассовые без перфораций оттискные ложки. Основной особенностью данного метода является то, что после извлечения оттискного материала трансфер остается прикрученным к имплантату. После подбора оттискной ложки проводили изоляцию отверстия на головке трансфера базисным воском для исключения погрешностей отпечатка в оттиске и последующего неправильного расположения конструкции. Дождавшись полного затвердевания оттискной массы, готовый оттиск извлекли, выкрутили оттискной трансфер, который вставляется в полученный оттиск [3]. Нами выявлен минус данного способа – неточность, с которой зубной техник может позиционировать трансфер в полученном оттиске, что приведет к погрешности при изготовлении ортопедической конструкции. Плюсами данной методики, на наш взгляд, является: возможность получения оттиска при ограниченном открывании рта у пациента, использование стандартных оттискных металлических или пластмассовых ложек.

С каждым днем происходит развитие как научной, так и практической составляющей в работе врача-стоматолога, появляются новые возможности облегчить трудозатраты на клиническом приеме. Наряду с методами получения оттисков открытой и закрытой ложки появился метод сканирования, который требует наличия определенного оснащения клиники в виде дентального сканера и мощного компьютерного оборудования, а также регулярного обновления программного обеспечения. Нами апробирован данный метод в сравнительном с использованием сканера 3Shape аспекте с предыдущими. В первую очередь мы извлекали ранее установленные формирователи десны и вкручивали на их место сканируемые пластмассовые или металлические головки (скан-боди) [4]. После получения скана челюстей, файл сохраняли в формате STL и отправляли в зуботехническую лабораторию, где на примере программы Exocad создается виртуальная модель

зубных рядов с готовой конструкцией протеза. На этапе сканирования установленные скан-боди могут быть оставлены до фиксации готовой работы и выполнять функцию формирователя десны. Преимуществами данного метода является практически идеальное отображение поверхности челюстей, цветная маркировка необходимого участка, возможности корректировки и изоляции поднутрений на виртуальной модели, отсутствие оттискного материала и необходимости в подборе оттискной ложки, отсутствие дискомфорта для пациента при сканировании, а также мгновенной передаче виртуального оттиска в любую лабораторию мира[5]. К минусам относится необходимость в закупке дорогого оборудования, а также при наличии погрешности в скане проведения повторного полного сканирования всей челюсти.

Метод получения оттисков с имплантатов без трансфера и сканера является комбинацией классической методики и методик сканирования. При данном способе мы не использовали оттисковые трансферы, а также не было необходимости иметь в наличии дентальный сканер в клинике, но обязательно его наличие в зуботехнической лаборатории. Подготовка полости рта к получению оттиска заключалась в замене формирователей десневой манжетки на ранее упомянутые скан-боди. В заказ наряде мы отметили размер скан-боди. Нами был получен оттиск одноэтапной методикой, после чего он был передан в зуботехническую лабораторию, где техник произвел его сканирование и виртуальную моделировку будущей конструкции. Преимуществом данного метода является скорость выполнения работы и необязательное условие наличия сканера в клинике.

Способ получения оттиска методом открытой ложки А-силиконом оказался удобным и достаточно точным, так как оттискной трансфер плотно фиксируется в оттискном материале. Недостатком данной методики явилась необходимость связывания между собой трансферов (при наличии более чем одного рядом стоящих имплантатов) для исключения их смещения в оттиске. Метод закрытой ложки также имеет свои преимущества: возможность получения оттиска при ограниченном открывании рта у пациента, использование стандартных оттисковых металлических или пластмассовых ложек. Однако в ходе исследования выявлен недостаток данного способа – неточность, с которой зубной техник может позиционировать трансфер в полученном оттиске, что приведет к погрешности при изготовлении ортопедической конструкции. К преимуществам метода сканирования мы отнесли следующее: практически идеальное отображение поверхности челюстей, цветная маркировка необходимого участка, возможности корректировки и изоляции поднутрений на виртуальной модели, отсутствие оттискного материала и необходимости в подборе оттискной ложки, отсутствие дискомфорта для пациента при сканировании, а также мгновенной передаче виртуального оттиска в любую лабораторию мира. К минусам относится необходимость в закупке дорогого оборудования, а также при наличии погрешности в скане проведения повторного полного сканирования всей челюсти. Преимуществом комбинированного метода сканирования и закрытой ложки является скорость выполнения работы и необязательное условие наличия сканера в клинике.

**Заключение.** Таким образом, исследование показало, что сканирование является наиболее оптимальным методом получения оттисков с имплантатов по сравнению с методами открытой и закрытой ложки. Сканирование и перенос данных на компьютер, минуя этапы получения оттиска, его антисептической обработки, хранения и транспортировки в зуботехническую лабораторию, отливки гипсовой модели, исключает появление неточностей в изготавливаемой ортопедической конструкции. При этом оттиск, полученный методом открытой ложки, более высокой точности, по сравнению с оттиском, полученным методом закрытой ложки, поскольку трансфер не извлекается из оттиска и находится в правильном положении. Однако любая из методик получения оттисков с имплантатов в силу определенных преимуществ уникальна и каждый клинический случай требует индивидуального подхода.

### Список использованной литературы

1. Негматова Д.У., Зайниев С.С., Камариддинзода М.К. Возможности протезирования с опорой на дентальные имплантаты // Достижения науки и образования. 2020. № 6. С. 47.
2. Мельниченко Д.И., Романенко И.Г., Мельниченко П.В. и др. Протезирование с опорой на имплантах // Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2019. № 6. С. 180-181.
3. Шемонаев В.И., Машков А.В., Патрушев А.С. и др. Анализ точности припасовки несъемной ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты в зависимости от метода получения оттиска // Вестник ВолГМУ. 2019. № 1. С. 69-70.
4. Ефимин А.В., Барковец К.Н. Достижения и перспективы изготовления зубных протезов на имплантах Cad/Cam для пациентов с частичной адентией (обзор литературы) // Актуальные проблемы медицины. 2020. № 2. С. 306.
5. Маркевич И.Е., Ваганов В.В. Методика оценки печатных оттисков с применением технологии цифрового сканирования // Известия ТулГУ. Технические науки. 2021. № 2. С. 607.

*Информация об авторах: Котельников Сергей Александрович, ординатор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: Merser0@mail.ru; Тышкунцова Анастасия Андреевна, ординатор кафедры ортопедической стоматологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: tixan25anastas@mail.ru. Научные руководители: д.м.н., проф. Юшманова Татьяна Николаевна, к.м.н., доц. Поливаная Елена Альбертовна, Капина Ольга Яковлевна, Рыжова Анна Алексеевна, Хазова Анна Валерьевна.*

# ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

**Кренева К.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В связи с быстрыми изменениями климата негативное воздействие жары на человека усиливается, и эта тенденция будет только возрастать. В глобальном масштабе наблюдается увеличение количества, продолжительности и интенсивности периодов аномально высоких температур воздуха. Эти факторы оказывают влияние на заболеваемость населения. Но помимо природных и климатических факторов, антропогенное загрязнение окружающей среды так же имеет значительное влияние на здоровье населения. **Цель исследования:** определить влияние климата, в частности повышения температуры воздуха, на здоровье человека. **Материалы и методы:** материалами для исследования послужили открытые информационные ресурсы и научные публикации. В качестве методов автором были использованы анализ, синтез и сравнение. **Результаты и обсуждение:** установлено, что на организм как здорового, так и больного человека действуют все факторы климатообразования. Сильнее всего от аномальной жары страдают пожилые люди, люди с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, беременные женщины и дети. Во время экстремальных погодных явлений и необходимости эвакуации труднее всего передвигаться пожилым людям и людям с ограниченными возможностями. **Заключение:** к опасным последствиям изменения климата относятся повышение температуры и увеличение количества переносимых по воздуху аллергенов, таких как пыльца, а также волны потепления, которые оказывают негативное влияние на здоровье людей во всём мире.

**Ключевые слова:** климат; воздух; заболевания; распространение; экология; болезни.

**Введение.** Последствия волн тепла, как правило, более выражены в городских районах, поскольку там обычно теплее, чем в прилегающих сельских районах. Это вызвано тем, как построены многие города. Например, они часто имеют большие площади асфальта, мало зелени и множество больших теплоудерживающих зданий, которые физически блокируют прохладный ветер и вентиляцию.

В теплое время года экологическая ситуация в городах ухудшается, погодные условия способствуют накоплению вредных примесей в приземном слое атмосферы, особенно это будет ощущаться вблизи автобусных остановок и транспортных развязок. Бетон и асфальт в сельской местности нагреваются быстрее, чем естественные поверхности, темные поверхности (дороги и крыши) лучше поглощают солнечный свет, а высотные здания блокируют потоки ветра, что отрицательно влияет на концентрацию загрязнений в атмосферном воздухе, увеличивая ее. Также в этот период недопустимо сжигать пожнивные остатки, стерню, любые материалы или мусор, поскольку жаркая погода способствует росту класса горючести в экосистемах, а продукты горения увеличивают загрязнение воздуха [1].

Повышенная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе и жаркая погода могут негативно повлиять на здоровье людей. В основном загрязненный воздух вызывает аллергические заболевания, хронические обструктивные заболевания легких, острые респираторные заболевания и болезни сердца.

Мир находится в процессе изменения климата, и эксперты говорят, что это может создать больше проблем для людей с заболеваниями легких. Например, люди, страдающие астмой и хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), сталкиваются с гораздо большим риском для здоровья из-за изменений погоды во всем мире.

Ожидается, что изменение климата будет вызывать по меньшей мере 250 000 смертей во всем мире каждый год из-за теплового стресса [2].

**Цель:** определить влияние климата, в частности повышения температуры воздуха, на здоровье человека.

**Материалы и методы.** Была проанализирована литература из открытых информационных ресурсов и научной электронной библиотеки Elibrary.ru и КиберЛенинка по следующим ключевым словам: климат, воздух, заболевания, распространение, экология, болезни. По результатам поиска было найдено более 2000 статей по данной теме. Дальнейший поиск осуществлялся по следующим ключевым словам: температура, жара, влажность воздуха и т.д. Были исключены источники старше 13 лет. После этого было отобрано порядка шести статей для дальнейшего изучения материала. Были выбраны именно эти статьи, так как именно они содержали наиболее конкретную и интересную, для данной статьи, информацию.

Методами для написания данной статьи послужили анализ, синтез и сравнение. На основе всех проанализированных статей была выбрана интересующая нас информация о влиянии климата на организм человека, после чего был сделан вывод о влиянии о том, как разные климатические условия влияют на здоровье человека и организм в целом.

**Результаты и обсуждения.** Загрязнение воздуха связано с повышенным риском ИБС, преждевременных родов, низкого веса при рождении и респираторных инфекций у детей. Загрязнение бытового и атмосферного воздуха, пассивное курение и плохие жилищные условия являются основными факторами, способствующими развитию респираторных заболеваний [3].

В то же время изменение климата может повысить вероятность возникновения у людей аллергических реакций и/или новых случаев хронических заболеваний (астма, ХОБЛ, рак легких), инфекционных респираторных заболеваний (пневмония, грипп, туберкулез, COVID-19), а также при обострении имеющихся респираторных заболеваний (кашель, хрипы, одышка, затруднение дыхания).

За последние 25 лет темпы глобального потепления ускорились, превысив  $0,18^{\circ}\text{C}$  за десятилетие [4]. Уровень моря повышается, ледники тают, меняется характер атмосферных осадков. Экстремальные метеорологические явления становятся все более интенсивными и частыми. Хотя глобальное потепление может принести некоторые местные выгоды, такие как снижение смертности в регионах с умеренным климатом и увеличение производства продуктов питания в определенных регионах, общие последствия изменения климата для здоровья, вероятно, в большинстве случаев будут отрицательными. Изменение климата влияет на социальные и экологические факторы здоровья – чистота воздуха, безопасность питьевой воды. Чрезвычайно высокая температура воздуха напрямую приводит к смерти от сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний, особенно среди пожилых людей. Так, например, в период сильной жары летом 2003 года в Европе было зарегистрировано более 70 000 дополнительных смертей [1].

Кроме того, из-за высокой температуры воздуха повышается уровень озона и других загрязняющих веществ, что приводит к развитию сердечно-сосудистых и респираторных заболеваний. Кроме того, во время сильной жары повышается уровень пылицы растений и других аэроаллергенов. Они могут спровоцировать астму, от которой страдают около 300 миллионов человек в мире. Ожидается, что дальнейшее повышение температуры усугубит неблагоприятные последствия. Британские исследователи показали, что даже размеры мозга зависят от климатических условий, в частности, недостаток солнечного света и тепла организм компенсирует за счет большего объема черепа [4].

Установлено, что на организм как здорового, так и больного человека действуют все факторы климатообразования. Здоровье населения зависит от способности организма адаптироваться к условиям окружающей социально-экологической и технической среды.

Наиболее уязвимые слои населения также страдают от последствий изменения климата. Сильнее всего от аномальной жары страдают пожилые люди, люди с заболеваниями сердечно-сосудистой системы, беременные женщины и дети. Во время экс-

тремальных погодных явлений и необходимости эвакуации труднее всего передвигаться пожилым людям и людям с ограниченными возможностями. Также к маломобильным группам населения относятся люди, осуществляющие уход за другими, среди которых большинство составляют женщины. Бедному населению сложнее начать новую жизнь на новом месте из-за отсутствия первоначальных ресурсов. И это лишь несколько примеров, которые не являются теоретическими, а подтверждаются, к сожалению, каждый год. Потепление в сочетании с изменением характера осадков и повышением уровня углекислого газа в атмосфере может привести к утроению производства пыльцы растений к концу столетия [2,5].

Аллергия на пыльцу начинается, когда иммунная система воспринимает пыльцу как опасность и слишком остро реагирует, вырабатывая антитела для борьбы с ней. Вот почему возникающие симптомы – чихание, усталость, насморк и раздражение глаз – могут быть похожи на простуду, грипп или даже COVID. Изменение климата может усугубить эти симптомы, отмечает издание [1]. По данным Центров по контролю и профилактике заболеваний США, более длительный сезон пыльцы и более высокие концентрации могут вызвать повышенную чувствительность к аллергенам. Хроническое воздействие пыльцы также может спровоцировать существующие респираторные заболевания, такие как астма, что потенциально может привести к приступам астмы, при которых дыхательные пути отекают и затрудняют дыхание.

В прошлом году французская фармацевтическая компания Sanofi заявила, что респираторная аллергия является одним из «основных последствий изменения климата для здоровья». Представитель Sanofi заявил, что компания видит «большой потенциал на рынке лечения аллергии», особенно когда речь идет о лекарствах, отпускаемых без рецепта, молодые потребители страдают от аллергии больше, чем старшее поколение [6].

Изменение климата влияет на здоровье каждого, но вполне вероятно, что пациенты с респираторными заболеваниями относятся к числу наиболее уязвимых. Это люди, у которых уже есть проблемы с дыханием и которые гораздо более чувствительны к нашему меняющемуся климату. Их симптомы со временем будут ухудшаться, и для некоторых это может привести к летальному исходу. Загрязнение воздуха уже повреждает наши легкие. Сейчас последствия изменения климата становятся серьезной угрозой для пациентов с респираторными заболеваниями.

**Заключение.** К опасным последствиям изменения климата относятся повышение температуры и увеличение количества переносимых по воздуху аллергенов, таких как пыльца, а также волны потепления, которые оказывают негативное влияние на здоровье людей во всём мире. Но так же стоит отметить, что природно-климатические условия влияют на каждый организм по-разному, это связано с возрастом и индивидуальной восприимчивостью организма.

#### **Список использованных источников**

1. Зайков К.С., Калинина М.Р., Кондратов Н.А. и др. Стратегические приоритеты научных исследований России и зарубежных государств в арктическом регионе // Арктика: экология и экономика. 2016. Т. 3, № 23. С. 29-37.

2. Kumaresan J, Sathiakumar N. Climate change and its potential impact on health: a call for integrated action. Bull World Health Organ. 2010;88(3):163. DOI: 10.2471/BLT.10.076034

3. Андронов С.В., Лобанов А.А., Попов А.И. Емельянов А.В. Распространенность респираторных симптомов у жителей Крайнего Севера России // Клиническая медицина. 2017. № 4. С.76.

4. Белишева Н.К., Петров В.Н. Проблема здоровья населения в свете реализации стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации // Труды Кольского научного центра РАН Гуманитарные исследования. 2013. Т. 19, № 6-4. С. 152-173.

5. Ревич Б.А. Изменение здоровья населения России в условиях меняющегося климата // Проблемы прогнозирования. 2020. № 3. С.140–150.

6. Санофи. Мировой лидер в области здравоохранения, в центре внимания которого – потребности пациентов // Ремедиум. 2012. № S13. С. 193.

**Информация об авторах:** Кренева Кристина Александровна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: safonova783@gmail.com.

Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.

## СРАВНЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ОТНОШЕНИИ ИОНОВ СВИНЦА

*Набатова М.А., Миронова А.С., Волкова Д.А., Горбатова А.В., Негеля Л.А.*  
ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск

**Аннотация.** Свинец включен в списки приоритетных загрязнителей и не является жизненно необходимым микроэлементом, поэтому накопление данного металла в тканях может оказывать токсическое действие, а поступление его в окружающую среду вызывает серьезные загрязнения. В связи с этим встает вопрос о разработке высокоэффективных сорбентов в отношении ионов свинца. Ими могут быть гуминовые кислоты, являющиеся хорошими комплексообразователями. **Цель** работы заключается в оценке и сравнении сорбционной активности известных энтеросорбентов и гуминовых кислот в отношении ионов свинца при различных значениях рН, выявлении лучших условий сорбции свинца. **Материалы и методы:** концентрации ионов свинца до и после адсорбции измерялись с помощью прямого потенциометрического метода, использовались сорбционные модели Ленгмюра и Фрейндлиха, экспериментальные данные подвергались обработке в программе Microsoft Excel, где также производились построения сорбционных кривых и изотерм. **Результаты и обсуждение:** гуминовые кислоты при рН=3 характеризуются максимальными сорбционными способностями, в то время как энтеросорбенты отличаются выраженностью действия при рН=4. **Заключение:** целесообразность применения энтеросорбентов и ГК для очищения живых и природных объектов может быть подтверждена данными, полученными в ходе исследования.

**Ключевые слова:** гуминовые кислоты; свинец; сорбенты.

**Введение.** В настоящее время возрастающую актуальность приобретает проблема загрязнения окружающей среды токсичными веществами, в том числе тяжелыми металлами (ТМ). Свинец как один из наиболее токсичных металлов включен в списки приоритетных загрязнителей. Он оказывает негативное влияние не только на окружающую среду, но и на живые организмы [1, 2].

Источниками, которые вносят основной вклад в загрязнение окружающей среды выбросами свинца, являются автотранспорт и промышленные предприятия (особенно производящие и перерабатывающие свинец), отработавшие свой срок свинцово – кислотные аккумуляторные батареи, этилированные бензины, которые используются в авиационной технике [3]. Основная часть этого свинца рассеивается в атмосфере и выпадает с осадками на обширных территориях. Поступая в почву, соединения свинца прочно связываются с ее компонентами [4].

Свинец, в противоположность таким тяжелым металлам, как медь и цинк, не является микроэлементом, определенные количества которого необходимы для функционирования человека. Именно поэтому попадание его в организм может оказывать токсическое, канцерогенное и мутагенное действие [5–7].

В соответствии со всем вышеперечисленным становится очевидной актуальность разработки препаратов, предназначенных для очищения природных объектов и организма от токсикантов [8, 9]. Важное место в этом процессе принадлежит сорбентам, действие которых заключается в связывании загрязняющего вещества в комплексные соединения и снижении тем самым его токсического действия. С этим эффектом связано применение сорбентов для улучшения качества среды, а энтеросорбентов для выведения из организма, например солей ТМ.

Использование сорбентов в фармацевтических целях отвечает требованиям безопасности и эффективности действия. Препараты, изготовленные на основе природных соеди-

нений, к тому же имеют преимущество, заключающееся в доступности источника сырья. В связи с этим на данный момент активное развитие получает отрасль, занимающаяся разработкой и исследованием свойств сорбентов на основе природных компонентов, в частности на основе гуминовых кислот, являющихся хорошими комплексообразователями.

Гуминовые кислоты – высокомолекулярные, полифункциональные соединения ароматической, гетероциклической и алициклической природы. Взаимодействие ТМ с гуминовыми кислотами происходит через атом кислорода донорных групп последних (метоксильных, карбоксильных, фенольных) [10–13].

**Цель исследования:** оценить и сравнить сорбционную активность энтеросорбентов (лактофильтрума и фильтрум – СТИ) и гуминовых кислот в отношении ионов свинца при различных значениях рН, обозначить лучшие условия для удаления соответствующего металла из объектов окружающей среды и организма.

**Материалы и методы.** В качестве объектов исследования были выбраны известные на фармацевтическом рынке препараты: лактофильтрум (ЛФ) и фильтрум – СТИ (Ф – СТИ), а также гуминовые кислоты (ГК), выделенные из верхового торфа Приморского района Архангельской области.

Из основного стандартного раствора нитрата свинца (II) готовили серию стандартных растворов с концентрациями ионов  $Pb^{2+}$ : 10, 20, 50, 70, 100, 200, 400 мкг/мл. Значение рН стандартных растворов доводили до рН=3; рН=4; рН=6. Далее в конические колбы на 50 мл отбирали по 40 мл приготовленных стандартных растворов. Навески гуминовых кислот, фильтрум-СТИ и лактофильтрума массой  $(0,1 \pm 0,001$  г) помещали в конические колбы со стандартными растворами. Колбы ставили на ротатор на 60 минут. После окончания взбалтывания содержимое колб отфильтровывали. Определение концентрации ионов свинца в растворах до и после адсорбции производили с помощью потенциометрического метода с использованием ионоселективного электрода ЭЛИС – 131 Рв .

Для оценки сорбционной способности использовались математические модели Ленгмюра и Фрейндлиха. Графически производили расчет констант Ленгмюра. В связи с этим уравнение представили в следующей форме:  $y = \frac{K_f \cdot x}{1 + K_f \cdot x}$ , где  $\Gamma_{пр}$  – предел адсорбции или предельная ёмкость сорбента, отражающая количество адсорбционных центров, которые участвуют во взаимодействии с адсорбтивом;  $\beta$  – степень аффинитета – определяет сродство адсорбтива к адсорбенту.

Константы Фрейндлиха, позволяющие охарактеризовать сорбционные свойства сорбентов, также получили графическим способом, используя уравнение  $y = K_f \cdot x^n$ , где  $K_f$  – коэффициент связывающей емкости, отражающий прочность связи между адсорбтивом и адсорбентом;  $n$  – коэффициент интенсивности сорбции, указывающий на скорость протекания сорбции.

Расчёт предварительных данных, построение кривых сорбции, изотерм Ленгмюра и Фрейндлиха и получение коэффициентов соответствующих уравнений производили в программе Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** В ходе экспериментальной работы были получены следующие расчетные значения констант Ленгмюра и Фрейндлиха (Табл. 1).

Таблица 1

**Значения показателей адсорбции по Ленгмюру и Фрейндлиху в отношении ионов свинца, абс.**

Сорбент	Показатели адсорбции по Ленгмюру		Показатели адсорбции по Фрейндлиху	
	$\Gamma_{пр}$ , мг/г	$\beta$	$K_f$	$n$
рН=3				
ГК	34,25	3,4	17,26	2,95
ЛФ	15,27	1,95	8,34	6,53
Ф – СТИ	15,36	0,1	3,2	3,06

Сорбент \ Модель	Показатели адсорбции по Ленгмюру		Показатели адсорбции по Фрейндлиху	
	$\Gamma_{пр}$ , мг/г	$\beta$	$K_f$	$n$
pH=4				
ГК	222,69	0,07	9,02	1,99
ЛФ	45,59	6,77	21,21	3,69
Ф – СТИ	15,74	1,04	13,62	5,06
pH=6				
ГК	1,82	0,07	9,09	1
ЛФ	7,08	0,05	55,26	0,57
Ф – СТИ	1,97	3,79	23,36	2,09

Наибольшие значения предельной сорбции для всех исследованных препаратов отмечены при значении pH 4, при этом  $\Gamma_{пр}$  ГК превышает данные показатели для других исследованных сорбентов в 4-5 раз (рис. 1). Вероятно, связывание ионов свинца данными биополимерами происходит преимущественно с участием кислых функциональных групп. Именно поэтому, препараты, разрабатываемые на основе ГК, вероятно, будут более эффективно выводить ионы свинца в условиях кислой среды желудочного сока.

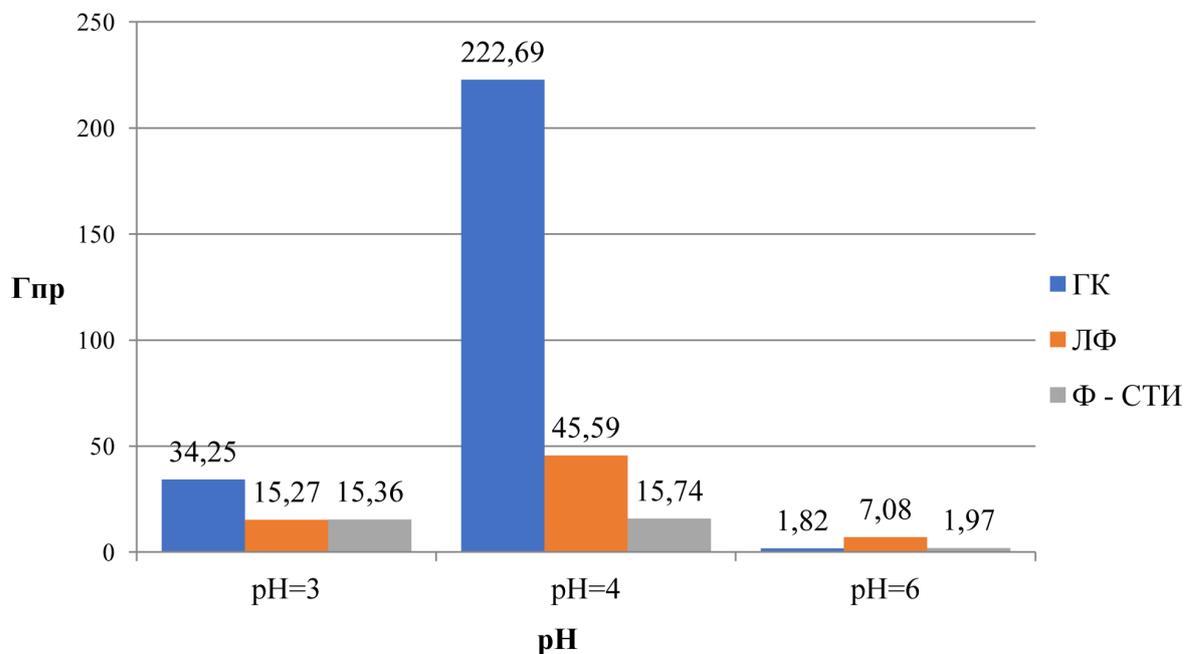


Рис.1. Значения константы предельной сорбции  $\Gamma_{пр}$  сорбентов в отношении  $Pb^{2+}$

Стоит отметить разную степень сродства к ионам свинца у разных сорбентов. Так, ГК проявляют наибольший аффинитет в сильнокислой среде, лактофильтрум – при pH=4, а фильтррум-СТИ – в более щелочной области (при pH – 6) (рис. 2).

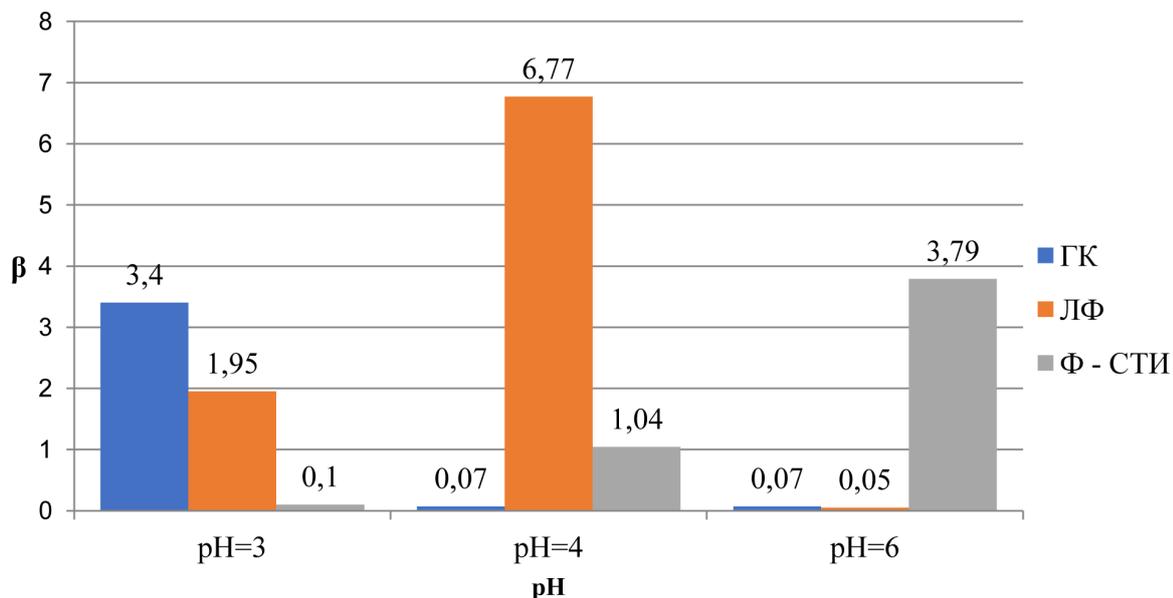


Рис. 2. Значения степени аффинитета  $\beta$  сорбентов в отношении  $Pb^{2+}$

Установлено, что для коммерческих препаратов энтеросорбентов (Лактофильтрум и Фильтрум-СТИ) происходит увеличение значений коэффициента связывающей емкости ( $K_f$ ) с повышением pH. ГК, напротив, проявляют большую прочность связывания ионов  $Pb^{2+}$  в сильнокислой среде (рис. 3).

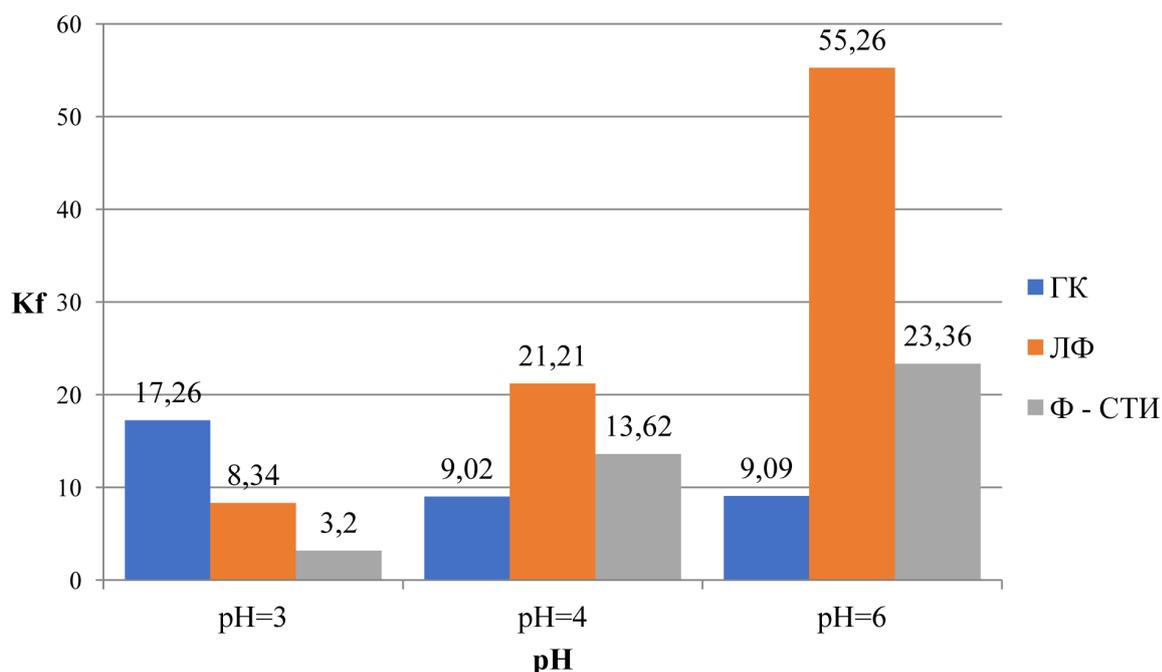


Рис. 3. Значения коэффициента прочности связывания  $K_f$  сорбентами ионов  $Pb^{2+}$

Интенсивность сорбции ( $n$ )  $Pb^{2+}$  ЛФ и ГК со снижением кислотности среды уменьшается (рис. 4). Соответственно, данные сорбенты отличаются высокой скоростью связывания ионов свинца при pH=3. При этом ГК в данных условиях имеют наименьшее значение коэффициента  $n$ . Для Фильтрум-СТИ происходит увеличение этой константы с достижением максимума при pH=4, а переход к слабокислой среде сопровождается уменьшением ее значения, которое становится ниже, чем при pH=3.

Гуминовые кислоты при  $pH=6$  характеризуются минимальными значениями всех вышеперечисленных констант. Этот факт определяет их как менее пригодных к взаимодействию с ионами свинца при данных условиях ввиду не только наименьшего количества центров связывания, но и слабости связи между ними, а также низкой скорости протекания сорбции. При  $pH=3$  три из четырех показателей для ГК оказались выше, чем при прочих условиях. Это может быть связано с тем, что на связываемость ионов свинца влияет величина его ионного потенциала, которая уменьшается с увеличением  $pH$ . В слабокислых условиях, в нашем случае при  $pH=6$ , повышается склонность к образованию гидратных оболочек вокруг ионов, что препятствует сорбции  $Pb^{2+}$  ГК. При сравнении с энтеросорбентами они также показали более высокие значения показателей в самой кислой среде.

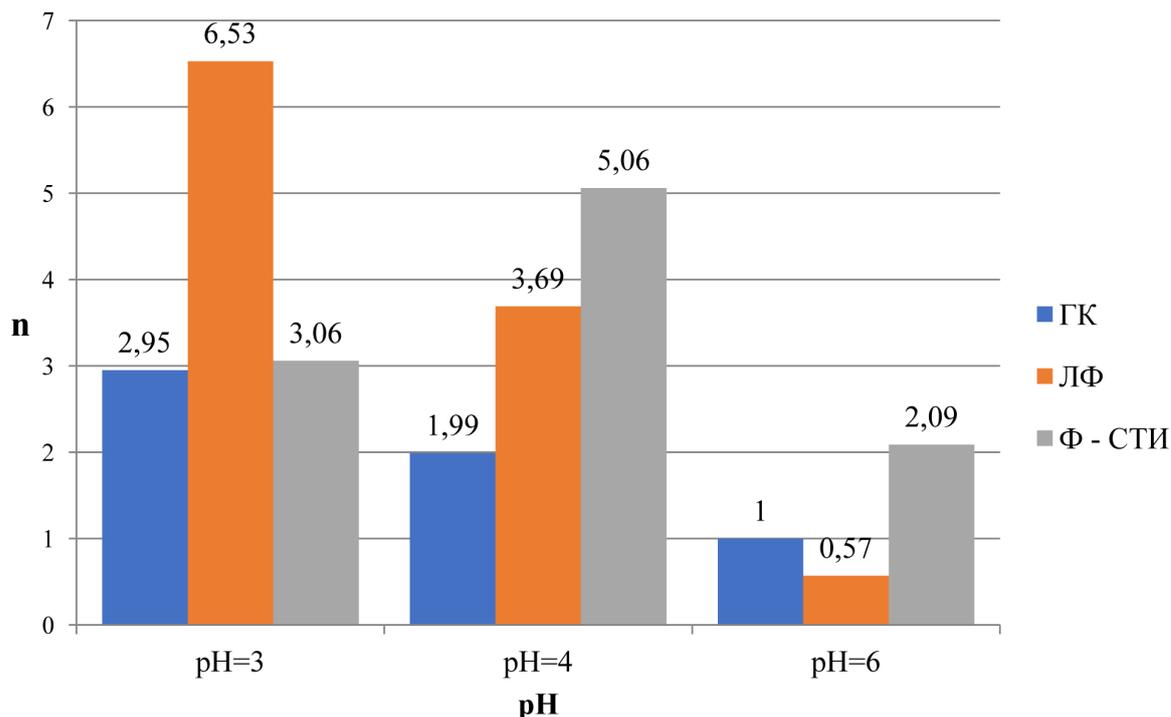


Рис. 4. Значения степени интенсивности поглощения  $n$  сорбентами ионов  $Pb^{2+}$

Значения большинства констант у энтеросорбентов превышают таковые у ГК при  $pH=4$ , однако, гуминовые кислоты имеют значительные показатели сорбции в сильнокислой среде. Соответственно, ГК могут быть рекомендованы как субстанция для разработки энтеросорбентов, проявляющих свою сорбционную активность в сильнокислой среде желудочного сока, не вызывающих, кроме того, побочных эффектов.

ЛФ и Ф – СТИ характеризуются максимальной прочностью связывания  $Pb^{2+}$  при  $pH=6$ . Это, вероятно, объясняется сдвигом констант ионизации спиртовых и феноксильных группировок, входящих в состав данных соединений, в менее кислую сторону. Примечательно, что каждый из них в отдельности не обладает выраженностью действия в отношении ионов свинца при конкретном значении  $pH$  среды.

Слабая прочность связи ионов свинца при высоких  $pH$  с активными центрами гуминовых кислот и легкость их удаления из данного сорбента свидетельствует о том, что ионы свинца, вероятно, образуют внешнесферные комплексы с данными биополимерами. Из этого следует вывод, что в природных средах этот токсичный металл находится преимущественно в биодоступной подвижной форме, т.к.  $pH$  почвенного раствора в среднем составляет 5,5. В данных условиях под воздействием нисходящего тока воды, а также в условиях промывного режима увлажнения, когда поступление атмосферных осадков

превышает расход воды на испарение и транспирацию растительностью, возникает такое явление, как выщелачивание почвы. Десорбированный свинец может поступать в пищевую цепь человека путем постепенного выщелачивания почвы, разрушения комплексных соединений с сорбентами свинца и поступления свободных ионов в воду. Вследствие этого водные бассейны загрязняются ионами свинца, превышающими ПДК. Свинец токсичен как для растений, так и для животных, он не играет важную роль в организме растений и человека. После попадания в организм большинство свинца накапливается в течение длительного периода времени, вызывая осложнения. В целом, способность тяжелых металлов к биоаккумуляции, а также трудности с выведением из организма в результате обычной метаболической активности делают их одними из наиболее опасных источников химического загрязнения воды и других природных сред.

Результаты влияния pH на сорбционную способность известных энтеросорбентов и гуминовых кислот показывают, что pH был важным фактором при сорбции ионов свинца, поскольку  $H^+$  (или  $OH^-$ ) в растворе влиял на поверхностный заряд ионов тяжелого металла.

Заключение. Использование математических моделей Ленгмюра и Фрейндлиха позволило описать сорбционные способности рассматриваемых энтеросорбентов и ГК в отношении ионов свинца при различных значениях pH, а также выделить особенности их действия в конкретных условиях среды. Полученные результаты определяют возможность использования как уже давно известных и проверенных сорбентов – лактофильтрума и фильтрум – СТИ, так и гуминовых кислот в случаях отравления ионами свинца, а также при очистке природных объектов.

#### **Список использованной литературы**

1. Sarma H, Islam NF, Prasad R, et al. Enhancing phytoremediation of hazardous metal(loid)s using genome engineering CRISPR-Cas9 technology. *J Hazard Mater.* 2021;414:125493. DOI: 10.1016/j.jhazmat.2021.125493
2. Okharel A, Wu F. Dietary exposure to cadmium from six common foods in the United States. *Food Chem Toxicol.* 2023;178:113873. DOI: 10.1016/j.fct.2023.113873
3. Yang B, Ren J, Wang M, et al. Concentrations and chemical fractions of Cu, Zn, Cd, and Pb at ten metallurgical sites in China. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2019;26(4):3603-3611. DOI: 10.1007/s11356-018-3881-2
4. Oorts K, Smolders E, Lanno R, Chowdhury MJ. Bioavailability and Ecotoxicity of Lead in Soil: Implications for Setting Ecological Soil Quality Standards. *Environ Toxicol Chem.* 2021;40(7):1950-1963. DOI: 10.1002/etc.5051
5. Gomes WR, Devóz PP, Rocha BA, et al. Association between Polymorphisms of Hemochromatosis (HFE), Blood Lead (Pb) Levels, and DNA Oxidative Damage in Battery Workers. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;20(4):3513. DOI: 10.3390/ijerph20043513
6. Komoike Y, Matsuoka M. Developmental adverse effects of trace amounts of lead: Evaluation using zebrafish model. *Front Pharmacol.* 2022;13:1014912. DOI: 10.3389/fphar.2022.1014912
7. Forman HJ, Zhang H. Targeting oxidative stress in disease: promise and limitations of antioxidant therapy. *Nat Rev Drug Discov.* 2021;20(9):689-709. DOI: 10.1038/s41573-021-00233-1
8. Hasan Alzaimoor EF, Khan E. Metal-Organic Frameworks (MOFs)-Based Sensors for the Detection of Heavy Metals. *Crit Rev Anal Chem.* 2023;22:1-22. DOI: 10.1080/10408347.2023.2220800
9. Helim R, Zazoua A, Jaffrezic-Renault N, et al. Label free electrochemical sensors for Pb(II) detection based on hemicellulose extracted from *Opuntia Ficus Indica* cactus. *Talanta.* 2023;265:124784. DOI: 10.1016/j.talanta.2023.124784
10. Fang J, Wang H, Zhou Y, et al. Slimy partners: the mucus barrier and gut microbiome in ulcerative colitis. *Exp Mol Med.* 2021;53(5):772-787. DOI: 10.1038/s12276-021-00617-8

11. Haus M, Žatko D, Vašková J, et al. The effect of humic acid in chronic deoxynivalenol intoxication. *Environ Sci Pollut Res Int.* 2021;28(2):1612-1618. DOI: 10.1007/s11356-020-10581-x

12. Huang F, Liu H, Wen J, et al. Underestimated humic acids release and influence on anaerobic digestion during sludge thermal hydrolysis. *Water Res.* 2021;201:117310. DOI: 10.1016/j.watres.2021.117310

13. Kulikova NA, Perminova IV. Interactions between Humic Substances and Microorganisms and Their Implications for Nature-like Bioremediation Technologies. *Molecules.* 2021;26(9):2706. DOI: 10.3390/molecules26092706

**Информация об авторах:** *Набатова Мария Александровна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: avocado.03@bk.ru; Миронова Александра Сергеевна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: mironova\_alexandra@internet.ru; Волкова Дарья Алексеевна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: p.volkova4@mail.ru; Горбатова Арина Викторовна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: gorbatova.arina.v@gmail.ru; Негеля Людмила Алексеевна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: negelialudmila@gmail.ru.*

*Работа выполнена на кафедре общей и биоорганической химии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.т.н., доц. Онохина Наталья Александровна; к.х.н., доц. Корельская Татьяна Александровна.*

# ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ, И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

**Оносова А.Г., Шутов А.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Аннотация.** Электронные сигареты набирают все большую популярность, они позиционируются как безопасная и безвредная альтернатива традиционному курению. **Цель исследования:** проанализировать влияние составных частей аэрозоля, вдыхаемого при курении электронных сигарет, на организм человека. **Материалы и методы:** Материалами для исследования послужили открытые информационные ресурсы, учебная литература, научные публикации и статистические данные по теме. В качестве методов авторами были использованы: сравнительный анализ и синтез информации. **Результаты и обсуждение:** описаны основные опасные вещества, попадающие в организм при курении электронных сигарет, а также наиболее частые осложнения, вызванные их употреблением. **Заключение:** В любом случае курение электронных сигарет приводит к попаданию в организм токсичных и канцерогенных веществ, а также веществ, вызывающих большой спектр заболеваний, особенно часто возникают болезни дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

**Ключевые слова:** электронные сигареты, табачные изделия, вейпинг, курение, табакзависимость, никотиновая зависимость.

**Введение.** Электронные сигареты (ЭС) или электронные средства доставки никотина (ЭСДН) являются изобретением относительно новым. Считается, что прототип первой электронной сигареты был создан в 2003 году фармацевтом Хоном Ликом [1]. В России ЭСДН появились заметно позднее. Широкое распространение на территории РФ электронные сигареты получили только в 2016 году [2]. Не последнюю роль в популярности ЭС сыграл закон о запрете курения в общественных местах. Вейп позволял заядлым курильщикам «парить» где угодно, в том числе в кафе, в поезде или в больнице.

Изначально электронные сигареты создавались с одной целью – сделать курение более безопасным, а точнее помочь курильщикам, которые никак не могут справиться с никотиновой зависимостью, получать свою дозу никотина с меньшим вредом для здоровья. Уже потом появились различные ароматизированные жидкости для вейперов (испарителей, вейпов), которые делают процесс курения более приятным и привлекательным для молодежи.

По данным ВЦИОМ за 2019 год 33% взрослого населения России регулярно потребляют никотинсодержащую продукцию, из них 29% респондентов курят обычные сигареты, 3% используют системы нагревания табака, 1% – электронные сигареты и 7% предпочитают другие табачные изделия. Электронные сигареты набирают все большую популярность, особенно среди лиц молодого возраста. Современные реалии таковы, что потребителями электронных сигарет зачастую становятся молодые люди, не достигшие совершеннолетия. Формируются целые сообщества вейперов, которые обсуждают новые модели ЭС, вкусы смесей, делятся отзывами и рекомендациями об усовершенствовании своего вейпа [2].

**Цель исследования:** проанализировать влияние веществ, входящих в состав вдыхаемого аэрозоля при использовании электронных сигарет, на организм человека.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили открытые информационные ресурсы, учебная литература, научные публикации и статистические данные по теме. Подбор литературы для обзора производился в научных электронных библиотеках eLibrary, КиберЛенинка и ЭБС “Лань” по следующим ключевым словам:

электронные сигареты, электронные системы доставки никотина, вейп, вейпинг, курение, никотиновая зависимость. По результатам поиска было получено более 5000 статей по интересующей нас теме. Затем пласт информации сужался за счет поиска по более конкретным ключевым словам, таким как никотин, пропиленгликоль и т.д. Отсекались источники с давностью более 5 лет. После этого было отобрано порядка девяти статей для дальнейшего их анализа. Эти статьи были выбраны, так как именно они содержали в себе наиболее конкретную и интересную, по нашему мнению, информацию по данной теме.

В качестве методов исследования были использованы: сравнительный анализ и синтез информации, полученной из выбранных источников. В ходе анализа были рассмотрены наиболее часто встречающиеся вещества, а также вещества, несущие особую опасность. Затем было изучено их влияние на различные органы и ткани. На основе всех проанализированных нами статей была выбрана интересующая нас информация о влиянии этих веществ на организм человека, после чего был сделан вывод о влиянии компонентов аэрозоля как на отдельные органы и ткани, так и на весь организм в целом.

**Результаты и обсуждение.** Электронная сигарета представляет собой устройство, внутри которого нагревается специальный раствор с образованием пара. Этот пар или аэрозоль вдыхает курильщик.

Согласно исследованиям от последствий курения в России ежегодно умирает в два раза больше человек, чем умерло от COVID-19 в 2021 году [3]. Много разных веществ, входящих в состав пара от электронных сигарет, оказывают токсическое действие на организм и провоцируют развитие различных болезней. Рассмотрим подробнее опасность веществ, содержащихся в аэрозоле, который вдыхает курильщик.

Никотин – это токсичный алкалоид, содержащийся в растениях семейства пасленовых, в том числе в табаке. Именно это вещество вызывает зависимость у курильщиков, а также именно он несет в себе серьезную опасность развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Концентрация никотина в электронных сигаретах варьируется в широких пределах в зависимости от производителя. К тому же фактическое содержание никотина в жидкостях для ЭСДН зачастую не соответствует заявлению производителя. В большинстве случаев содержание никотина ниже заявленного, однако такая неточность говорит о низком уровне технологии производства, что несет в себе опасность никотинового отравления потребителей [4].

Электронные сигареты без никотина все равно оказывают отрицательное влияние на организм. Согласно исследованию, проведенному среди студентов у всех обследуемых (молодые люди от 22 до 25 лет) наблюдалось увеличение частоты сердечных сокращений (до 100 уд./мин), частоты дыхательных движений (до 21/мин) и повышение артериального давления (до 135 и 85 мм рт. ст) после курения электронных сигарет [5].

Пропиленгликоль представляет собой бесцветную жидкость со слабым характерным запахом и сладковатым вкусом, является двухатомным спиртом. Пропиленгликоль активно используется в косметической и пищевой промышленности. Однако пары пропиленгликоля несут серьезную опасность, так как при нагревании компоненты курительной смеси могут вступать в химические реакции с пропиленгликолем, а полученные вещества вызывают раздражение дыхательных путей, слизистой оболочки глаз, нарушения в работе нервной системы. Нередко пропиленгликоль вызывает аллергические реакции [6].

Диацетил – простейший представитель дикетонов, безвкусная маслянистая желто-зеленая жидкость. Используется в жидкостях для ЭС в качестве усилителя вкуса. Вдыхание ядовитых паров диацетила приводит к развитию «попкорновой болезни» (облитерирующий бронхиолит) [6]. «Попкорновая болезнь» получила свое название из-за характерных звуков при прослушивании легких – звук выстреливающей кукурузы. Это неизлечимая болезнь, способная привести к дыхательной недостаточности или даже летальному исходу, в некоторых случаях требуется пересадка легких.

Формальдегид – алифатический альдегид метанола и муравьиной кислоты. Представляет собой бесцветный газ с резким неприятным запахом. Формальдегид является сильным канцерогеном, то есть курильщики подвергаются повышенному риску рака верхних отделов пищеварительного тракта. По данным исследования (Каладзе Н.Н. и др., 2020г) скрытый формальдегид, находящийся в аэрозоле при курении ЭС, оседает в дыхательных путях более эффективно, чем формальдегид, выделяющийся из обычных сигарет. Таким образом, риск развития рака от длительного парения электронных сигарет в 15 раз выше, чем при длительном употреблении обычных сигарет [7].

Ацетальдегид – альдегид этанола и уксусной кислоты. Представляет собой бесцветную жидкость с резким запахом. Является канцерогеном, повышает риск развития рака верхней части ЖКТ и печени. Совместно с никотином формирует привыкание к курению, особенно у молодежи. Повышает риск развитие болезни Альцгеймера [8]. Также ацетальдегид повреждает ДНК и вызывает несоразмерное с общей массой тела развитие мышц, связанное с нарушением белкового равновесия организма [9].

Нитрозамины – высокотоксичные азотсодержащие органические соединения. Являются сильными канцерогенами, проявляют мутагенные свойства [8]. Исследования доказывают, что содержание нитрозаминов в электронных сигаретах ниже, чем в обычных сигаретах, но все равно находится на опасном уровне [10].

Акролеин – альдегид акриловой кислоты. Представляет собой легколетучую жидкость с резким запахом, пары которой вызывают слезотечение. Вещество обладает кумулятивным эффектом, способно вызывать онкологические заболевания [6].

Тяжелые металлы. Для генерации аэрозоля необходимо соприкосновение жидкости для ЭС с нагревательным элементом, содержащим тяжелые металлы (олово, никель, медь, свинец, хром). Микрочастицы никеля и хрома могут легко проникать в альвеолы легких, оказывая локальных токсический эффект, а также попадать в кровь. Есть доказательства, что олово обладает цитотоксическими свойствами по отношению к легочным фибробластам человека [11].

Кроме того, в аэрозоле электронных сигарет могут встречаться фенолы, полициклические ароматические углеводороды, полоний-210, синильная кислота, диэтиленгликоль, метилбензальдегид, ацетон, толуол, мышьяк, кадмий и множество других химических веществ, имеющих разную степень опасности для человека.

В США выделили отдельную болезнь вейперов – EVALI (e-cigarette, or vaping, product use associated lung injury), что в переводе означает «травма легких, связанная с употреблением электронных сигарет». EVALI характеризуется проявлением сразу нескольких патологических процессов. С вейпингом связывают такие болезни, как острая эозинофильная пневмония, диффузное альвеолярное кровоизлияние, липоидная пневмония, респираторно-бронхиолитное, интерстициальное заболевание легких [7].

Также стоит учитывать, что постоянно появляются новые жидкости для вейпов с новыми составами, а, следовательно, могут обнаружиться и новые опасные вещества, образующиеся при использовании электронных систем доставки никотина.

Заключение. Состав аэрозоля, вдыхаемого человеком при курении электронной сигареты, очень вариабелен. Наличие, количество и токсичность различных веществ зависит как от модели ЭСДН, так и от производителя жидкости, важную роль играют входящие в ее состав ароматизаторы. В любом случае курение электронных сигарет приводит к попаданию в организм токсичных и канцерогенных веществ, а также веществ, вызывающих большой спектр заболеваний, особенно часто возникают болезни дыхательной и сердечно-сосудистой системы.

Использование электронных сигарет вместо обычных нельзя назвать безопасным способом курения. Бесспорно, изобретение вапорайзеров позволило избавиться от ряда опасных веществ, образующихся в процессе горения табака, но им на смену пришли другие вещества, обладающие не меньшей опасностью.

## Список использованной литературы

1. Плешков А.Е. Электронные средства доставки никотина: методические рекомендации. Архангельск: САФУ, 2018. 22 с.
2. Рудаков Н.А. История создания и продвижения электронных сигарет // Бизнес-образование в экономике знаний. 2019. № 1 (12). С. 76-82.
3. Хадарцев А.А., Кожевникова Т.Н. Некоторые вопросы лечения никотиновой зависимости (краткий обзор отечественных публикаций за последние 5 лет) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2021. № 4. С. 27-32. DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-1-5
4. Пережогина Т.А., Дурунча Н.А., Остапченко И.М. Определение никотина в коммерческих образцах жидкостей для электронных сигарет // Новые технологии. 2017. № 1. С. 48-52.
5. Колесников И.С. Влияние электронных сигарет на организм человека и здоровье населения в регионах Российской Федерации // Гигиена: здоровье и профилактика. III межрегиональная научно-практическая конференция с международным участием: сборник материалов. Самара: ООО «Офорт»; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России, 2018. С. 121-122.
6. Оппедизано М.Д.Л., Артюх Л.Ю. Вейпинг как иллюзия ухода от курения. Новая опасность под маской безопасности // FORCIPE. 2021. № 4. С. 26-35.
7. Каладзе Н.Н., Горобец С.М., Горобец И.В., Романенко И.Г., Джерелей А.А., Крючков Д.Ю., Бобкова С.А. Анализ влияния электронных сигарет (вейпов) на стоматологический статус // Крымский терапевтический журнал. 2020. № 3. С. 74-79.
8. Кравченко В.М., Попованова Н.А., Батновская Л.А. Методическое сопровождение физического воспитания обучающихся в условиях инклюзивного образования: учебное пособие. Красноярск: КГПУ им. В.П. Астафьева, 2023. 272 с.
9. Aberle NS, Burd L, Zhao BH, Ren J. Acetaldehyde-induced cardiac contractile dysfunction may be alleviated by vitamin B1 but not by vitamins B6 or B12. Alcohol and Alcoholism. 2004;39(5):450-454. DOI:10.1093/alcalc/agh085
10. Kim HJ, Shin HS. Determination of tobacco-specific nitrosamines in replacement liquids of electronic cigarettes by liquid chromatography–tandem mass spectrometry. Journal of Chromatography A. 2013;1291:48-55. DOI: 10.1016/j.chroma.2013.03.035
11. Антонов Н.С., Сахарова Г.М., Донитова В.В., Котов А.А., Бережнова И.А., Латиф Э. Электронные сигареты: оценка безопасности и рисков для здоровья // Пульмонология. 2014. № 3. С. 122-127. DOI: 10.18093/0869-0189-2014-0-3-122-127

**Информация об авторах:** *Оносова Александра Глебовна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: sashaonosova00@mail.ru; Шутков Артем Андреевич, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: art.shutov04@yandex.ru.*

*Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.*

# РОЛЬ НЕМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ГЕНОВ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ

**Пантелеева А.В.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В современном мире человек становится всё более зависим от появления новых антибиотиков, поскольку всё больше микроорганизмов приспосабливаются к негативным для них факторам путём приобретения генов устойчивости к данным лекарственным средствам. Эти гены попадают в организм не только при приёме антимикробных препаратов, но и из окружающей среды, а также с продуктами питания растительного и животного происхождения и даже при употреблении морепродуктов и экзотической пищи. **Цель исследования:** установление роли немолочных продуктов питания в распространении генов антибиотикорезистентности среди представителей микробиоты толстой кишки. **Материалы и методы:** были проанализированы исследования, изучающие попадание генов антибиотикорезистентности в организм взрослого человека с продуктами питания. Изучались источники, размещённые в открытом доступе на интернет-платформах: Cyberleninka, PubMed. **Результаты и обсуждение:** в ходе анализа было выявлено, что в таких продуктах питания как куриное мясо, мясо мелкого рогатого скота и свиней, овощи, морепродукты, мед, а также в таком экзотическом продукте питания как сверчки, наиболее распространены гены устойчивости к аминогликозидам, бета-лактамазам и тетрациклину. **Заключение:** Исходя из вышесказанного, необходим постоянный мониторинг генов антибиотикорезистентности для определения возможного пути поступления и снижения их распространения в продуктах питания и объектах окружающей среды.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность; продукты питания; микробиота толстой кишки; резистом.

**Введение.** Резистом называют совокупность генов антибиотикорезистентности (АРГ) и их предшественников у микроорганизмов. В организме человека помимо облигатной флоры, включающей бифидобактерии, лактобактерии, энтерококки и другие, существует условно-патогенная, способная, при определённых условиях вызывать различные заболевания. Для лечения патологических состояний, вызванных условно-патогенными микроорганизмами, используют антибиотики, которые при неправильном назначении или несоблюдении курса приёма могут привести к появлению устойчивости к данным антимикробным препаратам. Неуклонный рост антибиотикорезистентности – одна из острейших глобальных медицинских и социальных проблем. Следствием этого является увеличение заболеваемости, сроков стационарного лечения и уровня смертности [1]. Возрастание количества резистентных микроорганизмов может быть обусловлено не только приёмом антибиотиков: возможно также поступление АРГ или резистентных организмов из продуктов питания при участии горизонтального переноса (трансформация, трансдукция, конъюгация). В связи с этим в РФ все виды продукции животного и растительного происхождения (мясные, молочные, яйца, мёд, рыба) подлежат контролю на наличие наиболее широко используемых антибиотиков (тетрациклины, пенициллины, стрептомицин, хлорамфеникол, бацитрацин) [2]. Попадание антибиотиков или АРГ в продукты питания чаще всего происходит из окружающей среды. Для растений характерна контаминация при удобрении навозом, орошении водой, загрязнёнными экскрементами людей и животных. Продукты животного происхождения загрязняются во время убоя, а сами животные могут приобретать гены устойчивости при откорме и лечении с использованием антибиотиков. Так же может происходить контаминация резистентными микроорганизмами уже готовых продуктов питания.

**Цель исследования:** установить роль немолочных продуктов питания в распространении генов антибиотикорезистентности среди представителей микробиоты толстой кишки.

**Материалы и методы:** для достижения поставленной цели был проведён поиск литературных данных, опубликованных за последние 5 лет в интернет-источниках: Cyberleninka, PubMed. Было найдено около 700 статей. Среди русскоязычных источников поиск проводился по следующим ключевым словам на русском языке: «продукты питания», «мясо», «овощи», «морепродукты», «резистом», «гены антибиотикорезистентности», «микробиота кишечника». Поиск в англоязычной базе данных был проведен по следующим ключевым словам на английском языке: «resistome», «antibioticresistance genes», «intestinal microbiota», «gutmicrobiota», «food», «meat», «vegetables», «sea food». Данные ключевые слова использовались в комбинации с предлогами «и» (англ. «AND»), или (англ. «OR»), например, «food» AND «antibiotic resistance genes»; «vegetables» OR «sea food» AND «resistome».

После этого был проведен отбор источников по специальным критериям отбора. В обзор были включены те литературные источники, которые были размещены в открытом доступе. В исследования включались статьи только на русском или английском языках, источники на других иностранных языках были исключены. Далее, из оставшихся статей по аннотации и абстракту были отобраны те, в которых была отражена информация о наличии генов антибиотикорезистентности в продуктах питания, которые имели значение при распространении этих генов среди представителей микробиоты толстой кишки. Согласно цели исследования, все источники, в которых упоминалось о молочных продуктах, были исключены. Таким образом, после тщательного анализа полученных литературных данных, было получено 13 источников на русском и английском языках.

**Результаты и обсуждение.** Одним из продуктов питания, через которое происходит распространение генов устойчивости к антибиотикам, является курица. В Китае проводилось исследование по изучению роли рынков живой птицы как пути передачи генов резистентности. Было выявлено, что среди людей, работающих на таких рынках, наблюдалась высокая концентрация гена устойчивости к колистину, который совместно с тигециклином считается последним средством защиты от серьезных бактериальных инфекций, вызванных устойчивыми к карбапенемам представителями семейства Enterobacteriaceae. Помимо этих генов у кур с ферм встречались также гены, придающие устойчивость к аминогликозидам, тетрациклину, МЛС (макролид-линкозамидам-стрептограмину) и бета-лактамам, в то время как у птиц с рынка были выявлены дополнительно гены устойчивости к гликопептидам, линкозамидам [3].

Помимо мяса птицы, АРГ активно обнаруживают в мясе свиней, крупного и мелкого рогатого скота. В исследовании на свинофермах в Швейцарии, целью которого была оценка встречаемости АРГ к оксазолидинону у устойчивых к флорфениколу энтерококков у свиней, был получен 31 изолят флорфеникол-резистентного энтерококка, что составило 5% от общего числа исследуемого материала и 11% от каждого взятого стада. Скрининг выявил присутствие генов *optrA* и *roxA* в 30 изолятах энтерококка. Анализ последовательности всего генома показал присутствие *E. faecalis*, *E. faecium* и *E. hirae*, несущих *optrA18*, *optrA7* и новый аллель *optrA* соответственно. Появляется все больше доказательств того, что использование фениколов для лечения инфекций у домашнего скота может вызывать увеличение числа энтерококков, несущих гены *optrA* и *roxA*, которые придают устойчивость к такому антибиотику как линезолид, создавая риск для здоровья человека [4].

Также исследованию на наличие генов устойчивости подвергались туши мелкого рогатого скота. В одной из работ было идентифицировано 103 АРГ выделенных из рубца овцы: *pmrE*, *APH(30)-IIIa*, *srxR* и пять копий *ANT(6)-Ib*. *APH(3')-IIIa*. Данные гены были установлены у представителей микробиоты относящихся к отделам Firmicutes и Proteobacteria, у которых была обнаружена устойчивость к кумермицину и клоробио-

цину. Так же было показано, что Firmicutes преимущественно обладают устойчивостью к новобиоцину, а Proteobacteria к 19 антибиотикам (пемфлоксацин, ципрофлоксацин, моксифлоксацин, фторхинолон, даптомицин, тровафлоксацин, норфлоксацин, новобиоцин, гатифлоксацин, кумермицин, левофлоксацин, эноксацин, спарфлоксацин, колистин, налидиксовая кислота, грепафлоксацин, ломефлоксацин, офлоксацин, клоробиоцин). Из всех представленных групп антибиотиков наибольшее количество генов устойчивости было определено к даптомицину [5].

Помимо продуктов животного происхождения вклад в приобретение устойчивости вносят растения. Свежие овощи считаются резервуаром патогенных бактерий и соответственно генов устойчивости к антимикробным препаратам. Так в ходе одного исследования было выявлено, что в филлосфере различных видов овощей было обнаружено 205 генов антибиотикорезистентности, причем наиболее распространенными были гены множественной лекарственной устойчивости (МЛУ). Преобладающими микроорганизмами были *Pseudomonas*, *Klebsiella* и *Acinetobacter*. Среди исследованных видов овощей латук посевной содержал самую высокую численность патогенов и АРГ, тогда как чеснок – самую низкую. Кроме того, из всех представленных овощей (шпинат, салат латук, корейский андун, чеснок) можно было культивировать бактерии, устойчивые к колистину или меропенему [6].

Проводились исследования изучения АРГ в тепличных овощах, таких как баклажаны, огурцы и помидоры. Результаты показывают, что доминирующими АРГ были *aadA*, *tetL*, *sul1* и *sul2*. Относительное содержание *aadA* было самым высоким среди всех 14 АРГ, следующими по распространенности, были *tetL*, *sul1* и *sul2* [7].

Резистентные бактерии и АРГ широко распространены у рыб, таких как радужная форель, сом, тилапия, медака, мозамбикская тилапия, а также у креветок и крабов. Так, например, изучалось наличие АРГ у китайского краба-рукавицы (*Eriocheir sinensis*), который вносит значительный вклад в индустрию пресноводной аквакультуры. Результаты показывают, что преобладающим отделом микроорганизмов являются Proteobacteria, а АРГ к бацитрацину и гены МЛУ были преобладающими в воде и отложениях пресноводной аквакультуры данного краба [8,9].

Также проводилась оценка распространенности бета-лактамаз, продуцирующих *Escherichia coli* и *Klebsiella pneumoniae* на отдельных фермах по выращиванию креветок. Исследовалось семьдесят семь образцов креветок, все выделенные из них изоляты (тридцать два ESBL-*E. coli* и пятнадцать ESBL-*K. pneumoniae*) были устойчивы к цефотаксиму, девять изолятов *E. coli* и тринадцать – *K. pneumoniae* также показали одновременную устойчивость к тетрациклину, ципрофлоксацину и триметоприм-сульфаметоксазолу. Были обнаружены гены устойчивости к бета-лактамазам: *blaTEM* и *blaSHV*, *blaCTX-M* и *blaCMY-2*. Дальнейший скрининг выявил гены *tetA* и *tetB* (устойчивость к тетрациклину), *sul1* и *sul2* (устойчивость к сульфаниламидам), *catA* и *cmlA*, *qerA*, *aac(6)* *Ibcr*, *strAB* и *aadA1*, у *E.coli* *qnrB*, *qnrS*, *oqxV*, *tetA*, и *sul2* у *K.pneumoniae*. Данные результаты свидетельствуют о том, что среда аквакультуры креветок может выступать в качестве резервуара для *E. coli* с множественной лекарственной устойчивостью, и для *K. pneumoniae* с характерной устойчивостью к ампициллину, пиперациллину, цефазолину и цефотаксиму [10].

Интенсивное разведение и отсутствие методов лечения делают рыбноводные пруды важными резервуарами АРГ. В исследовании Fu C. и соавт. во всех образцах рыбы из озера Поян были обнаружены АРГ к аминогликозидам, бета-лактамазам, флорфениколам, хлорамфениколам и амфениколам, макролид-линкозамид-стрептограмину, гены МЛУ к сульфонамиду, тетрациклину и ванкомицину. Таким образом, пруды с рыбой являются важными горячими точками АРГ [11].

Существуют менее распространённые продукты питания. В одном из таких исследований профилируются АРГ в образцах пчелиного меда. Из 317 АРГ, кодирующих

устойчивость к 8 классам антибиотиков, 212 были обнаружены в собранных образцах меда. Наиболее часто встречались гены, обеспечивающие устойчивость к фторхинолону, хинолону, флорфениколу, хлорамфениколу и амфениколу и аминогликозидам. Также обнаружено девять плазмид-опосредованных генов устойчивости к хинолонам, восемь генов транспозаз (наиболее распространенные: *tnpA-4*, *tnpA-5* и *tnpA-6*), обилие которых связано с устойчивостью к тетрациклинам и макролиду-линкозамиду-стрептограмину [12].

Существуют исследования, определяющие наличие АРГ в экзотических продуктах питания, например, готовых к употреблению сверчков. В тридцати двух образцах из восьми партий сверчков (*Acheta Domesticus*), определяли наличие генов, обеспечивающих устойчивость к тетрациклинам, макролиду-линкозамиду-стрептограмину В, ванкомицину, бета-лактамам и аминогликозидам. Наблюдалась высокая распространенность генов устойчивости к тетрациклину (*tetM*, *tetO*, *tetK*, *tetS*), а также наличие генов, придающих устойчивость к эритромицину (*ermB*, *ermC*), бета-лактамы (*blaZ* и *mecA*) и аминогликозиды (*aac(6')-Ieaph(2»)-Ia*) [13].

**Заключение.** Таким образом, продукты питания растительного и животного происхождения играют важную роль в распространении генов устойчивости к антибиотикам. Наибольший вклад в распространение генов вносят мясо птицы, крупного рогатого скота, рыба и некоторые морепродукты. Исходя из вышесказанного необходим постоянный мониторинг АРГ для определения возможного пути поступления и снижения их распространения в продуктах питания и объектах окружающей среды.

#### Список использованной литературы

1. Anthony WE, Burnham CD, Dantas G, Kwon JH. The Gut Microbiome as a Reservoir for Antimicrobial Resistance. *J Infect Dis.* 2021;223:209-213. DOI: 10.1093/infdis/jiaa497
2. Шевелёва С.А. Антибиотикоустойчивые микроорганизмы в пище как гигиеническая проблема (обзорная статья) // Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 4. С. 342-354. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-4-342-354>
3. Wang Y, Lyu N, Liu F, Liu WJ, et al. More diversified antibiotic resistance genes in chickens and workers of the live poultry markets. *EnvironInt.* 2021;153:106534. DOI: 10.1016/j.envint.2021.106534
4. Nüesch-Inderbilen M, Haussmann A, Treier A, Zurfluh K, et al. Fattening Pigs Are a Reservoir of Florfenicol-Resistant Enterococci Harboring Oxazolidinone Resistance Genes. *J Food Prot.* 2022;85(5):740-746. DOI: 10.4315/JFP-21-431
5. Jing R, Yan Y. Metagenomic analysis reveals antibiotic resistance genes in the bovine rumen. *MicrobPathog.* 2020;149:104350. DOI: 10.1016/j.micpath.2020.104350
6. Yin Y, Zhu D, Yang G, Su J, et al. Diverse antibiotic resistance genes and potential pathogens inhabit in the phyllosphere of fresh vegetables. *Sci Total Environ.* 2022;815:152851. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.152851
7. Yuan X, Zhang Y, Sun C, Wang W, et al. Profile of Bacterial Community and Antibiotic Resistance Genes in Typical Vegetable Greenhouse Soil. *International Journal of Environmental Research and Public Health.* 2022;19(13):7742. DOI: 10.3390/ijerph19137742
8. Fang H, Huang K, Yu J, Ding C, et al. Metagenomic analysis of bacterial communities and antibiotic resistance genes in the Eriocheirsinis freshwater aquaculture environment. *Chemosphere.* 2019;224:202-211. DOI: 10.1016/j.chemosphere.2019.02.068
9. Ding C, Gong Z, Zhang K, Jiang W, et al. Distribution and model prediction of antibiotic resistance genes in Weishan Lake based on the indication of Chironomidae larvae. *Water Res.* 2022;222:118862. DOI: 10.1016/j.watres.2022.118862
10. Sivaraman GK, Rajan V, Vijayan A, Elangovan R, et al. Antibiotic Resistance Profiles and Molecular Characteristics of Extended-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL)-Producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* Isolated From Shrimp Aquaculture Farms in Kerala, India. *Front Microbiol.* 2021;12:622891. DOI: 10.3389/fmicb.2021.622891

11. Fu C, Ding H, Zhang Q, Song Y, et al. Comparative analysis of antibiotic resistance genes on a pig farm and its neighboring fish ponds in a lakeside district. Environ Pollut. 2022;303:119180. DOI: 10.1016/j.envpol.2022.119180
12. Li S, Wei R, Lin Y, Feng Z, et al. A Preliminary Study of Antibiotic Resistance Genes in Domestic Honey Produced in China. Foodborne Pathog Dis. 2021;18(12):859-866. DOI: 10.1089/fpd.2020.2877
13. Roncolini A, Cardinali F, Aquilanti L, Milanović V, et al. Investigating Antibiotic Resistance Genes in Marketed Ready-to-Eat Small Crickets (*Achetadomesticus*). J Food Sci. 2019;84(11). DOI: 10.1111/1750-3841.14818

**Информация об авторах:** Пантелеева Александра Васильевна, студентка 5 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: alexandrapantelzeva@yandex.ru.

Работа выполнена на кафедре клинической биохимии, микробиологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: Кукалевская Наталья Николаевна.

# СРАВНЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ОТНОШЕНИИ ИОНОВ МЕДИ

*Попова И.А., Елисеев М.Д., Зубова Е.О., Пацевич А.Ю., Гладышева А.О., Коверзнева Ю.А.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Аннотация.** В настоящее время широко изучаются возможные способы очищения организма человека и других природных объектов от загрязнения ионами тяжелых металлов. **Целью исследования** является сравнение сорбционной активности различных энтеросорбентов и гуминовых кислот в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$  при разных значениях рН. **Материалы и методы:** определение равновесных концентраций ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в серии стандартных растворов (рН=3; рН=4; рН=6) до и после адсорбции с образцами активированного угля, лактофилтума и гуминовых кислот массой  $(0,1 \pm 0,001 \text{ г})$  производилось потенциометрическим методом с использованием ионоселективного электрода на ионы меди (ЭЛИС-131Cu). Для характеристики сорбционных свойств образцов были использованы математические модели Ленгмюра и Фрейндлиха. Обработка данных и построение сорбционных кривых, изотерм Ленгмюра и Фрейндлиха, расчет показателей сорбции осуществлялись в программе Microsoft Excel. **Результаты и обсуждение:** для энтеросорбентов большинство показателей имеют максимальные значения при рН=4 и рН=6. Гуминовые кислоты характеризуются широким разнообразием сорбционных свойств при различных значениях рН, большинство показателей имеют максимальные значения при рН=3 и рН=6. **Заключение:** полученные данные позволяют определить перспективы применения лактофилтума и активированного угля, гуминовых кислот в качестве энтеросорбентов при отравлении ионами меди и для очистки природных объектов при их загрязнении данным металлом.

**Ключевые слова:** адсорбция; ионы меди; гуминовые кислоты; лактофилтум; активированный уголь.

**Введение.** Медь является микроэлементом, необходимым для нормальной жизнедеятельности организма [1]. В то же время медь относят к тяжелым металлам второго класса опасности, поскольку избыточное содержание в организме этого металла приводит к физиологическим нарушениям, таким как неврологические расстройства, нарушение функций печени и почек, разрушение клеток крови, инактивация окислительных ферментов и связанное с этим угнетение дыхания [1, 2].

В результате деятельности человека в окружающую среду поступает большое количество техногенной меди. Основными антропогенными источниками меди является деятельность предприятий черной и цветной металлургии, использование транспортных средств, применение пестицидов в сельском хозяйстве и сжигание углеводородного топлива [3].

В Архангельской области поступление меди в окружающую среду тесно связано с работой электростанций – Архангельской ТЭЦ, Северодвинской ТЭЦ-1 и ТЭЦ-2, лесохимического предприятия АО «Архангельский ЦБК» и судоремонтных предприятий АО «ПО Севмаш», АО «ЦС Звездочка». Кроме этого, большое количество меди выделяется при эксплуатации автомобильного, речного и железнодорожного транспорта [4].

В связи с повышенным уровнем поступления меди в окружающую среду, актуальным становится вопрос об использовании препаратов-сорбентов для очищения природных объектов от загрязнения этим тяжелым металлом и энтеросорбентов для связывания ионов меди, уже попавших в организм человека. Помимо изучения применяемых в медицине энтеросорбентов, в настоящее время активно исследуются сорбционные свойства гуминовых кислот и разрабатываются методы изготовления лекарственных средств на их основе [5].

Гуминовые кислоты являются растворимой в щелочах и нерастворимой в кислотах фракцией гуминовых веществ. Гуминовые кислоты представляют высокомолекулярные, полидисперсные соединения с полиморфной конденсированной структурой, включающей разнообразные функциональные группы (в особенности карбоксильные и фенольные), активные центры, а также гетероциклический и амидный азот. [6] Благодаря своему строению гуминовые кислоты способны связывать ионы металлов в прочные комплексы, тем самым регулируя геохимические потоки металлов в водных и почвенных экосистемах [5].

**Цель исследования:** сравнить сорбционную активность энтеросорбентов (лактофильтрума и активированного угля) и гуминовых кислот в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$  при разных значениях pH для определения наиболее эффективного способа очищения организма и объектов окружающей среды при загрязнении ионами  $\text{Cu}^{2+}$ .

**Материалы и методы.** Для проведения исследования были выбраны имеющиеся на фармацевтическом рынке энтеросорбенты: лактофильтрум (ЛФ) и активированный уголь (АУ), а также образцы гуминовых кислот (ГК). Гуминовые кислоты были выделены из верхового торфа Приморского района Архангельской области согласно методике [7].

В конические колбы отмеряли по 40 мл стандартных растворов с исходными концентрациями ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в диапазоне от 2 до 400 мкг/мл и доводили до определенного значения pH (pH=3; pH=4; pH=6). Навески с активированным углем, лактофильтрумом и гуминовыми кислотами массой  $(0,1 \pm 0,001 \text{ г})$  помещали в конические колбы со стандартными растворами. Колбы помещали в ротатор на 60 минут, и по истечении времени содержимое колб отфильтровывали с использованием складчатых фильтров. Определение равновесной концентрации ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в растворах до и после адсорбции проводили потенциометрическим методом с использованием ионоселективного электрода на ионы меди (ЭЛИС-131Cu).

При построении калибровочного графика для определения концентрации ионов  $\text{Cu}^{2+}$  в растворах был применен регрессионный анализ с использованием метода наименьших квадратов в программе Microsoft Excel.

Для характеристики сорбционных свойств образцов были использованы математические модели Ленгмюра и Фрейндлиха. При построении изотермы Ленгмюра и расчете предельной сорбционной емкости сорбента ( $\Gamma_{\text{пр}}$ ) и коэффициента аффинитета ( $\beta$ ) применяли формулу . При построении изотермы Фрейндлиха и расчета коэффициента интенсивности сорбции ( $n$ ) и коэффициента связывающей емкости ( $K_f$ ) применяли формулу

Обработка полученных в ходе эксперимента данных, построение сорбционных кривых, построение изотерм Ленгмюра и Фрейндлиха, расчет показателей сорбции осуществлялись в программе Microsoft Excel.

**Результаты и их обсуждение.** В результате математической обработки данных эксперимента были получены значения констант уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Значение показателей адсорбции по Ленгмюру и Фрейндлиху в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$

Значение pH	Показатели адсорбции по Ленгмюру				Показатели адсорбции по Фрейндлиху			
	Константы	ЛФ	АУ	ГК	Константы	ЛФ	АУ	ГК
pH=3	$\Gamma_{\text{пр}}, \text{мг/г}$	5,4	8,9	13,5	$K_f$	1590	123339	106142
	$\beta$	12,1	28,6	46,4	$n$	0,6	0,4	4,9
pH=4	$\Gamma_{\text{пр}}, \text{мг/г}$	13,5	14,8	28,8	$K_f$	9,5	13,4	1,4
	$\beta$	740,9	3367,0	0,03	$n$	4,9	4,4	1,6
pH=6	$\Gamma_{\text{пр}}, \text{мг/г}$	34,9	32,6	14,1	$K_f$	15,1	11,9	83,5
	$\beta$	476,7	30,7	711237	$n$	4,4	3,4	4,6

В ходе анализа констант уравнения Ленгмюра была определена тенденция увеличения предельной сорбционной емкости у энтеросорбентов (ЛФ и АУ) в отношении ионов меди при снижении кислотности среды (Рис.1). Для гуминовых кислот такой тенденции не наблюдалось, так показатель  $\Gamma_{np}$  был в пределах близких значений при рН=3 и рН=6, а максимальное значение константы определялось при рН=4. При этом значение предельной сорбционной емкости у энтеросорбентов превышало значение у гуминовых кислот только при рН=6. Таким образом, в более кислой среде связывание наибольшего количества ионов меди характерно для гуминовых кислот, при этом оптимумом будет рН=4, а при повышении рН данные свойства максимальны у энтеросорбентов.

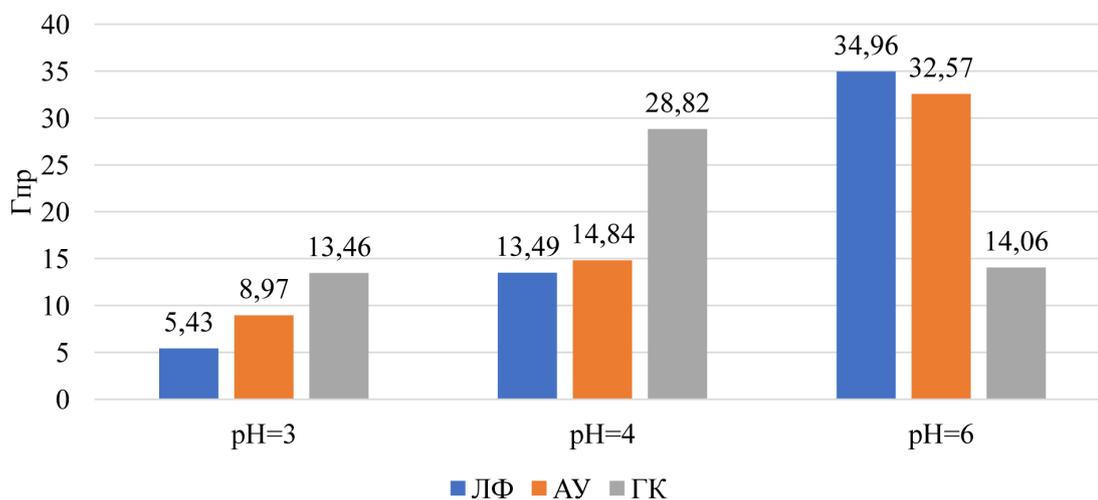


Рис.1. Значения константы предельной сорбционной емкости  $\Gamma_{np}$  сорбентов в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$

Расчет коэффициента аффинитета  $\beta$  показал, что максимальное сродство энтеросорбентов к ионам меди наблюдается при рН=4. При рН=4 лактофильтрум и активированный уголь обладают наибольшим сродством к ионам меди. Такая среда является наиболее благоприятной для сорбционного действия данных энтеросорбентов. Для гуминовых кислот сродство к ионам меди выше, чем у энтеросорбентов при рН=3 и рН=6. При этом рН=6 можно считать оптимумом для формирования высокого сродства гуминовых кислот к ионам меди, так как они характеризуются максимальным значением коэффициента аффинитета в данных условиях (Табл.2).

Таблица 2

**Значения коэффициентов аффинитета  $\beta$  сорбентов в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$ , абс.**

	рН=3	рН=4	рН=6
ЛФ	12,11	740,99	476,67
АУ	28,59	3367	30,7
ГК	46,36	0,03	711237

При снижении кислотности среды (рН=6) повышается степень диссоциации гидроксид-, тио-, феноксильных группировок, удлиняются цепи сопряжения в полиморфных конденсированных молекулах гуминовых кислот, увеличивается устойчивость образующихся комплексов с ионами меди. При повышении кислотности среды снижение степени аффинитета может быть вызвано увеличением доли ионизированных карбоксильных групп в сравнении с ионизированными группами другой природы (гидроксид-, тио-, феноксильные). Преимущественное значение при образовании комплексов гуминовых кислот с ионами меди в кислой среде приобретают ионные взаимодействия. Ионные

связи менее прочные, реакции комплексообразования обусловленные ионными взаимодействиями обратимы, что вероятно может являться причиной снижения значения коэффициента аффинитета гуминовых кислот к ионам меди при высоких значениях предельной сорбционной емкости  $\Gamma_{\text{пр}}$  в сильнокислой среде.

При анализе значений констант уравнения Фрейндлиха было обнаружено, что в сильнокислой среде интенсивность сорбции ( $n$ ) у энтеросорбентов минимальна. При повышении рН среды происходит увеличение интенсивности сорбции, которой достигает максимума при рН=4 и снижается при дальнейшем снижении кислотности до рН=6. Гуминовые кислоты характеризуются высокими значениями интенсивности сорбции как в сильнокислой среде при рН=3, так и в среде с пониженной кислотностью при рН=6 (Рис.2).

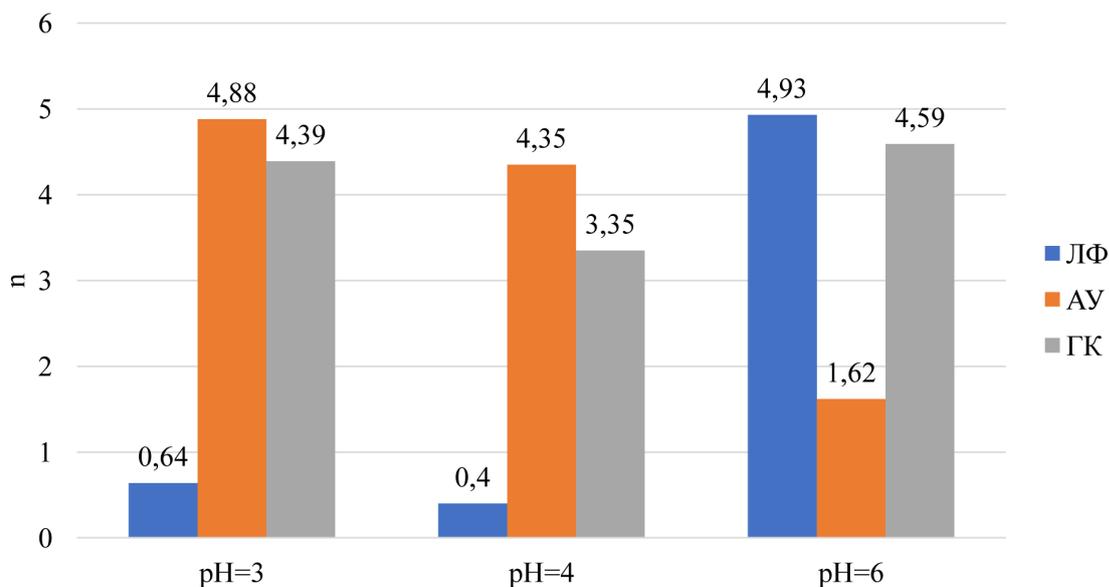


Рис. 2. Значения коэффициента интенсивности сорбции  $n$  сорбентов в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$

По результатам расчета коэффициента связывающей емкости  $K_f$  было определено, что и для энтеросорбентов, и для гуминовых кислот максимальные значения показателя достигаются в условиях повышенной кислотности среды при рН=3. При этом наибольшей связывающей емкостью среди всех сорбентов обладает активированный уголь, значение  $K_f$  у гуминовых кислот находится в пределах этого же порядка. При повышении рН среды происходит резкое снижение связывающей емкости у всех сорбентов в сотни и тысячи раз. В этих условиях энтеросорбенты обладают более высоким значением  $K_f$  при рН=4, а гуминовые кислоты при рН=6 (Табл.3).

Таблица 3

Значения коэффициента связывающей емкости  $K_f$  сорбентов в отношении ионов  $\text{Cu}^{2+}$ , абс.

	рН=3	рН=4	рН=6
ЛФ	1590	9,47	15,12
АУ	123339	13,42	11,91
ГК	106142	1,35	83,48

В результате анализа констант сорбции уравнений Ленгмюра и Фрейндлиха было установлено, что степень выраженности определенных сорбционных свойств у разных сорбентов зависит от условий среды и меняется при изменении значения рН.

Для энтеросорбентов большинство показателей имеют максимальные значения при рН=4 и рН=6. Так, предельная сорбционная емкость в отношении ионов меди возрастает при снижении кислотности среды, а сродство к ионам меди и интенсивность сорбции наиболее выражены при рН=4. При этом связывающая емкость энтеросорбентов максимальна в сильноокислой среде при рН=3. Сравнение энтеросорбентов между собой показывает, что лактофильтрум обладает более выраженными сорбционными свойствами в отношении ионов меди в среде с рН=6, а активированный уголь – в среде с рН=4.

Гуминовые кислоты характеризуются широким разнообразием сорбционных свойств при различных значениях рН. Константы сорбции гуминовых кислот в отношении ионов меди имеют высокие значения при рН=3 и рН=6, тогда как при рН=4 только константа предельной емкости сорбента принимает максимальное значение, а остальные показатели минимальны. В сильноокислой среде при рН=3 максимально выражена интенсивность процессов сорбции и связывающая емкость, а при рН=6 гуминовые кислоты обладают наибольшим сродством в отношении ионов меди.

Энтеросорбенты характеризуются более выраженными сорбционными свойствами по сравнению с гуминовыми кислотами при значении рН=4. Однако при рН=3 и рН=6 показатели сорбции гуминовых кислот в отношении ионов меди выше, чем у энтеросорбентов.

Результаты исследования сорбционных свойств гуминовых кислот можно объяснить механизмами взаимодействия их функциональных групп с ионами металлов. Ионы тяжелых металлов взаимодействуют с карбоксильными группами ГК путем комбинированного ион-ионного и донорно-акцепторного взаимодействия с образованием гетерополярных комплексных солей [8].

Изменение сорбционных свойств гуминовых кислот при различных значениях рН может быть обусловлено влиянием протонов на смещение равновесия реакции комплексообразования.

**Заключение.** Были определены значения рН среды, при которых сорбенты обладают наиболее выраженными сорбционными свойствами. Полученные данные позволяют определить перспективы применения лактофильтрума, активированного угля и гуминовых кислот в качестве энтеросорбентов при отравлении ионами меди, а также для очистки природных объектов при их загрязнении ионами этого металла.

#### **Список использованной литературы**

1. Гулиева С.В., Керимова Р.Д., Юсифова М.Ю. Влияние тяжелых металлов на биохимические процессы в организме человека // Academy. 2018. Т. 39, № 12. С. 77-81.
2. СанПиН 1.2.3685-21. Санитарные правила и нормы. Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания: дата введения 2021-03-01. Издание официальное: утверждены постановлением главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 января 2021 года N 2.
3. Побилат А.Е. Мониторинг микроэлементов в почвах (обзор) // Микроэлементы в медицине. 2021. Т. 22, № 4. С. 14-26.
4. Котова Е.И., Коробов В.Б., Шевченко В.П., Иглин С.М. Экологическая ситуация в устьевой области реки Северной Двины (Белое море) // Успехи современного естествознания. 2020. № 5. С. 121-129.
5. Савченко И.А., Корнеева И.Н., Лукша Е.А., Пасечник К.К., и др. Биологическая активность гуминовых веществ: перспективы и проблемы их применения в медицине (обзор) // Журнал МедиАль. 2019. Т. 23, № 1. С. 54-60. DOI: 10.21145/2225-0026-2019-1-54-60
6. Заварзина А.Г., Данченко Н.Н., Демин В.В. Гуминовые вещества–гипотезы и реальность (обзор) // Почвоведение. 2021. № 12. С. 1449-1480.

7. Когут Б.М., Кононова М.М., Титова Н.А., Дьяконова К.В., Александрова И.В. Учение о гумусе // «Гуминовые вещества в биосфере»: тез. докл. III всероссийской конференции. Санкт-Петербург, 2005. С. 13-16.

8. Соколова, С.А., Цыплаков С.Е., Котов В.В. Определение концентрационных констант устойчивости комплексов ионов тяжелых металлов с гумусовыми кислотами // Сорбционные и хроматографические процессы. 2013. Т.13, № 2. С.162-172.

**Информация об авторах:** *Попова Ирина Алексеевна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: popova.irina.2754@gmail.com; Елисеев Матвей Дмитриевич, студент 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: emd77@list.ru; Зубова Елизавета Олеговна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: elizavetazubova45@yandex.ru; Пацевич Анастасия Юрьевна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: patsevich.anastasia@gmail.com; Коверзнева Юлия Александровна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail:Koverzneva@y@mail.ru; Гладышева Анна Олеговна, студентка 3 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: anna.gladysheva@gmail.com.*

*Работа выполнена на кафедре общей и биоорганической химии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научные руководители: к.б.н., доц. Журавлева Екатерина Александровна, к.х.н. Зубова Наталья Александровна.*

# ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Репницын В.М., Ладыгин М.Е.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск.*

**Аннотация.** В XXI веке существенно возросла роль транспорта и, исходя из наблюдающейся тенденции, его значение будет только расти. Железнодорожный и авиационный транспорт является значимым источником шумового загрязнения и вибраций. Немаловажными источниками также является различная инфраструктура аэропортов и железнодорожных вокзалов. Шум и вибрации, представляя собой механические колебания упругой среды, способны вызывать у человека дискомфорт, а при длительном воздействии – заболевания, в основном поражающие сердечно-сосудистую, нервную и опорно-двигательную системы человека. Также могут страдать органы зрения, слуха и нарушаться работа внутренних органов. Существующие способы снизить уровень шума и вибраций показывают разную результативность, но значительно уменьшают вредное воздействие этих факторов на физическое и психологическое здоровье человека. **Цель исследования:** оценить степень отрицательного влияния шума и вибраций от железнодорожного и авиационного транспорта на здоровье человека. **Материалы и методы:** материалами для исследования стали данные открытых информационных источников, научные публикации и статистические данные отечественных и зарубежных авторов. **Результаты и обсуждение:** описаны шум и вибрация как физические явления, разобран железнодорожный и авиационный транспорт как источник вибраций и шумового загрязнения, выяснены возможные последствия этих воздействий на здоровье человека, рассмотрены возможные способы снижения уровня шума и вибраций в жилых районах. **Заключение:** шумовое загрязнение окружающей среды и вибрации вредят физическому и психологическому здоровью человека, существуют способы снизить уровень этих факторов, но избавиться от них полностью сложно.

**Ключевые слова:** шум; вибрация; авиационный транспорт; железнодорожный транспорт.

**Введение.** Шумовое загрязнение, вызванное различными транспортными средствами, является глобальной проблемой, которая оказывает свое негативное влияние не только на здоровье человека, но и экосистему в целом. Стремительное развитие транспорта, начавшееся в конце 19 века, привело к появлению различных его видов: автомобильный, железнодорожный, авиационный, водный и др. Шумовое загрязнение от транспорта является одной из наиболее актуальных проблем, с которыми сталкивается современный мир. Процесс глобализации, развитие торговли и туризма, построение сложных логистических связей между регионами страны и различными государствами привели к увеличению роли транспорта в жизни каждого человека и общества в целом. Это привело к значительному росту количества транспортных средств. Так, например, по данным сайта «Автостат» в России на 1 января 2023 года на тысячу человек в среднем приходится порядка 315 автомобилей. Для сравнения: в 2016 году на тысячу человек приходилось 285 автомобилей.

Несмотря на очевидные плюсы развития транспорта, человек со временем начинает ощущать и негативные стороны этого процесса: шумовое загрязнение и вибрации, возникающие из-за движения транспорта, в долгосрочной перспективе приводят к различным отрицательным последствиям для здоровья человека, включая нарушения слуха, стресс, бессонницу, развитие сердечно-сосудистых заболеваний и др. Кроме того, транспорт может негативно влиять на природные сообщества, вызывая нарушения в поведении

и взаимодействии животных, тем самым уменьшая их выживаемость в изменившихся условиях.

**Цель исследования:** оценить степень отрицательного воздействия на здоровье человека шума и вибраций, создаваемых железнодорожным и авиационным транспортом.

**Материалы и методы.** Материалами для данной работы послужили открытые информационные источники, научные публикации, данные статистики и другие опубликованные материалы российских и иностранных авторов, рассматривающие железнодорожный и авиационный транспорт как источник шумового загрязнения и вибраций, способных прямо или косвенно отразиться на физическом и психологическом состоянии человека. Кроме того, важной задачей было нахождение источников, способных не просто описать данные явления, но и раскрыть их физическую сущность и происхождение, а также предложить различные способы снижения или полной нейтрализации их вредного влияния на человека и окружающую среду.

Поиск научной литературы для проведения исследования осуществлялся в научных электронных библиотеках: «eLIBRARY», «КиберЛенинка», «PubMed» по следующим ключевым словам: «шум, вибрации, вибрационное загрязнение, здоровье, железнодорожный транспорт, авиационный транспорт». В результате поиска было получено свыше 6000 научных публикаций, соответствующих предметам нашего интереса. Дальнейшая выборка среди полученных материалов проводилась по таким ключевым словам, как: «шумовое загрязнение, акустическое загрязнение, вибрационное загрязнение, защита от шума». Был произведен ручной отбор, в ходе которого исключалась литература, опубликованная более 5 лет назад. Таким образом, было выбрано 11 статей, в которых в полной мере была раскрыта тема данного исследования.

В качестве методов исследования использованы сравнительный анализ выбранных статей и синтез полученной информации из данных источников.

**Результаты и обсуждение.** На сегодняшний день одним из наиболее острых экологических вызовов в крупных городах является акустическое и вибрационное загрязнение окружающей среды [1]. Это происходит в результате стремительного развития промышленности и технологий. По оценкам экспертов, более 70% горожан регулярно подвергаются воздействию шумов, оказывающих существенное отрицательное влияние на здоровье человека [2].

Чтобы осознать воздействие шума и вибраций на людей, требуется понимание этих воздействий с точки зрения физических процессов. Акустические параметры, такие как звук и вибрация, обычно измеряются с использованием следующих единиц: децибел (дБ) – это логарифмическая мера звукового давления или мощности, которая широко используется в акустике для определения относительных уровней громкости; децибел акустический (дБА) – особый вид децибела для оценки шума с учетом субъективного восприятия звуков человеком, так как высокие и низкие частоты воспринимаются по-разному; и герц (Гц) – мера частоты, представляющая одно колебание в секунду [3].

Звук, с точки зрения физики, представляет собой механические колебания упругой среды с беспорядочным характером. Эти волны могут распространяться с разными частотами. Люди могут слышать звуковые колебания в диапазоне от 16 Гц до 16-20 кГц. Если звук ниже этого диапазона, то его называют инфразвуком, а если выше, то ультразвуком. Низкочастотные звуки не так вредны для слуха и организма, как высокочастотные. Шум в 120-140 дБА может привести к возникновению акустической травмы, а шум в 180 дБА считается смертельным для человека [2]. Шумовая вибрация – это процесс механического колебания в частотном диапазоне от 12 до 8000 Гц. С точки зрения гигиены, шум можно определить как комплекс звуков, которые негативно влияют на человека. Шум может иметь различную природу и происхождение. Важнейшими физическими параметрами шума считаются: звуковое давление, его интенсивность и частота колебаний воздушной среды [4].

Основываясь на данных определениях, можно привести примеры шумовых и вибрационных воздействий железнодорожного и авиационного транспорта на организм человека:

Авиация считается высокоразвитой областью, которая негативно влияет на экологию окружающей среды. Авиационный транспорт является мощным источником шумового загрязнения, причем наблюдается он не только при полете в непосредственной близости от жилых районов, но и при нахождении на территории аэропорта. Поэтому люди, проживающие вблизи, постоянно испытывают на себе воздействие сильного шума и вибраций [5].

Не менее пагубно воздействует на экологию процесс подготовки летательного средства. Его сопровождают: шум двигателей, выброс в окружающую среду вредных веществ, электромагнитные излучения. По усредненным данным, уровень шума достигает значительных величин. Так, на перронах аэропортов до 100 дБ, в помещениях диспетчерских служб – до 90-95 дБ, внутри зданий аэровокзалов – около 75 дБ.

Не меньшее значение имеет воздействие инфраструктуры аэропорта. Движение вспомогательной техники и подготовка самолетов к новому вылету постоянно сопровождается сильным шумовым и вибрационным воздействием. Эти воздействия вредят как пассажирам, так и сотрудникам аэропортов, испытывающих постоянный дискомфорт.

Для снижения шумового загрязнения предпринимаются попытки создания летательных средств нового поколения, путем создания новых аэродинамических форм самолетов и создания новых звукопоглощающих материалов для их обшивки, однако, несмотря на все предпринимаемые по сей день попытки шум от авиационного транспорта по-прежнему наносит существенный вред [6].

Железнодорожный транспорт подразумевает железнодорожные пути общего пользования, ЖД пути промышленных предприятий и городские, такие как метро и трамвайные пути.

В основном, источниками шума являются движущиеся поезда и разнообразная инфраструктура железнодорожных путей [7]. Было доказано, что железнодорожный шум, создаваемый контактом колеса с рельсом, а также аэродинамический шум, возникающий при движении, создают серьезную экологическую проблему. Шум на железных дорогах также частично связан с экономическими издержками, такими как износ железнодорожных путей и самих подвижных составов.

Значительное увеличение уровня шума и вибраций на рабочих местах и местах длительного пребывания людей наносит существенный ущерб их здоровью. При длительном воздействии шума и вибраций у человека проявляются многие заболевания: заболевания сердечно-сосудистой системы, опорно-двигательного аппарата, может прогрессировать ухудшение слуха, что в долгосрочной перспективе может привести к его полной потере. Поэтому важно понять каким образом шум и вибрация приводят к возникновению такого широкого спектра физических и психологических заболеваний.

Шум оказывает свое влияние независимо от места нахождения человека: на рабочем месте, в квартире, на улице. Установлено, что постоянное воздействие шума в крупных мегаполисах приводит к сокращению продолжительности жизни. Согласно данным австрийских ученых, это сокращение составляет немалый период от 8 до 12 лет. От избытка шума у человека могут развиваться заболевания следующего рода: вегетативный невроз, психическая угнетенность, психологическое истощение, отклонения в работе эндокринной и сердечно – сосудистой системы [8].

Шум и вибрация при очень длительном воздействии могут вызвать шумовую и вибрационные болезни. Они поражают нервную, двигательную и сердечно-сосудистую систему человека.

При возникновении уровней вибраций, соответствующих диапазонам от 25 до 40 Гц и от 60 до 90 Гц сильно страдает и начинает ухудшаться зрительное восприятие любых изображений. Воздействие вибраций может быть двух видов: непосредственное

влияние – при наличии колебаний у всей поверхности тела человека либо колебание отдельных частей его тела; косвенное (визуальное) влияние – при ритмичных колебаниях различных предметов, которые находятся в поле зрения, тем самым, создавая ложное ощущение вибрации, которое складывает нервная система человека.

Шум любого происхождения оказывает существенную нагрузку на нервную систему человека. Его влияние по-разному проявляется у конкретного человека в зависимости от его возраста, занятости, общего состояния здоровья, психического состояния. Важно отметить существенную особенность человеческой нервной системы – шум, создаваемый самим человеком, не создает для него дискомфорта, в то же время, если источник шума иной – возникает раздражение, вызывающее у человека ответные реакции организма. При постоянном воздействии шума на предприятиях и заводах, специализирующихся на выпуске изделий из металла или текстильной промышленности, на которых установлено и используется прессовое, плавильное или металлопрокатное оборудование, у работников может развиваться профессиональная болезнь – частичное снижение или полная утрата слуха по типу кохлеарного неврита [8].

Возможность возникновения данных заболеваний подтверждается многочисленными исследованиями. В исследовании ВОЗ, опубликованном в 2018 году, авторы проанализировали исследования и обнаружили, что шум дорожного движения, начиная с 50 дБА и при увеличении на 10 дБ (А), повышает заболеваемость ишемической болезнью сердца на 8%.

В общенациональном когортном исследовании в Швейцарии авторы исследовали влияние шума от самолетов, дорожного движения и железнодорожного транспорта на смертность от сердечно-сосудистых заболеваний. Наиболее сильная корреляция наблюдалась со смертностью от инфаркта миокарда: относительный риск (ОР) составил 1,018 (1,004-1,031) для шума от железнодорожного транспорта и 1,026 (1,004-1,048) для шума авиатранспорта, начиная с 30 дБА.

Мета-анализ исследований, проведенных van Kempen E, Babisch W, показал, что шум дорожного движения связан с повышенным риском возникновения высокого артериального давления ОР составил 1,034 (1,011-1,056) [9].

Практически каждое транспортное средство, будь это воздушный, железнодорожный или иной вид транспорта – прямо влияют на шумовую ситуацию в городской местности. В связи с этим, человеком предпринимаются различные попытки снизить уровень шума в жилой черте. Например, для того чтобы существенно снизить уровень шума в черте жилой застройки существует целое масштабное направление архитектурно-планировочных мер. К таким можно отнести следующие мероприятия: установка акустических экранов, расположение транспортных магистралей в низинах, использование шумозащитных и шумоизолирующих укреплений в непосредственной близости от жилых зданий, расположение окон не предназначенных для постоянного проживания помещений по направлению к магистралям, а также ориентация здания к транспортным магистралям таким образом, чтобы образовывалась зона акустической тени, изолированная от излишнего шума. Это помогает снизить уровень шума примерно на 15-20 дБА [10].

Чтобы снизить шумовое загрязнение для людей, проживающих вблизи аэропорта необходимо оптимизировать маршруты воздушных судов так, чтобы маршруты их полета пролегали на значительном отдалении от жилых зон [11].

Немалую эффективность показывает строительство жилых сооружений, которые будут выполнять экранирующую функцию [10].

В целях снижения шума не рекомендовано размещать большие магистрали, железнодорожные пути и промышленные предприятия вблизи от населенных пунктов и зон отдыха. самыми эффективными мерами защиты почвы, растений и живой природы от вибраций и шума, производимого транспортом, являются посадки защитных лесонасаждений [7].

**Заключение.** С физической точки зрения, звук и вибрации можно описать как механические колебания с хаотичным характером. Авиационный и железнодорожный транспорт является их источником. Воздействие шума высоких частот пагубно для здоровья человека и способно вызывать неприятные ощущения, заболевания сердечно-сосудистой, опорно-двигательной и нервной системы. Влияние вибраций также носит вредный характер: длительное воздействие вибраций способно привести к серьезным нарушениям зрения и слуха, а также расстройствам внутренних органов. Разработка методов минимизации воздействий шума и вибраций на человека является самым эффективным способом предупреждать развитие подобных заболеваний и бороться с ними.

### **Список использованной литературы**

1. Беляев Д.Ю., Бармина Е.А., Нурузбаева Э.А. Методы снижения акустико-шумового загрязнения от авиационного и железнодорожного транспорта // Экология России: на пути к инновациям: межвузовский сборник научных трудов / Астраханский государственный университет. Т. 20. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2021. С. 114-118.

2. Омарова Д.А., Шулупова О.В. К вопросу о влиянии шумового загрязнения на окружающую среду // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: сборник материалов ЛП Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Часть 3. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. С. 185-190.

3. Яблочников С.Л. Шакиров К.Ф., Ерофеева В.В., Глебов В.В. Проблемы акустического загрязнения крупных городов // Охрана биоразнообразия и экологические проблемы природопользования: Сборник статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Пенза, 28–29 мая 2020 года / под общей редакцией Г.В. Ильиной. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. С. 284-287.

4. Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И., Латипова М.И. Измерение шума и вибрации на проектируемых предприятиях // Universum: технические науки: электрон. научн. журн. 2021. № 10 (91). С. 10-13.

5. Лукашевич О.А., Гильмутдинов Б.И. К вопросу о современных экологических проблемах авиационного транспорта // Технологии в экологии: Сборник научных трудов. Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов, молодых учёных, преподавателей, приуроченная к VII Ежегодному молодежному фестивалю в области устойчивого развития ВУЗЭКОФЕСТ, Ульяновск, 22 апреля 2021 года. Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2021. С. 22-24.

6. Абдуллаева У.А. Экологические проблемы использования авиационного транспорта // Экономическая безопасность и права человека в контексте гражданского и арбитражного судопроизводства: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Махачкала, 27 ноября 2021 года. Махачкала: ИП Овчинников Михаил Артурович (Типография Алеф), 2021. С. 199-201. DOI: 10.33580/9785001289388-199

7. Левина И.В. Воздействие железнодорожного транспорта на окружающую среду // В мире научных открытий: материалы IV Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 20–21 мая 2020 года. Том II. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. С. 249-251.

8. Макарова О.И., Бакирова Л.И. Влияние вибрации и шума на организм человека // Современное состояние, проблемы и перспективы развития механизации и технического сервиса агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции Института механизации и технического сервиса, Казань, 07–08 июня 2019 года. Казань: Казанский государственный аграрный университет, 2019. С. 188-192.

9. Nahad O, Kröller-Schön S, Daiber A, Münzel T. The Cardiovascular Effects of Noise. Dtsch Arztebl Int. 2019; 116(14):245-250. DOI: 10.3238/arztebl.2019.0245

10. Иванова Ю.П., Иванова О.О. Архитектурно-планировочные методы защиты от транспортного шума на территории городов // Инновационные научные исследования. 2021. № 1-1. С. 96-101.

11. Homola D, Boril J, Smrz V et al. Aviation noise-pollution mitigation through redesign of aircraft departures. Journal of Aircraft. 2019;56(5):1907-1919. DOI: 10.2514 /1.C035001

***Информация об авторах:** Репницын Вячеслав Михайлович, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: vyacheslav.repnitsyn@yandex.ru; Ладыгин Максим Евгеньевич, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: maxjackoff@yandex.ru.*

*Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.*

## ПИЩЕВОЙ БОТУЛИЗМ. ПРОФИЛАКТИКА БОТУЛИЗМА

*Салимханова Х.Б., Умарова Э.А.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** Несвоевременное оказание медицинской помощи при отравлении ботулотоксином, связанное с ошибками диагностики, может привести к летальному исходу. Для обеспечения безопасности и предотвращения пищевых отравлений необходимо следовать мерам профилактики, что поможет снизить количество случаев ботулизма и пищевых отравлений в целом. **Цель исследования:** обосновать основные меры профилактики пищевого ботулизма с учетом способов попадания ботулотоксина в организм человека. **Материалы и методы:** чтобы сформулировать конкретные меры профилактики ботулизма авторами исследования были рассмотрены возможные клинические категории ботулизма, основной акцент был сделан на пищевой форме. Кроме того, были изучены различные способы попадания ботулотоксина в организм человека через пищевые продукты, разные технологии обработки и консервации. **Результаты и обсуждение:** выделено пять способов попадания ботулотоксина в организм человека, подробно рассмотрен пищевой ботулизм. Кроме того, выяснены основные меры профилактики пищевого ботулизма. **Заключение:** отравление ботулотоксином в современном мире встречается не часто. В большинстве случаев ботулизм связан с плохой осведомленностью населения о мерах профилактики данного заболевания. Соблюдение представленных в данной работе мер профилактики поможет в целом уменьшить число пищевых отравлений.

**Ключевые слова:** ботулизм; ботулотоксин; *Clostridium botulinum*; профилактика ботулизма.

**Введение.** Ботулизм – острая инфекционная болезнь, характеризующаяся поражением нервной системы. Ботулизм развивается в результате отравления ботулотоксином. Ботулотоксин продуцирует анаэробная грамположительная бактерия рода клостридий – *Clostridium botulinum*. Известны 7 антигенных вариантов ботулотоксина: А, В, С (подтипы С<sub>1</sub> и С<sub>2</sub>), D, E, F и G. Заболевание человека вызывают ботулотоксины типов А, В, E и F, а наиболее распространены на территории России бактерии типа А и В. Ботулизм встречается повсеместно. Естественным резервуаром обитания этих бактерий являются почва и животные [1].

Опасность данного заболевания заключается в том, что к летальному исходу могут привести дозы, равные нескольким нанограммам ботулотоксина. К тому же большое значение играет сложность диагностики. Ботулизм встречается редко и занимает одно из последних мест по частоте встречаемости в перечне инфекционных заболеваний. Среднее количество регистрируемых ежегодно случаев ботулизма в Российской Федерации – 300. При этом наблюдается увеличение числа летальных случаев до 26 в год [2].

Распространение ботулизма по территории Российской Федерации неравномерно и, вероятно, реальная заболеваемость ботулизмом значительно выше, чем показывают данные официальной статистики. Ошибки первичной диагностики ботулизма на поликлиническом уровне составляют около 47%, что приводит к поздней госпитализации больных в инфекционное отделение и уменьшает процент благоприятных исходов с полным восстановлением функций [3].

Грамотная профилактика и повышение осведомленности населения о данном заболевании позволит свести к минимуму количество отравлений ботулотоксином, а, может быть, и полностью искоренить данное заболевание.

**Цель исследования:** обоснование основных мер профилактики пищевого ботулизма с учетом способов попадания ботулотоксина в организм человека.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования послужили открытые информационные ресурсы, учебная литература, научные публикации по теме. Подбор литературы для обзора производился в научных электронных библиотеках eLibrary, КиберЛенинка. В процессе отбора материалов для обзора использовались ключевые слова «ботулизм», «ботулотоксин», «Clostridium botulinum», «профилактика ботулизма». При поиске было получено более 100 статей, из которых было выбрано 10, наиболее подходящих по критериям и показавшихся нам наиболее интересными.

Для реализации данного исследования был использован аналитический и сравнительный методы исследования. Были рассмотрены возможные клинические категории ботулизма, основной акцент был сделан на пищевой форме, так как она является наиболее распространенной. Кроме того, были изучены различные способы попадания ботулотоксина в организм человека через пищевые продукты, разные технологии обработки и консервации. Особое внимание было уделено домашней консервации и способам маринования, посола и копчения мясных и рыбных продуктов, так как именно они являются наиболее частыми источниками пищевого ботулизма. В статье также рассмотрено редкое отравление ботулотоксином, связанное с употреблением сырого мактака жителями Аляски. Важно отметить, что существует еще множество других способов передачи ботулотоксина через пищу, но их рассмотрение было невозможно в рамках данной работы. Отдельное внимание уделено также условиям окружающей среды, в которых возбудитель ботулизма не может размножаться, и условиям, при которых ботулотоксин разрушается. Именно эти факторы влияют на меры профилактики при производстве домашней консервации и сыровяления/засолки рыбы и мяса, а также на промышленное производство пищевых продуктов. Через анализ полученных данных были сформулированы конкретные меры по профилактике пищевого ботулизма, соблюдение которых позволит существенно снизить количество случаев отравления ботулотоксином среди населения.

**Результаты и обсуждение.** Выделяют несколько способов попадания ботулотоксина в организм человека. Пищевой ботулизм развивается в результате употребления в пищу продуктов, пораженных бактериями и содержащих ботулотоксин; раневой ботулизм – в результате попадания спор Clostridium botulinum в рану и активного размножения бактерий в анаэробных условиях (например, часто встречается при инъекциях героина); детский ботулизм проявляется у детей до 6 месяцев (в редких случаях до года) и связан с проглатыванием спор Clostridium botulinum с последующей колонизацией кишечника бактериями, где они вырабатывают токсин; кишечный ботулизм взрослых характеризуется колонизацией Clostridium botulinum в кишечнике взрослого человека с выделением ботулотоксина в результате хирургических операций в брюшной полости, при ахлоргидрии, болезни Крона или после терапии антибиотиками. Также существует непреднамеренно развивающийся ботулизм, который может проявляться в форме инъекционного ботулизма при намеренном введении ботулотоксина (например, Ботокс, Миоблок, Диспорт) и ингаляционного ботулизма при вдыхании ботулотоксина, например, у лабораторных работников или в результате биотерроризма [4,5].

Наибольший интерес представляет пищевой ботулизм, так как именно эта форма имеет максимальное распространение – до 80% случаев отравления ботулотоксином приходится именно на пищевой ботулизм [6].

Пищевой ботулизм развивается при использовании в пищу продуктов, в которых в анаэробных условиях произошло размножение Clostridium botulinum и накопление ботулотоксина. Следует помнить, что ботулотоксин может не изменять внешний вид, запах и вкус продукта, поэтому заметить невооруженным глазом опасность невозможно.

Часто источником интоксикации является консервация домашнего производства (грибы, овощи, мясо и рыба). Мельчайшие частицы почвы могут содержать возбудителя ботулизма, который в анаэробных условиях в герметичных консервах начинает активно

размножаться и продуцировать ботулотоксин, который накапливается в продукте. Промышленные технологии производства дают возможность сделать продукцию безопасной, что сложно исполнимо в домашних условиях. По этой причине заболеваемость ботулизмом в сельских районах значительно превышает заболеваемость в городской среде, что подтверждают исследования [7].

Помимо консервов большое число заболеваний связано с употреблением рыбных продуктов крупного размера домашнего соления, вяления, копчения; мясных продуктов (сырокопченые колбасы, окорока, сало). Именно рыба и рыбные продукты за последние годы стали доминирующим источником заражения людей ботулизмом, причем иногда бактерии регистрируются и в продукции промышленного производства [2].

Опасность для человека может нести и домашнее приготовление ароматных масел, то есть растительное масло, настоянное на чесноке и приправах. Вместе с приправами и овощами может попасться незначительное количество почвы, в которой содержится *Clostridium botulinum*. Масло создает анаэробную среду, что необходимо для размножения бактерий [8].

Встречаются более необычные случаи пищевого ботулизма, например, в 2002 году на Аляске была вспышка ботулизма после употребления в пищу сырого мактака (традиционное блюдо из кожи и жира китообразных). Заболевшие разделали тушу выброшенной на берег белухи и хранили в холодильнике в пластиковых пакетах в течение 1-2 суток. Из 14 человек, употребивших в пищу мактак, отравление ботулотоксином получили 8 человек. Предполагается, что причиной появления ботулотоксина в туше кита является либо рост и развитие *Clostridium botulinum* из кишечника млекопитающего, либо раневой ботулизм при повреждении о берег [9].

Для обеспечения безопасности продуктов питания необходимо знать условия, при которых невозможно развитие бактерий *Clostridium botulinum*: кислая среда (рН менее 4,5), концентрация соли выше 10%, большое содержание сахара, аэробные условия, низкий уровень влажности, низкая температура (менее 3С). Однако такие условия не разрушают ранее образовавшийся ботулотоксин. Для разрушения токсина необходимо: тепловая обработка в течение 15 минут при температуре выше 85С, воздействие щелочей, спирта или йода [1,4,7].

Несмотря на соблюдение всех вышеперечисленных условий стоит помнить, что споры *Clostridium botulinum* очень устойчивы, поэтому изменение условий в сторону более благоприятных может привести к возобновлению роста бактерий.

Таким образом, профилактика пищевого ботулизма затрудняется в связи с широким распространением *Clostridium botulinum* в природе и ее устойчивостью к неблагоприятным условиям среды. Однако можно выделить несколько базовых правил, которые позволят снизить количество эпизодов регистрации ботулизма.

Основные меры профилактики пищевого ботулизма:

1. Гигиеническое воспитание и обучение различных групп населения. Многие люди даже не подозревают об опасности употребления в пищу консервов собственного приготовления или вяленого мяса/рыбы. Особенно проблема актуальна для сельской местности. Необходимо повысить осведомленность граждан об опасности ботулизма.

2. Запрет на продажу консервов домашнего приготовления, а также продукции домашнего копчения/вяления. Важным фактором является осведомленность населения об опасности покупки продуктов питания в местах несанкционированной торговли, у частных лиц (в том числе через интернет).

3. Соблюдение мер предосторожности при домашнем консервировании и/или домашнем солении, вялении и копчении мяса и рыбы, основанных на биологических особенностях возбудителя. Роспотребнадзор рекомендует полностью отказаться от консервирования грибов, мяса, рыбы, моркови, свеклы, портулака и укропа, так как эти продукты особенно трудно отмыть от мелких частичек почвы и спор возбудителя

ботулизма [10]. Все консервы домашнего производства следует хранить только в холодильнике или другом холодном месте.

4. Соблюдение санитарных правил на рыбных промыслах и бойнях при разделке туш. Особенно важна быстрая эвентрация при послеубойной разделке туш животных, рыб, предназначенных для приготовления балычных и вяленых изделий, сразу после вылова.

5. Строгое соблюдение технологии консервирования и условий хранения консервов в производственных условиях.

**Заключение.** Отравление ботулотоксином в современном мире встречается не часто. В большинстве случаев ботулизм связан с плохой осведомленностью населения о мерах профилактики данного заболевания. Возбудитель *Clostridium botulinum* постоянно присутствует в окружающей среде, к тому же отличается хорошей устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, поэтому очень важно повышать информированность населения о ботулизме, что позволит снизить заболеваемость ботулизмом на территории Российской Федерации. Соблюдение представленных в данной работе мер профилактики поможет в целом уменьшить число пищевых отравлений.

### **Список использованной литературы**

1. Коськина Е.В., Брюханова Г.Д., Власова О.П., Ситникова Е.М., Ермакова В.П., Позняковский В.М. Гигиена питания: микробиологические, химические, физические факторы риска. СПб: Лань, 2022. 412 с.

2. Харченко Г.А., Кимирилова О.Г., Кимирилов А.А. Ботулизм в Астраханской области: ретроспективное исследование // Детские инфекции. 2022. №1 (78). С. 33-40.

3. Лукеча А.С. Клинический случай ботулизма // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2015. № 2. С. 1450-1454.

4. Ботулизм // Всемирная организация здравоохранения: сайт. 2023. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/botulism> (дата обращения: 20.11.2023).

5. Салиева С.Т., Жолдошев С.Т. Клиническая характеристика пищевого ботулизма в Южном регионе Кыргызской республики // Инфекция и иммунитет. 2020. № 3. С. 581-586.

6. Харченко Г.А., Кимирилова О.Г., Кимирилов А.А. Трудности дифференциальной диагностики ботулизма // Лечащий врач. 2020. № 1. С. 47-51.

7. Саидова Т.И., Саидова Р.С., Абусуева А.С. Ботулизм. Современное представление, исторические сведения, клинические проявления // Медицина. Социология. Философия. Прикладные исследования. 2023. № 1. С. 75-77.

8. Oil Infusions and the Risk of Botulism. Colorado State University Cooperative Extension, Safefood new. 1998;2(4): 114-120.

9. Outbreak of botulism type E associated with eating a beached whale – Western Alaska. Morbidity and Mortality Weekly Report: journal. 2003;52(2):24-26.

10. О профилактике ботулизма // Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по городу Москве: сайт. Москва, 2022. URL: <https://77.rosпотребнадзор.ru/index.php/press-centr/186-press-centr/11115-o-profilaktike-botulizma-12-09-2022> (дата обращения: 20.11.2023).

**Информация об авторах:** Салимханова Хадиджа Байрамалиевна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [khadi50117@gmail.com](mailto:khadi50117@gmail.com); Умарова Эльвира Анваровна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [umarova\\_elvira@internet.ru](mailto:umarova_elvira@internet.ru).

Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.

## ПОРАЖЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АЛКОГОЛИЗМЕ

*Сидоренкова А.О., Кулижникова А.А.*

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Аннотация.** В работе рассматривается основное влияние хронической алкогольной зависимости на целостность и работу органных систем: центральной, гепатобилиарной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, мужской и женской репродуктивной систем. **Цель исследования:** выявить особенности проявления нарушений в работе систем внутренних органов при хроническом алкоголизме. **Материалы и методы:** Материалами исследования послужили научные публикации. В качестве методов использовались теоретический анализ и синтез, обобщение полученных данных. **Результаты и обсуждение:** отражены наиболее часто встречающиеся дегенеративные нарушения структуры и функционирования систем внутренних органов. **Заключение:** установлен многостадийный и стереотипный характер действия этанола на системы внутренних органов, способный проявляться как незначительными обратимыми поражениями, например, точечными нарушениями структуры стенок сосудов, так и более серьезными необратимыми осложнениями, такими как алкогольная энцефалопатия, цирроз печени и др.

**Ключевые слова:** Хронический алкоголизм; этанол; энцефалопатия.

**Введение.** Этанол является нейротропным и протоплазматическим ядом. Для его инактивации в печени вырабатывается алкогольдегидрогеназа (АДГ) и ацетальдегиддегидрогеназа (АЦДГ). АДГ расщепляет молекулы спирта, обезвреживая токсичное соединение. Остаточным токсичным продуктом расщепления спирта является ацетальдегид, дальнейшую реакцию по обезвреживанию которого катализирует фермент АЦДГ.

Хронический алкоголизм (ХА) – трудноизлечимое заболевание, характеризующееся длительным и непрерывным потреблением алкоголя в значительных количествах, что обусловлено как психической, так и физической зависимостью. Проблема хронического алкоголизма в современном обществе до сих пор остается актуальной. С каждым годом число лиц, злоупотребляющих алкоголем, увеличивается, что способствует возникновению ряда медицинских и социально-экономических проблем, снижается продуктивность и работоспособность населения.

В настоящее время проблеме ХА посвящено значительное количество исследований, направленных на решение вопросов психической и физической зависимости от напитков, содержащих спирт. Систематическое потребление алкоголя отмечается как один из ведущих факторов риска смерти и занимает третье место в мире. На территории Российской Федерации частоту преждевременной смертности, вызванную алкоголем, оценивают значительно выше, чем в других странах. По статистическим данным 33% смертности приходится на женщин, а 59% на мужчин, возраст которых составляет от 15 до 54 лет [1].

**Цель исследования:** выявить особенности проявления нарушений в работе систем внутренних органов у больных, страдающих алкогольной зависимостью, для оценки влияния алкоголя на организм человека.

**Материалы и методы.** Был проведен отбор научных публикаций за период с 2006 по 2023 гг. Поиск проводился по таким ключевым словам, как «хронический алкоголизм», «этанол», «влияние спирта на человека», «энцефалопатия». Первоначально было получено 1097 статей, среди которых было отобрано 27 научных публикаций для подробного анализа, наиболее точно отражающих проблему, связанную с поражением внутренних органов в результате хронического употребления алкоголя. В ходе анализа

публикаций по названию и аннотации отобрано 12 научных статей, соответствующих указанной теме. Анализируемые источники отбирались из электронных библиотек КиберЛенинка и ELibrary. Критериями включения являлись статьи, имеющие доказательную экспериментальную и клиническую базу, содержащие фразу «Хронический алкоголизм» и описывающие механизмы влияния алкоголя на системы внутренних органов. Критериями исключения выступали статьи с неправильным форматом, без медицинских исследований, с отсутствием информации о влиянии алкоголя на внутренние органы и/или развитие хронического алкоголизма, и/или нарушение структур и функций организма при длительном употреблении спиртных напитков.

В качестве методов исследования использовались теоретический анализ и синтез. В ходе анализа были рассмотрены отобранные статьи, содержащие информацию о течении хронического алкоголизма, наиболее часто встречающихся нарушениях структуры и функционирования систем внутренних органов при хроническом потреблении алкоголя, которые были рассмотрены на молекулярном, клеточном, тканевом и органных уровнях. Синтез был использован с целью обобщения полученных данных.

**Результаты и обсуждение.** Со стороны центральной нервной системы наблюдаются дегенеративные изменения во всех структурах головного мозга, которые проявляются признаками токсической энцефалопатии, морфологически-прогрессирующей атрофией коры больших полушарий, склерозом мягкой мозговой оболочки [2].

В исследуемых отделах головного мозга эндотелий стенок артериальных и венозных сосудов набухает – их просвет расширяется. Происходят диффузные изменения структуры элементов мезэнхимы. Образующиеся в венах стазы, характеризующиеся склеиванием эритроцитов в гомогенные столбики, приводят к остановке крови.

При ХА на электроэнцефалограмме выявляются дефицит альфа-ритма и увеличение бета-ритма, появляются пароксизмальные волны и разряды. Алкоголь делает дофаминэргические-мезолимбические структуры мозга гиперактивными, усиливает их возбуждение. В результате чего генерация частот бета-диапазона усиливается, указывая на нарушения нейротрансмиссии в дофаминэргической системе.

Наличие низковольтного альфа-ритма на ЭЭГ указывает на ХА и совмещается с повышенной тревожностью. В большинстве случаев у больных идёт повышение частоты бета-ритма в лобных долях мозга [3].

При ХА уровень гамма-глутамилтранспептидазы (гамма-ГТ) в крови повышается, что указывает на повреждение печени алкоголем. Концентрация аспартатаминотрансферазы (АСТ) и АЛТ аланинаминотрансферазы (АЛТ) – ферментов, попадающих в кровь, при заболеваниях печени увеличивается [4].

Самой распространенной причиной токсического гепатита является алкоголь. При попадании в печень активируются процессы его детоксикации, протекающие с участием алкогольдегидрогеназы, образуя ацетальдегид как продукт реакции. Ацетальдегид нарушает некоторые химические процессы, протекающие в печени.

Основным фактором, обуславливающим развитие цирроза неинфекционной природы, является алкогольное поражение печени. В основе лежит прямое токсическое действие этанола на гепатоцит, сопровождающееся функциональной перезагрузкой метаболических путей. Признаки патологии представлены развитием тотального жирового гепатоза, хронического токсического гепатита, развитием цирроза печени с признаками хронической печеночной недостаточности с варикозным расширением вен желудочно-кишечного тракта, портальной гипертензией, вследствие чего накапливается жидкость в брюшной полости. Риск развития осложнения в виде асцита и анасарки повышается.

Патогистологическая картина признаков патологии печени характеризуются тотальной жировой дистрофией гепатоцитов, приобретающей крупноочаговый характер, возникновением фиброза печени – диффузным разрастанием соединительной ткани по ходу портальных трактов. Маркерами алкогольного поражения печени выступают тельца

Маллори, которые можно обнаружить в некоторых гепатоцитах. В зонах центрлобулярного некроза отмечается лейкоцитарная инфильтрация.

Алкоголь, циркулируя в крови, угнетает продуктивность работы сердца, повышая пульс, артериальное давление. Скорость доставки кислорода к тканям снижается, капилляры и кровеносные сосуды могут лопаться, становятся более хрупкими, увеличивается свертываемость крови. Ткань миокарда со временем замещается жировыми клетками, что увеличивает риск возникновения гипертонической болезни, тахикардии и атеросклероза, и в дальнейшем может привести к развитию ишемической болезни сердца [5].

Из самых распространенных заболеваний, связанных с регулярным потреблением алкогольных напитков, можно выделить следующие: атеросклероз, аритмию и ишемическую болезнь сердца. При атеросклерозе усугубляется и так плохое состояние сосудов. Особенно губительно она воздействует на сосуды в сочетании с такими факторами риска, как, например, курение, неправильное питание, избыток животных жиров. Аритмия характеризуется нарушением сердечного ритма (мерцательная аритмия, синусовая тахикардия) и является самым частым последствием потребления алкоголя. Нарушением кровоснабжения миокарда является ишемическая болезнь сердца (ИБС). Острое проявление может быть в виде инфаркта миокарда или на постоянной основе в виде приступов стенокардии. Этанол нарушает распределение электролитов, что впоследствии приводит к патологии коронарных сосудов, вызывает гемолиз и оказывает негативное влияние на уровень сахара в крови. У человека, злоупотребляющего алкоголем, резко повышается вероятность развития сердечно-сосудистых заболеваний, особенно при наличии наследственной предрасположенности [6].

Дыхательные пути подвергаются постоянному воздействию высоких концентраций алкогольных паров, увеличивая риск развития эмфиземы. Пары спирта – результат диффузии алкоголя в просвет альвеол через стенки дыхательных путей. В дыхательных путях алкоголь депонируется. Остаточным продуктом метаболизма алкоголя выступает ацетальдегид, который через цепь некоторых химических реакций соединяется с белками и образует с ними токсичные соединения. Под действием этих соединений в клетке нарушается нормальное протекание физиологических процессов, развивается воспаление, снижается способность ткани к репарации. Как следствие, нарушается микрофлора легких, что создает благоприятные условия для размножения патогенных бактерий и их усиленного роста [7].

У больных ХА течение бронхита обычно сопровождается хроническим атрофическим ларингитом и фарингитом. Часто возникает кашель с респираторной одышкой, который усиливается при проведении физических нагрузок. Присоединившаяся одышка свидетельствует о возникшей дыхательной недостаточности, которая обусловлена нарушением бронхиальной проходимости, эмфиземой и пневмосклерозом легких.

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) – наиболее часто встречающееся заболевание дыхательной системы у людей, злоупотребляющих алкоголем. Алкоголь можно рассматривать как независимый фактор развития периферических отеков и хронического легочного сердца у больных этим заболеванием [8].

Злоупотребление алкоголем – универсальный фактор риска возникновения тяжелого течения хронических заболеваний органов пищеварения, а также одна из причин возникновения развития ранней инвалидности как среди молодого, так и более старшего слоя населения.

Патология гастродуоденальной зоны приобретает все большую актуальность, если исходить из того, что органы ЖКТ на пути проникновения спиртосодержащих напитков являются первым барьером и, следовательно, первыми подвергаются негативному влиянию алкоголя. При попадании в ротовую полость спиртные напитки с процентным содержанием более 40 градусов увеличивают шанс возникновения химических ожогов слизистой оболочки. Наблюдается повышение аппетита с пероральным снижением

выработки слюны. Угнетается выработка ферментов слизистой полости рта. Рассматривая нижележащие отделы, можно отметить нарушение моторики пищевода, при котором появляются проблемы с осуществлением акта глотания, проходимости пищи по пищеводу. Варикозное расширение вен пищевода также является довольно часто встречающимся последствием. Во время приступа рвоты возрастает риск их разрыва с высоким шансом летального исхода в случае несвоевременного проведения оперативного вмешательства [9].

Спирт обезвоживает клетки, способствует возникновению в них воспалительных процессов, уплотнению тканей. Как следствие, затрудняется всасывание питательных веществ, белков, витаминов, микроэлементов, нарушается углеводный обмен, угнетается усвоение тиамин (витамина В1). Возникает белково-витаминная недостаточность, нарушается работа пищеварительного тракта, воспаляется слизистая оболочка органов ЖКТ, что приводит к таким заболеваниям как гастрит, дуоденит, панкреатит, а также к возникновению язв, повышая риск возникновения онкологий органов ЖКТ. Усиливается секреция желудочного сока, возрастает концентрация соляной кислоты. Ее избыток сопровождается изжогой, жжением и болью в эпигастрии, забросом содержимого желудка в ротовую полость.

Потребление небольших доз спиртосодержащих напитков отражается на генетическом субстрате, что нарушает нормальное протекание беременности и развития зародыша. Особенно опасно потребление алкоголя в первый триместр беременности. Проникая в организм беременной женщины, этанол, преодолевая плацентарный барьер, нарушает нормальное развитие головного мозга плода, что с большей вероятностью приведёт к повреждению белого вещества головного мозга, мозжечка и ствола мозга [0]. Из часто встречающихся нарушений можно отметить дефекты развития неврологического характера, врожденные пороки сердца, аномалии конечностей, уродство половых органов. Повышается вероятность развития умственной отсталости, микро- и гидроцефалии, олигофрении.

Достигая половых желез по току крови, алкоголь вызывает дегенеративные изменения в их структуре. Нарушается гормональный баланс в организме женщины, в частности накопление гормона тестостерона. Уровень эстрадиола в крови у женщин, постоянно потребляющих алкоголь, значительно ниже [0].

Созревание и развитие фолликула с дальнейшим выходом яйцеклетки из яичника нарушается и блокируется, что, в свою очередь, приводит к женскому бесплодию. Основными нарушениями женской репродуктивной системы являются ожирение яичников, вызванные постоянным образованием продуктов распада этанола, которые также проникают в плаценту и в дальнейшем способствуют формированию патологий у развивающегося эмбриона, наступление климакса раньше существующей нормы, трудности вынашивания плода [12].

В мужских половых железах снижается секреция тестостерона клетками Лейдига, понижается его нормальный показатель содержания в жидкой части крови. Спирт, оказывая ингибирующее действие на ферменты  $3\beta$ -гидроксистероиддегидрогеназа и 17-кетостероидредуктаза, блокирует их каталитическую активность в реакциях превращения прегненолона в прогестерон и андростендиона в тестостерон. Ухудшается качество состава семенной жидкости, сужаются просветы семенных канальцев, снижается количество зрелых сперматозоидов.

Кроме того, алкоголь усиливает выработку свободнорадикальных форм кислорода, которые подавляют экспрессию стероидогенного острого регуляторного белка (StAR), регулирующего лимитирующую стадию биосинтеза стероидных гормонов— транспорт холестерина от внешней к внутренней митохондриальной мембране. Фермент ароматаза, индуцируемый алкоголем, проводит катализ реакций превращения андростендиона в эстрон и тестостерона в эстрадиол.

Таким образом, со стороны систем внутренних органов наблюдаются следующие типичные нарушения:

1)Центральная нервная система – дегенеративные изменения, затрагивающие все структуры головного мозга, проявление признаков алкогольной энцефалопатии;

2)Гепатобилиарная система-портальная гипертензия, развитие асцита и анасарки, увеличение концентрации АСТ и АЛТ, развитие токсического гепатита, цирроза печени;

3)Сердечно–сосудистая система – гипертоническая болезнь, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, аритмия;

4)Дыхательная система – абсцедирование тканей легкого, туберкулез, разрушающее действие алкогольных паров на эластическую ткань легких с последующим развитием эмфиземы, нарушение иммунных реакций органов дыхания;

5)Пищеварительная система – угнетение выработки ферментов слизистой полости рта, ожоги слизистой ротовой полости, нарушение моторики отделов ЖКТ, возникновение язв, гастрита, дуоденита, панкреатита;

6)Мужская и женская репродуктивные системы – бесплодие, ожирение яичников, снижение секреции тестостерона и активности сперматозоидов. Во время беременности возрастают риски развития алкогольной эмбриопатии, умственной отсталости, микро-/гидроцефалии, врожденных пороков сердца, у развивающегося плода.

**Заключение.** В ходе анализа данных установлен многостадийный и стереотипный характер действия этанола на системы внутренних органов, способный проявляться как незначительными обратимыми поражениями, например, точечными нарушениями структуры стенок сосудов, так и более серьезными необратимыми осложнениями, такими как алкогольная энцефалопатия, цирроз печени и др.

#### **Список использованной литературы**

1. Лоскутов Д.В., Хамитова Р.Я. Взаимозависимости общей и алкоголь-атрибутивной смертности с употреблением алкогольной продукции // Наука молодых. 2020. Т. 8, № 3. С. 388–389. DOI: 10.23888/НМЖ202083388-398

2. Гальчиков Ю.И. Хронический алкоголизм: висцеропатология и причины смерти // СМЖ. 2009. № 1. С. 16–19.

3. Моховикова И.С., Султанов В.С., Монахова И.С. и др. Изучение действия препарата ропрен на нейрофизиологическое состояние центральной нервной системы больных хроническим алкоголизмом с помощью метода электроэнцефалографии // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2010. Т. 8. С. 55-56.

4. Тимашева Г.В., Каримов Д.О., Репина Э.Ф. и др. Характер метаболических изменений у экспериментальных животных при острой алкогольной интоксикации и ее коррекции препаратами // Медицина труда и экология человека. 2020. № 3. С. 114–121. DOI: 10.24411/2411-3794-2020-10315

5. Шабалин А.В., Гусева И.А., Шляхтина Н.В. и др. Потребление алкоголя и сердечно-сосудистая система: клинико-функциональный статус и коррекция нарушений ритма сердца // Патология кровообращения и кардиохирургия. 2006. № 4. С. 88–91.

6. Семернин Е.Н., Гудкова А.Я. Алкогольная болезнь сердца. Клинико-генетические и морфо-функциональные аспекты. Современное представление // Артериальная гипертензия. 2008. Т. 14, № 1 С. 96–103.

7. Гилицанов Е.А., Каредина В.С. Влияние алкоголя на органы дыхания // Вестник ДВО РАН. 2007. № 1. С. 78–80.

8. Остроумова О.Д., Попкова А.М., Голобородова И.В., Сметнева Н.С., Попкова А.С. Алкоголь и легкие // ConsiliumMedicum. 2018. Т. 20, № 3. С. 21–29. DOI: 10.26442/2075-1753\_20.3.21-29

9. Османов Э.М., Пышкина А.С. Патологические изменения желудочно-кишечного тракта при алкогольной болезни // Вестник ТГУ. 2013. Т. 8, № 1. С. 356–361.

10. Бакушина Ю.В. Алкозависимость у мужчин: теоретико-исторический аспект // Вестник магистратуры. 2018. Т. 4–5. С. 90–92.

11. Королева Е.Г. Алкоголь и потомство // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2015. № 4. С. 103–106.

12. Османов Э.М., Пышкина А.С. Влияние алкоголя на репродуктивное здоровье женщин // Вестник ТГУ. 2010. Т.15, № 1. С. 59–62.

**Информация об авторах:** Сидоренкова Анастасия Олеговна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: vhs pasta@gmail.com; Кулижникова Антонина Алексеевна, студентка 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: tonya16122004@mail.ru.

Работа выполнена на кафедре гигиены и медицинской экологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Панков Михаил Николаевич.

# RESEARCH DATA REVIEW ON THE HUMAN MERCURY EXPOSURE FROM FISH CONSUMPTION

**Kremlyova K.V.**

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Northern State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Arkhangelsk, Russia*

**Abstract:** Mercury is one of the most prevalent heavy metal contaminants in the human food chain, and fish consumption is the primary vector for human exposure. **The research objective** is to summarize the available research literature on the mercury exposure from fish consumption in the Vologda Region residents. **Materials and methods.** A literature review of pre-reviewed journal articles and published reports documenting mercury concentrations in fish species was conducted. The selection of publications was done using specialized resources of PubMed, eLIBRARY, Google Scholar, Web of Science and Scopus search engines. Only original research studies excluding those without sufficient description of methodology and analysis were included. **Results and discussion.** According to the review of research findings the mercury content in muscle tissues of fish from the water bodies of the Vologda Region ranged from 0.001 to 2.492 µg/g wet weight. The minimum average values were recorded for rainbow trout and smelt (0.025 and 0.066 µg/g), while the maximum average was noted for asp (0.401 µg/g). In 12.1% of the studied non-predatory and 9.5% of predatory fish specimens, mercury concentrations exceeded the Russian Federation standard levels established for these groups of fish species. **Conclusion.** The level of methylmercury content in fish species in the Vologda Region varies, the highest content of the toxicant being registered in tissues of predatory fish. Due to the detected levels of methylmercury in fish tissues, both recommendations for consumption and method application to remove methylmercury from fish tissues were given by a number of researchers.

**Keywords:** Vologda Region; mercury; fish species; public health.

**Introduction.** The relevance of the chosen research topic is undeniable, as the consequences of mercury poisoning and its derivatives, presented in modern scientific and educational literature, have serious effects both for the human body and the whole ecosystem. Mercury is one of the most dangerous and highly toxic elements with the ability to accumulate in plants, animals' and humans' bodies, and is a poison of cumulative action. The World Health Organization (WHO) considers mercury to be one of the ten major chemical elements that pose a significant public health problem.

Mercury toxicity depends on the type of its compounds to be differently absorbed, metabolized and excreted from the body, as well as their entry routes and dosage. The most toxic are short-chain alkylmercury compounds – methylmercury, ethylmercury, dimethylmercury [1].

Mercury compounds block many enzyme systems by binding such functional groups as –NH<sub>2</sub>, –COOH, and –SH. Mercury is known to be incorporated into tRNA, which affects protein synthesis. Mercury ions increase the concentration of free radicals in the body, causing damage to many biostructures, including cell's genetic apparatus. Hg<sup>2+</sup> ions have been found to disrupt signaling pathways that ensure cell growth and differentiation [2].

Fish consumption has been found to be the main source of mercury intake in humans [1]. Moreover, more than 90% of the total mercury content in fish muscle is in the most toxic methylated form [3]. Mercury accumulation in the human body has neurotoxic effects on the cardiovascular system, reproductive function and leads to impaired embryonic development [4].

**Research objective** is to summarize the available research literature on the mercury exposure from fish consumption in the Vologda Region residents.

**Materials and methods.** A literature review of pre-reviewed journal articles and published reports documenting mercury concentrations in fish species was conducted. The selection of

publications was done using specialized resources of PubMed, eLIBRARY, Google Scholar, Web of Science and Scopus search engines for the key words including Vologda Region, Mercury, Fresh reservoirs, Non- predatory fish, Predatory fish, Consumption advisory, Calculation of safe doses. We included only original research studies excluding those without sufficient description of methodology and analysis. Publicly available statistical reporting data, as well as official websites of scientific journals on the above issue were analyzed. Paper abstracts and publications on the studied region prior to 2018 met the exclusion criteria. The focus of our study was the database of the Vologda region having a large number of different water bodies, rivers as well as artificially created canals, ponds and reservoirs. Research data on mercury concentrations in fish species occurring in the North-West of Russia were analyzed. Recommendations for fish consumption both in adults and children are considered, norms established by the sanitary-epidemiologic rules of Russia being taken into consideration. Evidence-based experimental data on the most current issues regarding the relationship between mercury exposure from fish consumption and cardiovascular disease incidence in Vologda Region residents were also analyzed.

**Results and discussion.** The main routes of human exposure to mercury are through to be the consumption of mercury-containing foods, including fish and other seafood. Fishing is one of the traditional activities of the population of the Vologda Region, which is rich in a variety of water bodies. There are up to thirty fish species in the catches [5]. Caught fish is not only consumed by the local population, but is exported outside the Vologda Region as well. Thus, the traditionally frequent fish consumption from local water bodies and rivers may create a risk of mercury accumulation in the human body.

The fish meat is characterized by the highest concentration of mercury and its compounds, because it actively accumulates them from water and feed, which includes various mercury-rich hydrobionts. The fish body is able to synthesize methylmercury that accumulates in the liver, some fish have metallothionein protein in muscles, the ones that capture and store heavy metals in the tissues in (patho) physiological conditions [2]. Together with various metals, including mercury, this protein forms complex compounds, contributing to the mercury accumulation and its transmission through food chains [1].

Peculiarities of the mercury content in fish of the Sheksna Reservoir, the Sukhona River, Kubenskoye, Borovskoye, Vozhe and Svyatoye lakes were analyzed in studies presented in scientific literature [6,7,8,9,10]. According to the review of research findings [6] the mercury content in muscle tissues of fish from the water bodies of the Vologda Region ranged from 0.001 to 2.492  $\mu\text{g/g}$  wet weight. The minimum average values were recorded for rainbow trout and smelt (0.025 and 0.066  $\mu\text{g/g}$ ), while the maximum average was noted for asp (0.401  $\mu\text{g/g}$ ). Authors concluded that in 12.1% of the studied non-predatory and 9.5% of predatory fish specimens, mercury concentrations exceeded the Russian Federation standard levels established for these groups of fish species ( $\geq 0.3 \mu\text{g/g}$  and  $\geq 0.6 \mu\text{g/g}$ , respectively).

The most complete information on the assessment of mercury accumulation level in tissues of fish caught in the Volga River and study of the peculiarities of this accumulation by certain fish species is given in the article «Bioaccumulation of mercury in the tissues of freshwater fish» by Gorbunov A. V. et al. [7]. It presents graphs of mercury concentration distribution in muscles of the roach, bream, pikeperch, pike and perch depending on the fish catching area. Studies have shown that the maximum concentration of metal in fish muscles is characteristic of the Rybinsk Reservoir. The highest mercury concentration exceeding the norms established by the sanitary-epidemiologic rules was in perch from Lake Kubenskoe (29,4%). Its lowest concentration was found in fish from Lake Vozhe (5,4%). The statistically significant positive correlation between mercury content and linear-weight characteristics, as well as fish age, was established for all perch samples [6,7].

Of particular interest is the manuscript «Calculation of mercury intake from wild fish consumption by the population of the Vologda Region» by Ivanova E. S. et al. [6]. The

paper contains research data not only on the mercury content of various fish species, but recommendations for reducing the amount of local fish consumption in the population's diet of the Vologda Region. Using World Health Organization recommendations, authors have calculated safe amount of local fish to consume: for adults – 309-1989 kg/week depending on the species; for children – 83-525 g per week depending on the fish type and child's age.

Particular attention is drawn to the fact that the content of mercury in fish, which does not exceed the sanitary and hygienic standards of the Russian Federation, may still be unsafe for health of the population, especially for children [9,13].

Research conducted in the Laboratory of Atomic Absorption Spectrometry of Cherepovets State University [11] reveals the relationship between mercury content in hair and increased risk of cardiovascular disease depending on fish consumption. According to the obtained results the mean values of hair mercury content among the Vologda region residents comprised 0.384 mg/kg in men (n=342) and 0.346 mg/kg in women (n=904). A tendency of increased mercury content was observed with a high fish consumption frequency in both men and women. The values of cholesterol and triglyceride levels significantly increased with the increase of hair mercury quartiles.

A number of researches devoted to technologies of methylmercury removal from fish organism is also worth mentioning. There is a study of experimental methods including the removal of the toxin by using large amount of ascorbic acid (mercury removal 55,5%), application of cysteine hydrochloride (mercury removal 8%), soaking in a solution of pectin (excretion 84,69%) [8]. According to the above safety indicators of fish raw materials, it is concluded that the third method of purification – soaking in pectin has an advantage due to the presence of bactericidal properties and maximum extraction of heavy metals [12].

**Conclusion.** The analysis of research data indicates the danger of fish consumption with high methylmercury concentration in tissues. A tendency of increased mercury content was observed with a high fish consumption frequency in both men and women. The consumption of untreated and untested fish can cause health problems both in children and adults. The level of methylmercury content in fish species in the Vologda Region varies, the highest content of the toxicant being registered in tissues of predatory fish. Due to the detected levels of methylmercury in fish tissues, both recommendations for consumption and method application to remove methylmercury from fish tissues were given by a number of researchers. Such data are extremely useful to the scientific community and public officials involved in health risk assessment and management of environmental contaminants. Based on the above analyzed research findings, comprehensive studies to assess the mercury content of various fish species in the context of other regions of the Russian Federation seem to be necessary. Researches in this field will help to reduce the risk of chronic mercury poisoning from food products, as well as to adjust the diet of specific regions' population. The issue of continuous control (monitoring) of the content of mercury and its compounds in the habitat and biological environment of the human body is also relevant.

## References

1. Cottril B, Dogilotti E, Edier L, Furst P. Scientific opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. EFSA Journal. 2019;10(12):22-29.
2. Kutyakov VA, Salmina AB. Metallothioneins as sensors and regulators of metal metabolism in cells. Bulletin of Siberian Medicine. 2014;3:91-99. (in Russian).
3. Myers GJ, Davidson PW, Strain JJ. Nutrient and methyl mercury exposure from consuming fish. Journal of Nutrition. 2018;137(12):2805–2808.
4. Houston M. Role of mercury toxicity in hypertension, cardiovascular disease, and stroke. Journal of Clinical Hypertension. 2020;13(8):621–627.
5. Borisov MY, Konovalov AF, Dumnich NV. Fish in the Vologda region. Cherepovets: Port-April, 2019. 128 p.

6. Tropin NY, Borisov MY, Ugryumova EV. et al. Mercury content in the muscle tissue of river perch (*Perca fluviatilis* (L.)) of large water bodies of the Vologda Region. *Toxicological Bulletin*. 2019;2(155):53-58. (in Russian).
7. Gorbunov AV, Lyapunov SM, Okina OI et al. Bioaccumulation of mercury in the tissues of freshwater fish. *Human Ecology*.2018;11:23-31. (in Russian).
8. Ivanova ES, Eltsova LS, Shuvalova OP. and etc. Calculation of mercury intake from wild fish consumption by the population of the Vologda Region. *Sanitary Doctor*.2022;3:226-235. (in Russian).
9. Borisov MY, Ivanova ES, Tropin NY. Assessment of the safety of fish consumption with different mercury content in muscle tissue from water bodies of the Vologda region // *Transformation of ecosystems*. 2023;6(4):97–118. (in Russian).
10. Ivanova ES, Komov VT, Eltsova LS et al. Assessment of mercury intake from wild fish consumption by the vologda oblast population (NORTH-WEST OF RUSSIA) *Advance Scientific Research*. 2020;7(13):2862–2866. (in Russian).
11. Shuvalova OP, Ivanova ES, Komov VT. Fish consumption, mercury content in hair and risk of cardio-vascular diseases in the Vologda region residents (North-West of Russia) // *Bulletin of New Medical Technologies*. eEdition. 2021:N4 (accessed Oct.10 2023) (in Russian). DOI: 10.24412/2075-4094-2021-4-3-9
12. Devyatykh PV, Trifonov VA. Excretion of methylmercury from fish organism. Actual issues of modern medical science and public health: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, dedicated to the year of science and technology; 2021 April 08-09. Ekaterinburg: FSBEI HE «Ural State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 2021. pp. 834-838.
13. Komov VT, Stepanova IK, Gremyachikh VA. Mercury Content in Fish Muscles from Water Bodies in the north-west of Russia: Causes of Intensive Accumulation and Assessment of the Negative Effect on Human Health / *Actual Problems of Aquatic Toxicology*. Borok: Institute of Biology of Internal Waters named after I.D. Papanin RAS, 2004. pp. 99–123. (in Russian).

***Information about the authors:*** Kremlyova Ksenia Vladimirovna, first-year student of the Faculty of General Medicine Northern State Medical University, Arkhangelsk, e-mail: kremlevaksenia05@yandex.ru.

*The research was carried out at the Department of Foreign Languages and Russian as a Foreign Language Northern State Medical University. Supervisor: Dr. of Ps.Sc., Ass.prof Khokhlova Larisa Alexandrovna.*



## **ТЕЗИСЫ**

## ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ФОЛАТНОГО ЦИКЛА В ПОПУЛЯЦИИ ЖИТЕЛЕЙ ИНДИИ

**Александрова Ю.В.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Введение.** Фолат, витамин группы В, участвует в метаболизме одноуглеродных групп, играет важную роль в синтезе и метилировании ДНК. Было показано, что несколько полиморфизмов в генах, участвующих в поглощении и биотрансформации фолиевой кислоты, связаны с риском развития рака и реакцией на противораковые препараты [1]. Генетические вариации, представленные в виде однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), различаются среди населения мира. Этот генетический полиморфизм играет важную роль в фармакогеномике. SNP, влияющие на клеточный метаболизм путем изменения активности ферментов, играют важную роль в терапевтическом исходе [1]. На данный момент накопилось много научных знаний, демонстрирующих связь наследственной недостаточности ферментов с нарушениями метаболизма гомоцистеина, приводящими к гипергомоцистеинемии.

**Цель исследования:** определить особенности полиморфизма генов фолатного цикла в популяции жителей Индии.

**Материалы и методы.** Объектом исследования являются зарубежные научные труды, представленные в журналах за последние 20 лет. Литературный обзор был произведен с использованием ресурсов поисковой системы PubMed. Критерием отбора стали исследования о генетических вариациях, представленных в виде однонуклеотидных полиморфизмов (SNP), различающихся среди населения мира. Был проведен анализ результатов исследований, в которых было выявлено, что популяции в разных географических регионах могут иметь сильно различающиеся частоты генетических аллелей для клинически значимых SNP. Также был проведен анализ данных по изучению общих вариантов полиморфизмов генов MTHFD1, TYMS, SHMT1, MTR, MTRR, CBS и SULT1A1 у жителей Южной Индии [2]. Методом исследования в анализируемых трудах являлось выделение геномной ДНК из образцов цельной крови с использованием фенол-хлороформной методики [2].

**Результаты и обсуждение.** На данный момент были изучены общие варианты полиморфизмов генов MTHFD1, TYMS, SHMT1, MTR, MTRR, CBS и SULT1A1 у жителей Южной Индии [2]. По результатам исследований установлено, что популяции в разных географических регионах могут иметь сильно различающиеся частоты генетических аллелей для клинически значимых SNP. Сообщается о частотном распределении полиморфизмов генов MTHFD1, TYMS, SHMT1, MTR, MTRR, CBS и SULT1A1 в популяции южной Индии [2]. Важность изучения полиморфизмов генов фолатного обмена состоит в том, что изменения последовательности могут влиять на развитие заболеваний и реакцию на патогены, химические вещества, лекарства, вакцины и другие агенты. Обнаружения SNP являются важным шагом в реализации персонализированной медицины [3,4]. В ходе исследований были получены результаты, показывающие, что распределение генотипов было следующим: для MTHFD1 G1958A 20,8% GG, 48,6% GA, 30,6% AA; TYMS 3R/2R, 23% 3R/3R, 58% 3R/2R, 19% 2R/2R; SHMT C1420T, 97,5% CC, 2,5% CT, 0% TT; MTR A2756G, 67% AA, 32% AG, 1% GG; MTRR A66G, 1,7% AA, 62,6% AG, 35,7% GG; CBS T833C/844INS68, 97,5% гомозигот дикого типа, 2,5% гетерозигот, 0% гомозиготных мутантов; SULT1A1 G638A, 23% GG, 58% GA, 19% AA [3]. При сравнении с другими исследованиями выявлено, что население Южной Индии имеет частоты двух аллелей SNP (TYMS 2R и MTR 2756G), наиболее сходные с европеоидной популяцией [3]. Отмечается широкий диапазон вариаций частоты MTRR 66G с австралийскими, китайскими и французскими отчетами о частоте 0,36, 0,26 и 0,14 соответственно, в то время как исследование южноиндийского населения показало частоту 0,66 [3].

**Заключение.** Изучение полиморфизма генов фолатного обмена необходимо для предотвращения различных осложнений сердечно-сосудистых заболеваний и негативных реакций на химические вещества. Помимо пристального изучения данного феномена важно обращать внимание на связь фолатов с питанием и образом жизни, учитывать возможное изменение фолатного статуса при резкой смене типа питания и климатических условий проживания, поэтому изучать данную проблему необходимо в комплексе.

#### **Список использованной литературы**

1. Sharp L, Little J. Polymorphisms in genes involved in folate metabolism and colorectal neoplasia: A HuGE review. *Am J Epidemiol.* 2004;159:423-43. DOI: 10.1093/aje/kwh066
2. Padmalatha SR, Murali TS, Vasudevan TG, et al. Genetic variation in genes involved in folate and drug metabolism in a south Indian population. *Indian J Hum Genet.* 2011;17(1):48-53. DOI: 10.4103/0971-6866.80359
3. Yen-Revollo JL, Van Booven DJ, Peters EJ, et al. Influence of ethnicity on pharmacogenetics variation in the Ghanaian population. *Pharmacogenomics J.* 2009;9:373-9. DOI: 10.1038/tj.2009.28
4. Mossallam GI, Abdel-Hamid TM, Samra MA. Glutathione S-transferase GSTM1 and GSTT1 polymorphisms in adult acute myeloid leukemia; its impact on toxicity and response to chemotherapy. *J Egypt Natl Canc Inst.* 2006;18:264-73. DOI: 10.4103/0019-509X.178408

*Информация об авторах:* Александрова Юлия Вадимовна, студентка 6 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: yulia\_aleksandrova@mail.ru.

*Работа выполнена на кафедре клинической фармакологии и фармакотерапии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: д.м.н., проф., засл. врач РФ Воробьева Надежда Александровна, Воронцова Александра Сергеевна.*

## **ФАРМАКОТЕРАПИЯ ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ**

**Евенкова А.А., Кондратюк В.И.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Введение.** Фибрилляция предсердий (ФП) – самый распространенный вид наджелудочковой тахикардии с хаотическими сокращениями предсердий с частотой 350-700 в минуту. Распространенность ФП в общей популяции составляет 1-2%, с возрастом частота встречаемости увеличивается от <0,5% (в 40-50 лет) до 5-15% в возрасте 80 лет [1]. К 2050 г. ожидается увеличение распространенности ФП в 2-3 раза из-за активного поиска недиагностированных форм аритмии и улучшения продолжительности жизни населения [2]. ФП является лидирующей причиной смерти от сердечно-сосудистых заболеваний и главной причиной госпитализации, связанной с аритмией, достигая 35% всех случаев, без надлежащей терапии фибрилляция предсердий ассоциирована с двукратным увеличением смертности и в 5 раз большим риском развития инсульта и явлений тромбоэмболии [3].

**Цель исследования:** анализ особенностей использования антиаритмических лекарственных средств в лечении фибрилляции предсердий у пациентов Первой городской клинической больницы им. Е.Е. Волосевич.

**Материалы и методы.** Методом целенаправленной выборки были отобраны истории болезни 100 пациентов, госпитализированных в 1 и 4 терапевтические отделения Первой

городской клинической больницы им. Е.Е. Волосевич с диагнозом «Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий» и «Постоянная форма фибрилляции предсердий» за период с января по апрель 2023 года. Выборка включала пациентов обоих полов: 79 мужчин (79%) и 21 женщина (21%). Возраст обследуемых от 32 лет до 91 года. Средний возраст – 64 года. Проведен анализ анамнеза, истории развития заболевания и лечения этих пациентов.

**Результаты и обсуждение.** При ФП в качестве антиаритмической терапии Бисопролол назначался 55% (n=55) исследуемым пациентам; в качестве блокаторов калиевых каналов были выбраны Амиадарон в 27% случаев (n=27), 24% (n=24) – Кордарон; блокатор кальциевых каналов Амлодипин был назначен в 23% случаев (n=23).

Антикоагулянтная терапия проводилась у 64% пациентов (n=64). Из них в качестве антикоагулянта был выбран Варфарин только у 3% пациентов (n=3), Фраксипарин – 6% (n=6), Эноксапарин – 12% (n=12), Апиксабан – 22% (n=22), Гепарин – 22% (n=22), а Ривароксабан (Ксарелто, производитель Bayer/Johnson&Johnson) – в 35% случаев (n=35). У 12 % пациентов (n=12) применялся блокатор циклооксигеназы тромбоцитов – Ацетилсалициловая кислота.

Антигипертензивная терапия назначалась 44% пациентам (n=44). Препаратами выбора стали ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента: Периндоприл в 34% случаев (n=34), Эналаприл – 2% (n=2), Лизиноприл – 3% (n=3). Блокатор рецепторов ангиотензина II (АТ II) Валсартан был выбран только у 2% (n=2) исследуемых пациентов. Как антагонист рецепторов АТ II был назначен Дозартан у 3% (n=3) пациентов.

У 32% (n=32) исследуемых пациентов были назначены гиполипидемические лекарственные препараты. В 29 % случаев (n=29) препаратом выбора стал Аторвастатин, в 3% (n=3) – Розувастатин.

У 13% больных отмечались явления хронической сердечной недостаточности. В такой ситуации терапия была дополнена диуретическими препаратами: 9% случаев (n=9) – Индапамид, 4% (n=4) – Торасемид.

**Заключение.** Терапия антиаритмическими средствами применялась у всех пациентов, госпитализированных в Первую городскую клиническую больницу им. Е.Е. Волосевич с диагнозом «Пароксизмальная форма фибрилляции предсердий» и «Постоянная форма фибрилляции предсердий» за период с января по апрель 2023 года. Самым назначаемым препаратом, используемым для контроля нарушения нарушений сердечного ритма, стал бисопролол (55%, n=55). Совместно с антиаритмической терапией проводилась антигипертензивная (44%, n=44) и антикоагулянтная (64%, n=64) терапия. Также назначались гиполипидемические (32%, n=32) и диуретические (13%, n=13) лекарственные препараты. Анализируя истории болезней, можно выделить основные клинические состояния, которые являются маркерами повышенного риска ФП: ишемическая болезнь сердца, артериальная гипертензия, сахарный диабет, избыточная масса тела и сердечная недостаточность.

### **Список использованной литературы**

1. Аракелян М.Г., Бокерия Л.А., Васильева Е.Ю. и др. Фибрилляция и трепетание предсердий. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. 2021. Т. 26, № 7. С. 45-94. DOI: 10.15829/1560-4071-2021-4594
2. Ардашев А.В., Беленков Ю.Н., Матюкевич М.Ч., Снежицкий В.А. Фибрилляция предсердий и смертность: прогностические факторы и терапевтические стратегии // Кардиология. 2021. Т. 61, № 2. С. 91-98. DOI: <https://doi.org/10.18087/cardio.2021.2.n1348>
3. Rattanawong P, Upala S, Riangwiwat T, et al. Atrial fibrillation is associated with sudden cardiac death: a systematic review and meta-analysis. J Interv Card Electrophysiol. 2018;51(2):91-104. DOI: 10.1007/s10840-017-0308-9

*Информация об авторах: Евенкова Алина Андреевна, студентка 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: evenkova@yandex.ru; Кондратюк Варвара Ивановна, студентка 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: varvara.kondratyuk@yandex.ru.*

*Работа выполнена на кафедре фармакологии и фармации ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научные руководители: д.м.н., доц. Крылов Илья Альбертович; д.м.н., доц. Громова Людмила Евгеньевна.*

## **БОЛЕЗНЬ ЛАЙМА: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ**

**Коковина С.С., Rogozina М.Д., Кирикова В.Д.**

**ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск**

**Введение.** Болезнь Лайма (БЛ) или клещевой боррелиоз – трансмиссивная природно-очаговая бактериальная инфекция, переносчиками которой являются клещи семейства Ixodidae (иксодовые). Болезнь имеет склонность к хронизации и особенно поражает нервную, опорно-двигательную системы и кожу [1].

Актуальность проблемы иксодовых клещевых боррелиозов (ИКБ) обусловлена высокой частотой инфицированности клещей бактериями рода *Borrelia* и неблагоприятной эпидемической картиной по БЛ в Архангельской области. Несмотря на развитие технологий лабораторной диагностики и наличие обширных теоретических данных о патогенезе инфекции, нет чётких представлений о её распространённости среди людей.

**Цель исследования:** обобщение эпидемических исследований о природной очаговости иксодовых клещевых боррелиозов в Архангельской области и методов их профилактики.

**Материалы и методы.** На официальном сайте Роспотребнадзора представлены сведения об инфицированности клещей по Архангельской области за 2022-2023 гг. Анализ данных осуществлялся методами дескриптивной статистики. Информация получена из программы «АС СГМ Криста». Проанализированы сведения о числе пострадавших от укуса клещей во всех районах области. Изучены данные о количестве человек с подозрением на клещевой боррелиоз и с подтвержденным диагнозом.

**Результаты и обсуждение.** По данным Роспотребнадзора, в завершившемся сезоне 2023 года в Архангельской области зарегистрирован 81 случай с подозрением на боррелиоз (29 случаев подтверждено). Наибольшая заболеваемость отмечена в Вельском районе и г. Северодвинск (по 5 подтверждённых случаев), г. Архангельск и г. Котлас (по 4 подтверждённых случая) [2].

В Постановлении Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 ноября 2015 г. № 78 г. Москва «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3310-15 «Профилактика инфекций, передающихся иксодовыми клещами» представлен комплекс мероприятий, направленных на снижение активности клещей: акарицидная обработка территорий города. Нет специфической профилактики боррелиоза, но рекомендуется уменьшить риск заражения применением средств индивидуальной защиты и репеллентов. Обнаруженного клеща необходимо удалить в ЛПУ. Приём антибиотиков должен назначаться взрослым и детям в течение 72 ч. после укуса клеща «высокого риска», признаками которого являются принадлежность переносчика к семейству Ixodidae, нахождение в эндемичной по БЛ зоне, и присасывание более чем на 36 ч. Антибиотикопрофилактика осуществляется перорально доксициклином (200 мг для взрослых, 4,4 мг/кг (максимум 200 мг) для детей) или цефиксимом (взрослым и детям старше 12 лет – 0,4 г 1 раз в сутки 5 дней, детям с 6 месяцев до 12 лет в кап-

сулах или в виде суспензии 8 мг/кг/сут) [3]. Такая схема высокоэффективна и проста в использовании. Однако, антибиотикопрфилактика не гарантирует полного предотвращения заражения. В любом случае рекомендуется медицинская помощь при появлении кожных эритем, лихорадки или других симптомов в течение месяца после укуса клеща.

**Заключение.** Таким образом, на основании статистических данных Роспотребнадзора об инфицированности клещей по Архангельской области, ежегодно регистрируются случаи клещевого боррелиоза. Важным аспектом в предотвращении инфекционного процесса является незамедлительное обращение в медицинское учреждение и исследование присосавшегося клеща на основные инфекции (клещевой энцефалит и боррелиоз). По сравнению с другими субъектами Северо-Западного федерального округа (Санкт-Петербурге Вологодская и Новгородская области), Архангельская область имеет умеренную заболеваемость ИКБ, но занимает не последнее место. Своевременная первичная профилактика – главный способ исключения инфицированности болезнью Лайма.

### **Список использованной литературы**

1. Белов Б.С., Ананьева Л.П. Болезнь Лайма: современные подходы к профилактике, диагностике и лечению (по материалам международных рекомендаций 2020 г.) // Научно-практическая ревматология. 2021. Т. 5, № 5. С. 547-554.

2. 29.rospotrebnadzor.ru: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Архангельской области: сайт. Архангельск, 2023. URL: <https://29.rospotrebnadzor.ru> (дата обращения: 21.11.2023).

3. Янковская Я.Д., Чернобровкина Т.Я., Кошкин М.И. Современное состояние проблемы иксодовых клещевых боррелиозов // Архивъ внутренней медицины. 2015. Т. 6, № 26. С. 25.

***Информация об авторах:** Кокovina Светлана Сергеевна, студентка 4 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: Kokovina.ustyug.kss.2000@yandex.ru; Рогозина Марта Дмитриевна, студентка 4 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: marta.superklass666@mail.ru; Кирикова Вероника Денисовна, студентка 4 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: veronikanika2002.07@gmail.com.*

*Работа выполнена на кафедре инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н. Леонтьева Ольга Юрьевна.*

## **РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА СРЕДИ РАБОТАЮЩИХ ЖЕНЩИН НА ОСНОВАНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

**<sup>1,2</sup>Кудрявцева И.И., <sup>2</sup>Митькин Н.А., <sup>2</sup>Баранов А.Н.**

<sup>1</sup>ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница» Минздрава России, г. Архангельск

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск

**Введение.** Гинекологические заболевания составляют значительную часть проблем женского здоровья. Ультразвуковое исследование (УЗИ) органов малого таза позволяет обнаружить ряд патологических состояний женской репродуктивной системы воспали-

тельного, опухолевого, гиперпластического и иного характера [1]. Выявление многих патологий на ранней стадии имеет важное значение, поскольку позволяет своевременно начать лечение и значительно снизить риск осложнений, инвалидизации и летального исхода [2]. Это особенно актуально для России, где вследствие общего старения населения растет доля женщин в постменопаузальном периоде, а доступ к специализированной медицинской помощи может быть ограничен, особенно в отдаленных районах.

**Цель исследования:** с помощью ультразвукового исследования изучить распространенность патологии органов малого таза среди работающих женщин и оценить её взаимосвязь с сохранностью менструальной функции.

**Материалы и методы.** Выполнено ультразвуковое исследование органов малого таза у 261 женщины в бюджетной образовательной организации г. Архангельска в период с ноября 2022 года по апрель 2023 года в рамках периодического медицинского осмотра. Исследование было проведено одним специалистом с опытом работы более 7 лет согласно стандартному протоколу ультразвукового исследования органов малого таза у женщин с указанием возраста, дня менструального цикла при сохранённом цикле, количества лет постменопаузального периода, размеров и структуры матки, яичников, наличия или отсутствия патологических образований и жидкости в полости малого таза [3]. Для исследования применялся ультразвуковой аппарат SonoScape SSI-5500 с использованием трансвагинального датчика (диапазон частот 8-4 МГц) и конвексного датчика (диапазон частот 5-2 МГц). Категориальные данные представлены в виде абсолютных значений с процентными долями (%). Непрерывные переменные представлены средними значениями и стандартными отклонениями. Для сравнения групп по категориальным признакам использовался тест  $\chi^2$  Пирсона.

**Результаты и обсуждение.** Возраст обследованных варьировал от 18 до 83 лет, среднее значение составило 49,8 (стандартное отклонение – 13,2) лет. Большинство обследованных женщин прошли и трансабдоминальное, и трансвагинальное исследование (94,6%). Сохраненная менструальная функция (СМФ) наблюдалась у 115 женщин (44,1%). В перименопаузальном периоде (периМП) находились 22 (8,4%) женщины, в постменопаузальном периоде (ПМ) – 124 (45,5%). Ультразвуковые (УЗ) признаки патологии органов малого таза выявлены у 116 (44,4%) участниц, из них у 81 (55,9%) – впервые. Доля женщин без УЗ-признаков патологии была выше в группе с СМФ (52,2%), чем в группе периМП и ПМ (38,4%) ( $\chi^2=4,9744$ ,  $p=0,026$ ). УЗ-признаки миомы матки были определены у 92 (35,3%) женщин: у 31 (27,0%) с СМФ и у 61 (41,8%) в периМП и ПМ ( $\chi^2=6,1939$ ,  $p=0,013$ ). Одноузловая миома выявлена у 17 (14,8%) женщин с СМФ и у 38 (26,0%) женщин в периМП и ПМ ( $\chi^2=4,8906$ ,  $p=0,027$ ), многоузловая – у 14 (12,2%) и 23 (15,8%) ( $\chi^2=0,6775$ ,  $p=0,410$ ), соответственно. УЗ-признаки кистозных образований яичников определялись у 43 (16,5%) обследованных, у 23 (20,0%) с СМФ и у 20 (13,7%) в периМП и ПМ ( $\chi^2=1,8562$ ,  $p=0,173$ ). УЗ-признаки фолликулярных кист встречались у 13 (11,3%) женщин с СМФ и 6 (4,1%) женщин в периМП и ПМ ( $\chi^2=4,9335$ ,  $p=0,026$ ), параовариальных кист – у 6 (5,2%) и 5 (3,4%) ( $\chi^2=0,5121$ ,  $p=0,474$ ), соответственно. Эндометриоидные кисты и кисты желтого тела были выявлены только у женщин с СМФ (по одному случаю), а УЗ-признаки кисты яичника – только у женщин в периМП и ПМ (8 сл., 5,5%), как и УЗ-признаки патологии эндометрия (9 сл., 6,2%).

**Заключение.** По данным УЗ-исследования миома матки являлась наиболее распространенной патологией органов малого таза, определяемой у трех из десяти работающих женщин с СМФ и у четырех из десяти в периМП и ПМ. Кистозные образования яичников встречались у каждой пятой женщины, как с СМФ, так и в периМП и ПМ, но среди последних чаще наблюдались признаки более тяжелой патологии, такой как киста яичников. Более половины УЗ-случаев патологии были выявлены впервые.

### Список использованной литературы:

1. Хачкурузов С.Г. УЗИ в гинекологии. Симптоматика. Гинекологические трудности и ошибки. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2017. 661 с.
2. Озерская И.А. Руководство по ультразвуковой диагностике в акушерстве и гинекологии: учебно-методическое пособие. М.: МЕДпресс-информ, 2021. 304 с.
3. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика / под ред. В.В. Митькова. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Издательский дом Видар-М, 2019. 756 с.

*Информация об авторах:* Кудрявцева Ирина Игоревна, врач ультразвуковой диагностики ГБУЗ АО «АОКБ» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: irakudryavtseva81@gmail.com; Митькин Никита Андреевич, лаборант-исследователь международного центра научных компетенций ЦНИЛ ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: n.a.mitkin@gmail.com; д.м.н. Баранов Алексей Николаевич, зав. кафедрой акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: a.n.baranov2011@yandex.ru.

## ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ГЛАДКОЙ МУСКУЛАТУРЕ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

**Кудряшов В.М., Лебедев И.В.**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск

**Введение.** Основной структурой, обеспечивающей двигательную активность мочевого тракта, является гладкая мышечная ткань, работа которой регулируется двойной вегетативной и соматической иннервацией. В настоящее время много работ посвящено роли интерстициальных клеток (ИК) как модуляторов двигательной активности мочевого тракта. В связи с тем, что нарушения двигательной активности мочевого пузыря, в частности, гиперактивность, является достаточно распространенной патологией, изучение роли ИК, их различных типов в процессе развития данного нарушения является актуальным [1].

**Цель исследования:** определить функциональное значение различных типов интерстициальных клеток в гладкой мускулатуре мочевого пузыря.

**Материалы и методы.** Был проведен анализ научной литературы, опубликованной в течение последних пяти лет. Поиск литературы осуществлялся в электронных версиях научных журналов. Основным критерием для поиска информационных источников выступила новизна проведенных исследований. Также дополнительно были отобраны исследования и статьи, где авторы высказывают свои альтернативные предположения на счёт предполагаемых функций, происхождения интерстициальных клеток мочевого пузыря у человека и их роли в развитии различных патологий.

**Результаты и обсуждение.** Мочевыводящие пути участвуют в сборе мочи из чашечек почек, ее транспорте по мочеточникам в мочевой пузырь, накоплению и удержанию мочи, эвакуации ее по уретре наружу, предотвращении обратного поступления из мочевого пузыря в мочеточники. Еще одной структурой, обеспечивающей двигательную активность мочевого тракта, возможно, являются ИК, которые описываются в мочевом тракте и в мочевом пузыре [2]. В исследовании Marianela G. Dalghi и соавторов подробно описывается природа интерстициальных клеток, а также их вероятные функции. Вместе с тем, наиболее подробно исследуемая тема раскрыта в исследовании Jiang Zhao и соавторов, где описываются способы идентификации различных типов

интерстициальных клеток мочевого пузыря с помощью методов иммуноцитохимии. Благодаря этим методам выделили различные фенотипы интерстициальных (фибробластоподобных) клеток мочевого пузыря [3]. Первый тип – ИК слизистой оболочки. По иммуномаркерам они являются c-kit<sup>+</sup> и виментин<sup>-</sup>. Установлено, что они продуцируют маркер тучных клеток, из-за чего, возможно, принадлежат к тучным клеткам. На срезах наблюдаются как очень плоские клетки с тонкими отростками. Второй тип – ИК подслизистой оболочки. По иммуномаркерам они являются c-kit<sup>-</sup> и виментин<sup>+</sup>. Установлено, что они коэкспрессируют рецептор альфа фактора роста тромбоцитов, то есть являются PDGFR $\alpha$ <sup>+</sup>. Третий тип – ИК мышечной оболочки, расположенные вдоль пучков гладких миоцитов. На срезах второй и третий типы видны как клетки звёздчатой формы. Интерстициальные клетки подслизистой и мышечной оболочек имеют достаточно противоречивую природу. Они могут выступать как пейсмейкеры, обладая спонтанной возбудительной активностью. Также они могут быть ингибиторами возбуждения, так как имеют SK3 – кальций-зависимый калиевый канал, вызывающий стойкую гиперполяризацию мембран. Возможно, данные клетки способны участвовать в развитии патологий мочевого пузыря, например гиперактивности. В последние годы в литературе был предложен другой термин обозначения ИК – телоциты. Термин «телоцит» больше передаёт функции клеток, но они достоверно неизвестны. Термин не удобен для исследователей, так как идентификация конкретных фенотипов требует электронного микроскопирования и фиксации тканей. Не было обнаружено конкретных иммуномаркеров к телоцитам [2].

**Заключение.** Природа ИК в мочевыводительных путях человека противоречива. Выделяются различные фенотипы ИК, но не до конца ясна их роль. Они могут быть активаторами, ингибиторами сокращений, и, возможно, выполнять другие функции. Специализированные ИК создают важные соединения с клетками мочевого пузыря. Исследования, вероятно, будут сосредоточены на том, как ИК модулируют возбудимость гладких мышц и диурез. Патологические процессы, влияющие на ИК, могут вызывать симптомы гиперактивного мочевого пузыря.

#### **Список использованной литературы**

1. Marianela G. Dalghi, Nicolas Montalbetti, Marcelo D. Carattino. The Urothelium: Life in a Liquid Environment. *Physiological Reviews*. 2020;100(4):1621-1705. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.00041.2019>
2. Chakrabarty B, Bijos DA, Vahabi B, et al. Modulation of Bladder Wall Micromotions Alters Intravesical Pressure Activity in the Isolated Bladder. *Front Physiol*. 2019;9:1937. DOI: 10.3389/fphys.2018.01937
3. Andersson KE. Agents in early development for treatment of bladder dysfunction – promise of drugs acting at TRP channels? *Expert Opinion on Investigational Drugs*. 2019;28:749-755. DOI: 10.1080/13543784.2019.1654994

**Информация об авторах:** Кудряшов Владислав Михайлович, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: vkadikarh29@gmail.com; Лебедев Илья Владимирович, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: ilam25@mail.ru.

Работа выполнена на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Башилова Елена Николаевна.

# МИКРОБИОТА ТОЛСТОЙ КИШКИ У ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РФ

**Кукалевская Н.Н., Сабанаев М.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Введение.** Микробиота толстой кишки является самой многочисленной и наиболее изучаемой на данный момент. Она выполняет в организме человека важнейшие функции: пищеварительную (участие в расщеплении пищевых волокон, в обмене желчных кислот и синтезе ферментов), иммунную (участие в синтезе цитокинов, секреторного иммуноглобулина А, развитие лимфоидного аппарата кишечника) и метаболическую (участие в синтезе витаминов, короткоцепочечных жирных кислот). На ее биоразнообразии оказывают влияние различные факторы: возраст, характер питания, географические и этнические особенности, хроническая патология, генетические аспекты [1].

**Цель исследования:** проанализировать географические особенности микробиоты толстой кишки у лиц, проживающих на территории России.

**Материалы и методы.** Нами был проведен поиск литературных источников на русском и английском языках в базах данных Cyberleninka и PubMed соответственно. Были отобраны источники, в которых отображались данные об особенностях микробиоты толстой кишки в зависимости от региона проживания на территории России. Были использованы следующие ключевые слова: «Россия», «микробиота толстой кишки», «человек», «Russia», «intestinal microbiota», «gut microbiota», «human feces». Поиск по ключевым словам показал около 40 источников. Среди них после изучения абстракта и аннотации мы отобрали 2, в которых были представлены результаты современных исследований по изучению микроорганизмов толстой кишки среди жителей России. Нами были исключены источники, в которых отображалась информация о микробиоте толстой кишки при различных патологических состояниях, так как нас больше интересовали географические особенности у здоровых людей.

**Результаты и обсуждение.** Масс-спектрометрическое исследование микробиоты толстой кишки у жителей г. Санкт-Петербург по сравнению с Гвинейской Республикой, результаты которого были опубликованы Поповой А.Ю. и соавторами, выявило дисбиотические нарушения у 100% (95% ДИ: 92,3–100) обследованных из Гвинейской Республики и у 86,7% (95% ДИ: 75,8–93,1) обследованных из Санкт-Петербурга. Распространенность нарушений микробиоты различной степени тяжести отмечалась с одинаковой частотой среди обеих групп. Исследование не выявило значимых различий в содержании облигатных бактерий (*Bifidobacterium* spp. и *Lactobacillus* spp.). У жителей Гвинейской Республики чаще обнаруживали «атипичные» *Escherichia coli* (гемолитические и лактозонегативные) и неферментирующие грамотрицательные бактерии *Comamonas kerstersii* [2].

В другом исследовании был проведен метагеномный анализ образцов микробиоты кишечника здоровых взрослых россиян (Санкт-Петербург, Саратов, Ростов-на-Дону, Новосибирск, Татарстан, Омск, Тыва и Хакасия). Специфической особенностью, обнаруженной в омской подгруппе, было то, что основными родами, идентифицированными в этой группе, были *Prevotella* (36,6 ± 13,4%; среднее значение ± стандартное отклонение), *Lachnospiraceae* (15,3 ± 3,2%), *Coprococcus* (13,1 ± 5,5%) и *Faecalibacterium* (7,9 ± 2,7%), что указывает на структуру сообщества, напоминающую метагеномы Малави и индейцев.

У жителей Тывы отмечалось преобладание бифидобактерий, где наиболее распространённым был вид *Bifidobacterium adolescentis*. В подгруппе Татарстана все образцы принадлежали сельским жителям этого региона. Структура сообщества характеризовалась преобладанием родов *Roseburia*, *Coprococcus*, *Faecalibacterium* и *Ruminococcus* типа *Vacillota* (Firmicutes) (каждый из которых составляет 15–25% относительной численности).

Вклад в основном вносили геномы *Agathobacter rectalis* (*Eubacterium rectale*), *Coprococcus eutactus*, *Faecalibacterium prausnitzii* и *Ruminococcus bromii* соответственно [3].

**Заключение.** Специфические географические особенности микробиоты толстой кишки у россиян могут быть также связаны с рационом питания хозяина, культурными привычками, образом жизни и социально-экономическим статусом. Полученные результаты могут говорить о дальнейшей необходимости продолжать изучение географических особенностей микробиоты толстой кишки, в том числе у жителей Арктической зоны РФ.

#### **Список использованной литературы**

1. Сафина Д.Д., Абдулхаков С.Р., Амиров Н.Б. Микробиота кишечника и ее значение для здоровья человека // Вестник современной клинической медицины. 2021. Т. 14, вып. 5. С.81–94. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(5).81-94

2. Попова А.Ю., Кафтырева Л.А., Сужаева Л.В. и др. Сравнительная характеристика особенностей микробиоты кишечника жителей Гвинейской Республики и России // Инфекция и иммунитет. 2017. Т. 7, № 4. С. 375-382. DOI: 10.15789/2220-7619-2017-4-375-382

3. Tyakht AV, Kostyukova ES, Popenko AS, et al. Human gut microbiota community structures in urban and rural populations in Russia. *Nat Commun.* 2013;4:2469. DOI: 10.1038/ncomms3469.

*Информация об авторах:* Кукалевская Наталья Николаевна, аспирант 2 года кафедры клинической биохимии, микробиологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: n.kukalevskaya@yandex.ru; Сабанаев Михаил Алексеевич, студент 6 курса факультета медико-профилактического дела и медицинской биохимии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: mix.sabanaeff@gmail.com.

Работа выполнена на кафедре клинической биохимии, микробиологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: д.м.н., проф. Бажукова Татьяна Александровна.

## **ОЖИРЕНИЕ ПРИ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА**

**Маевская П.С., Телкова А.А.**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск

**Введение.** Ожирение – глобальная проблема системы здравоохранения [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения распространенность ожирения среди детей в возрасте от 5 до 19 лет составила 6,8 % [2]. Причинами ожирения могут являться: инсулинорезистентность, сердечно-сосудистые заболевания, нарушение сна и питания, а также влияние перинатальных и генетических факторов [3]. Согласно современным исследованиям, распространенность проблемы избыточной массы тела увеличивается у лиц с сахарным диабетом 1 типа. Инсулинотерапия, применяемая у детей с сахарным диабетом, направлена на поддержание уровня глюкозы в оптимальных значениях, позволяя тем самым избегать осложнений заболевания. Несмотря на это, инсулинотерапия является ключевым фактором, влияющим на развитие ожирения у пациентов с сахарным диабетом [4].

**Цель исследования:** оценить влияние инсулинотерапии при сахарном диабете 1 типа у детей на развитие ожирения.

**Материалы и методы.** Проведен систематический поиск научной литературы с 2018 по 2023 год. Основываясь на данных научных исследованиях, были рассмотрены этиология, эпидемиология и патогенез сахарного диабета I типа, а также влияние инсу-

линотерапии на развитие ожирения в детском возрасте. Методологической базой обзора являлось использование открытых источников международных баз данных “PubMed”, “Web of Science”, “Scopus”, “Cyberleninka” и “E-library”. Для поиска соответствующих статей, использовались такие ключевые слова, как: детское ожирение; осложнения, вызванные инсулинотерапией; сахарный диабет 1 типа у детей; ожирение и сахарный диабет 1 типа, инсулинотерапия у детей с сахарным диабетом 1 типа. В результате было найдено 18 источников, из которых 5 было отобрано для изучения.

**Результаты и обсуждение.** Основываясь на полученных данных, удалось выяснить, что пациенты с сахарным диабетом 1 типа, получающие интенсивную инсулинотерапию, быстро набирают в весе. Это связано с тем, что экзогенный инсулин не полностью имитирует эндогенный. Инсулин, синтезируемый в организме человека, проходит через воротную вену в печень, подавляя глюконеогенез, после чего его часть (40-50%) попадает в системный кровоток. Затем направляется в жировую ткань и мышцы, усиливая усвоение глюкозы и блокируя процесс липолиза. Экзогенный инсулин при подкожном введении, поступая в системный кровоток, воздействует в большей степени на мышцы и жировую ткань, чем на печень. В связи с этим возникает разность концентраций между печеночным и периферическим инсулином, что в свою очередь приводит к избыточному накоплению жира и периферической гиперинсулинемии. Также экзогенный инсулин, минуя печень, приводит к нарушению регуляции гликогенолиза и глюконеогенеза во время голодания, тем самым в организме повышается уровень глюкагона и расходуются запасы гликогена после приема пищи. Последствия ожирения у детей с сахарным диабетом 1 типа вызывают осложнения, связанные с сердечно-сосудистыми, эндокринными, костно-мышечными заболеваниями [5].

**Заключение.** В результате исследований установлено, что заместительная инсулинотерапия действительно влияет на развитие ожирения у детей. Высокий уровень ожирения (6,8%) подтверждает необходимость проведения научных исследований и разработки дальнейших стратегий профилактики и лечения избыточного накопления жира при сахарном диабете 1 типа у детей.

#### **Список использованной литературы**

1. Menendez A, Wanczyk H, Walker J, et al. Obesity and Adipose Tissue Dysfunction: From Pediatrics to Adults. *Genes (Basel)*. 2022;13(10):1866. DOI: 10.3390/genes13101866
2. Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. URL: <https://data.who.int/ru/indicators/i/EF93DDB> (дата обращения: 11.10.2023).
3. Дахкильгова Х.Т. Детское ожирение: современное состояние проблемы // Вопросы детской диетологии. 2019. Т. 17, № 5. С. 47-53. DOI: 10.20953/1727-5784-2019-5-47-53
4. Ciężki S, Kurpiewska E, Bossowski A, et al. Multi-Faceted Influence of Obesity on Type 1 Diabetes in Children – From Disease Pathogenesis to Complications. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2022;13:890833. DOI: 10.3389/fendo.2022.890833
5. Van der Schueren B, Ellis D, Faradji RN, et al. Obesity in People Living With Type 1 Diabetes. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021;9(11):776–85. DOI: 10.1016/S2213-8587(21)00246-1

**Информация об авторах:** Маевская Полина Сергеевна, студентка 3 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [polya.m@icloud.com](mailto:polya.m@icloud.com); Телкова Алёна Алексеевна, студентка 3 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [telkova2002@icloud.com](mailto:telkova2002@icloud.com).

Работа выполнена на кафедре патологической физиологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н., доц. Лебедев Андрей Викторович.

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПЕРОРАЛЬНЫХ АНТИКОАГУЛЯНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

**Малыгин С.В., Серов А.Г., Ирисалиева Э.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Введение.** Тромбоэмболические осложнения стоят на 3 месте в структуре смертности, уступая инфаркту миокарда и острому нарушению мозгового кровообращения. Самым распространенным заболеванием сосудов нижней конечности является тромбоз глубоких вен (1–1,5 случая на 1000 человек в год) [1]. Тромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) возникает редко (30–60 человек на 100000 населения в год) [1, 2]. Преимуществами новых пероральных антикоагулянтов (НПАК) является то, что они имеют фиксированную дозу, отсутствие в контроле лабораторных показателей и направлены избирательно на ферменты коагуляционного гемостаза [3]. Ривароксабан и апиксабан блокируют активный центр фактора Ха, а дабигатран ингибирует как циркулирующий, так и связанный непосредственно с фибрином тромбин [4].

**Цель:** оценить влияние терапии новыми пероральными антикоагулянтами при лечении пациентов с тромбоэмболическими осложнениями у пациентов ФГБУЗ «Северный медицинский клинический центр имени Н.А. Семашко».

**Материалы и методы.** Методом целенаправленной выборки были отобраны истории болезни 113 пациентов, госпитализированных в «Северный медицинский клинический центр имени Н.А. Семашко» с диагнозом «Тромбофлебит» и «Легочная эмболия» за период с января 2018 года по сентябрь 2023 года. Выборка включала пациентов обоих полов: 70 мужчин (61,95%) и 43 женщины (38,05%). Возраст обследуемых от 39 до 84 лет. Средний возраст – 62 года. Проведен анализ истории развития заболевания, лабораторных данных и лечения данных пациентов. В ходе анализа пациенты были распределены на 4 группы по назначаемым антикоагулянтам (НПАК и другие антикоагулянты). Далее проводился анализ коагулограмм у данных пациентов до назначения антикоагулянтной терапии и на момент их выписки из стационара.

**Результаты и обсуждение.** Наиболее встречаемое заболевание – тромбоз глубоких вен нижней конечности (69%, n=78). Частота встречаемости тромбоза подкожных вен нижней конечности – 26% (n=29), а ТЭЛА – 5% (n=6).

У 81,4% (n=92) исследуемых пациентов в качестве антикоагулянтной терапии назначался апиксабан, у 2,7% (n=3) – ривароксабан, и у 0,9% (n=1) – дабигатран. Терапия другими антикоагулянтами (фракционированный гепарин, варфарин, низкомолекулярные гепарины) проводилась у 15% пациентов (n=17).

У группы пациентов с тромбозами глубоких вен апиксабан был самым назначаемым антикоагулянтом (85,9%, n=67), ривароксабан – 1,3% (n=1). Другие антикоагулянты назначались в данной группе у 12,8% пациентов (n=10). При тромбозе подкожных вен нижней конечности апиксабан назначался у 72,4% пациентов (n=21), ривароксабан – 3,4% (n=1), Дабигатран – 3,4% (n=1), другие антикоагулянты – 20,8% (n=6). При ТЭЛА апиксабан назначался 66,6% пациентов (n=4), ривароксабан – 16,7% (n=1), другие антикоагулянты – в 16,7% (n=1) случаев.

При анализе коагулограмм у пациентов с тромбозом вен нижних конечностей до антикоагулянтной терапии отмечалась повышенная концентрация фибриногена в крови у 87,2% (n=68). У 88,5% пациентов (n=69) концентрация протромбина, и у 92,3% (n=72) международное нормализованное отношение (МНО) находились в пределах референсных значений. После проведенной терапии антикоагулянтами у 95% пациентов (n=74) отмечалось снижение концентрации фибриногена до нормальных значений.

У пациентов с тромбозами подкожных вен нижних конечностей также отмечалось увеличение концентрации фибриногена в крови (62%, n=18). После проведенного лечения

в стационаре новыми пероральными антикоагулянтами отмечалась нормализация концентрации фибриногена в крови у 96,5% исследуемых пациентов (n=28). Концентрация протромбина в крови и МНО оставались в пределах референсных значений.

У 4 из 6 пациентов с ТЭЛА отмечалась повышенная концентрация фибриногена в крови на момент поступления в стационар. МНО и концентрация протромбина в крови находились в пределах референса. После проведения антикоагулянтной терапии в стационаре у 4 пациентов концентрация фибриногена в крови нормализовалась.

**Заключение.** Терапия новыми пероральными антикоагулянтами применялась у 85% пациентов, госпитализированных в «Северный медицинский клинический центр имени Н.А. Семашко» с диагнозом «Тромбофлебит» и «Легочная эмболия». Самым назначаемым НПАК среди исследуемых пациентов оказался апиксабан (81,4%). В результате терапии новыми пероральными антикоагулянтами у 93% пациентов (n=105) концентрация фибриногена установилась в диапазоне референсных значений, что доказывает эффективность данных препаратов.

### **Список использованной литературы**

1. Петров В.И., Шаталова О.В., Горбатенко В.С. и др. Эффективность и безопасность новых пероральных антикоагулянтов у больных с венозными тромбоэмболическими осложнениями: мета-анализ // Рациональная фармакотерапия в фармакологии. 2016. Т. 12, № 1. С. 31–39.
2. Хубулава Г.Г., Гаврилов Е.К., Болотоков Х.Л., Садовой С.В. Венозные тромбоэмболические осложнения // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2019. Т. 178, № 1. С. 77–81. DOI: 10.24884/0042-4625-2019-178-1-77-81
3. Беседовала К.К. Эффективность и безопасность апиксабана с точки зрения клинического фармаколога // Медицинский совет. 2017. № 12. С. 144–146.
4. Greg F. Stroke Prevention in Atrial Fibrillation. St. Louis: Elsevier; 2019. 11 p.

**Информация об авторах:** Малыгин Сергей Викторович, студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: serraluginvik23@gmail.com; Серов Артем Георгиевич, студент 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: arti14112001@gmail.com; Ирисалиева Эльвира Абдусайдовна, студентка 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: irisalievaelya7@mail.ru.

Работа выполнена на кафедре фармакологии и фармации ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научные руководители: д.м.н., доц. Крылов Илья Альбертович; д.м.н., доц. Громова Людмила Евгеньевна.

## **ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ**

**Низовцев Д.Н.**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск

**Введение.** Медицинские работники в городе Архангельск во всех сферах здравоохранения сталкиваются с различными факторами, которые пагубно влияют на ментальное здоровье: чрезмерные нагрузки, нарушение организации работы и т.п. Такие факторы при совокупности, могут негативно сказываться на работнике, что ведет к повышенному развитию риска возникновения эмоционального выгорания.

Эмоциональное выгорание – это собирательный симптомокомплекс, который возникает из-за регулярного хронического влияния стресса на организм, при выполнении

своих должных обязанностей. Советский психолог В.В. Бойко предложил теорию о том, что эмоциональное выгорание – это определенный механизм защиты, который при стрессовых ситуациях может как подавлять, так и индуцировать различные эмоции.

Профессиональное выгорание негативно оказывает влияние на рабочий процесс, который в свою очередь несет повышение врачебных ошибок, летальных исходов, в ответ идет нарастание тревожности, депрессии и других психотравм, это влечет снижением качества медицинской помощи [1]. По данным экспертов охват эмоционального выгорания составляет, по разным оценкам, от 40 до 70% среди медицинского персонала [2, 3].

После снятия ограничений в марте 2020 года, после пандемии Covid-19, вопрос выгорания в сообществе врачей и среднего медицинского персонала становится все актуальнее. В исследовании 2021 года [4], было выяснено, что у медицинских работников, которые контактируют с COVID-19, симптомы профессионального выгорания прогрессируют.

**Цель:** определить уровень эмоционального выгорания у медицинских работников в городе Архангельске.

**Материалы и методы.** В ходе эмпирического исследования был использован метод опроса путем анкетирования сотрудников ГБУЗ Архангельской области «Архангельская областная клиническая станция скорой медицинской помощи» и ГБУЗ Архангельской области «Первая городская клиническая больница им. Е.Е. Волосевич», проведенного в мае 2023 года.

Для изучения уровня эмоционального выгорания у медицинских работников была использована методика «Диагностика эмоционального выгорания» К. Маслач, С. Джексон» (в адаптации Н.Е. Водопьяновой). Данный опросник позволяет оценить состояние респондента по трем шкалам: эмоциональное истощение, деперсонализация, редукция профессиональных достижений.

**Результаты и обсуждение.** В исследовании приняли участие 24 медицинских работника, из них мужчин – 66,7 %, женщин – 33,3%, в возрасте от 22 до 65 лет, со стажем работы от 6 месяцев до 30 лет.

Результаты тестирования по шкале «эмоциональное истощение»: 16,8% (4 респондента) находятся на высокой границе выраженности симптомов эмоционального истощения, средний уровень выявлен у 54,1% (13 респондентов), что может свидетельствовать о незначительном понижении общего эмоционального состояния, появление общей симптоматики таких состояний как астения, неврастения, отсутствие чувства удовлетворенности от работы. Низкий уровень «эмоционального истощения» отмечался у 29,1% (7 респондентов).

По шкале «деперсонализация» у 43,3% (10 респондентов) медработников отмечалось проявления симптомов деперсонализации, которое проявляется в эмоциональном огрублении, перекалыванием ответственности за свои действия на коллег, отсутствие личностной включенности в рабочий процесс. Циничное и негативное отношение к больным и другим сотрудникам, может проявляться в виде использования профессионального сленга, навешивание ярлыков, насмешки. Однако 52,0% (12 респондентов) респондентов отмечают отсутствие симптомов «деперсонализации», у 4,3% (1 респондент) нет симптомов выгорания.

У 50,0% (12 респондентов) прошедших тестирование медицинских работников зафиксирован высокий и средней уровень по шкале «редукции личностных достижений» (4,2% и 45,8% соответственно). Это может проявляться в снижении чувства собственной важности, искаженной самооценке результатов труда, отсутствии путей для профессионального роста. Значительный процент данного результата указывает на снижение профессиональной мотивации, отсутствие удовлетворенности своей работой, перекалывание ответственности за свои ошибки, избегание или отсутствие контакта «человек – человек», появление рабочего эскапизма сначала психологически, а затем

физически. У оставшихся 50,0% опрошенных медицинских работников уровень выраженности редукции личностных достижений низкий или отсутствует.

**Заключение.** Полученные в данном исследовании результаты свидетельствуют о наличии у каждого второго опрошенного медицинского работника определенной степени выраженности эмоционального выгорания. Оно характеризуется чувством эмоциональной деградации, опустошением, вызванным своей работой; подразумевает не только циничное отношение к пациенту и коллегам, но и отношение к своему труду.

#### **Список использованной литературы**

1. Семенова Н.В., Вяльцин А.С., Авдеев Д.Б., Кузюкова А.В., Мартынова Т.С. Эмоциональное выгорание у медицинских работников // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 2. С. 37.
2. Корехова М.В., Соловьев А.Г., Киров М.Ю. Синдром профессионального выгорания у врачей анестезиологов-реаниматологов // Вестник анестезиологии и реаниматологии. 2016. Т. 13, № 3. С. 19–28.
3. Силкина А.А., Саншюкова М.К., Сергеева Е.С. Синдром «эмоционального выгорания» среди врачей различных специальностей в России и зарубежом // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. 2014. № 11. С. 1247-1250.
4. Абдуллаев А.М., Мосолов О.А., Иванова Л.К. Исследование синдрома эмоционального выгорания у медицинских работников в условиях пандемии COVID-19 // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». Реабилитация, Врач и Здоровье. 2021. № 11(6). С. 13-20.

***Информация об авторах:** Низовцев Дмитрий Николаевич, студент 2 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: nizovtsevdima@mail.ru.*

*Работа выполнена на кафедре педагогики и психологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.пед.н, доц. Тагаева Татьяна Владимировна.*

## **ЛИСТЕРИОЗНЫЙ МЕНИНГИТ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

**Пестова Л.А., Мужикова Т.А., Мураева С.С.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск*

**Введение.** Листериоз – зоонозная инфекция, вызываемая *Listeria monocytogenes*, для которой характерно наличие множества источников инфекции, путей и факторов передачи возбудителя, протекающая зачастую с поражением нервной системы [1,2].

Всемирная организация здравоохранения отмечает ежегодную регистрацию от 0,1 до 10 случаев заболевания на 1 миллион человек по всему миру. При этом в России частота листериозной инфекции в последние 5 лет составляет менее 0,05 на 100 тысяч населения. В связи с высокой смертностью данного заболевания (24–40%), листериоз является достаточно весомой проблемой здравоохранения [3].

С 2005 по 2017 года зарегистрировано всего 644 случая листериозной инфекции в Российской Федерации, при этом большинство заболевших отмечены в Северо-Западном федеральном округе [2].

**Цель:** представить клинический случай менингита, причинно-значимым фактором которого являлась листериозная инфекция.

**Материалы и методы.** В исследовании были использованы теоретические и эмпирические методы исследования. Произведен анализ научной литературы о предмете

исследования. Проанализированы данные анамнеза, объективного обследования пациента 40 лет с подозрением на листериозную инфекцию, лабораторные (общий анализ крови (ОАК), общий анализ мочи (ОАМ), биохимический анализ крови, люмбальная пункция) и инструментальные данные (ультразвуковое исследование (УЗИ) органов брюшной полости) с последующим подтвержденным диагнозом листериозная инфекция, сопровождаемая общемозговой симптоматикой (головная боль, головокружение, положительные менингеальные симптомы) и интоксикационным синдромом (рвота, повышение температуры до фебрильных цифр, слабость).

**Результаты и обсуждение.** Клинический пример. Мужчина П., 40 лет был госпитализирован в инфекционное отделение, Архангельской областной клинической больницы в октябре 2023 года. Из анамнеза известно, что пациент употреблял непастеризованное молоко из цистерны. Также у пациента гипотиреоз, что могло привести к ослаблению иммунной защиты. Через несколько дней появилась слабость, головная боль на высоте фебрильной лихорадки. В течение 2 дней лечился самостоятельно, принимал нестероидные противовоспалительные препараты и тамифлю. На третий день вызвал бригаду скорой медицинской помощи (БСМП) – назначена симптоматическая терапия, без эффекта. На следующий день повторно вызов БСМП – пациенту ввели литическую смесь, кеторол – безрезультатно. Через день повторное ухудшение симптомов, госпитализация в отделение реанимации в тяжелом состоянии, с назначением инфузионной терапии. При поступлении у пациента положительные менингеальные симптомы, в лабораторных исследованиях признаки воспаления (лейкоцитоз, гранулоцитоз, увеличение С-реактивного белка и прокальцитонина). В ликворе признак наличия возбудителя (цвет мутноват, низкий уровень глюкозы, повышение уровня белка, нейтрофильный цитоз (413 клеток на микролитр), повышение уровня лактата). При проведении ультразвукового исследования обнаружено увеличение печени и диффузные изменения поджелудочной железы. На рентгенограмме лёгких пневмония под вопросом. В дальнейшем в ликворе обнаружена листерия. После улучшения состояния и нормализации лабораторных данных переведен в инфекционное отделение, назначена антибиотикотерапия (меропинем), противоотечная терапия, нейропротекторы, витамины группы В, глицин. На фоне лечения наблюдается положительная динамика. На основании жалоб, лабораторных и инструментальных исследований поставлен диагноз: «Острый гнойный менингит листериозной этиологии, тяжелое течение. Синдром системного воспалительного ответа. Острая сегментарная пневмония слева. Токсический гепатит. Гипотиреоз».

**Заключение.** Представленный клинический случай менингеального листериоза у мужчины средних лет, свидетельствует о спорадичности заболевания. Клинический пример может представлять интерес для терапевтов первичного звена здравоохранения, врачей инфекционистов. Важно обращать внимание на эпидемиологический анамнез, на общеклинические симптомы выраженные головные боли, спутанность сознания, повышение температуры тела, отсутствие эффекта от симптоматической терапии на ранней стадии заболевания. Неспецифичность симптомов начального периода данного заболевания может привести к нозологической ошибке, что в свою очередь ведет к отсроченному лечению, тяжелым осложнениям и возможному летальному исходу.

### Список использованной литературы

1. Климова Е.А., Воронина О.Л., Кареткина Г.Н., и др. Листериоз и пандемия COVID-19 // Инфекционные болезни: новости, мнения, обучение. 2022. Т. 11, № 1. С. 104.
2. Ковалев В.А., Филатов Н.Н., Алешина Е.Н., Симонова Е.Г. Заболеваемость листериозом в Российской Федерации // Наука молодых. 2019. Т. 7, № 4. С. 510.
3. Наводкина О.В. Клинико-лабораторная характеристика листериоза у взрослых в Санкт-Петербурге // FORCIPE. 2020. Т. 3, № 5. С. 326.

**Информация об авторах:** Пестова Любовь Александровна, студентка 5 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: luba.pinchuk2708@gmail.com; Мужикова Татьяна Александровна, студентка 5 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: tan.muzhikova@mail.ru; Мураева Светлана Сергеевна, студентка 5 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: sveta.m.2001@bk.ru.

Работа выполнена на кафедре инфекционных болезней ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: к.м.н. Леонтьева Ольга Юрьевна.

## **СЛУЧАЙ ИСТИННОГО ВРАСТАНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ С РУБЦОМ НА МАТКЕ**

**Сергеева П.А., Попова Е.Ф.**

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск

**Введение.** Впервые о термине «врастание плаценты» узнали в 1937г. ученые Irving и Hertig, которые дали определение «аномальное частичное или полное прикрепление последа к стенке матки» [1]. С середины XX века до настоящего времени частота врастания плаценты выросла с 1:25000–50000 родов до 1:500–1000 [2]. FIGO опубликовали, что это ятрогенное состояние, возникающее в результате увеличения количества кесарева сечения (КС) в мире [3]. В 2019 году была опубликована новая классификация патологически инвазированной плаценты. В ней placenta accreta разделяется на три класса: приращение плаценты к мышечному слою (adherenta or creta); прорастание ворсин плаценты в мышечный слой (Increta); прорастание плаценты во все слои матки (Percreta) [4,5].

**Цель:** представить клинический случай истинного врастания плаценты у пациентки с операцией кесарева сечения в анамнезе.

**Материалы и методы.** Проведен ретроспективный анализ историй родов Перинатального центра Архангельской областной клинической больницы (ПЦ АОКБ) за 2022 год. Выявлено три случая истинного врастания плаценты в рубец на матке после операции кесарево сечение. В статье описывается один из случаев с данной патологией. Поиск похожих исследований осуществлялся с помощью таких ресурсов как: eLIBRARY, КиберЛенинка.

**Результаты и обсуждения.** Пациентка Д. 33 лет направлена из районной больницы в ПЦ АОКБ для планового родоразрешения с диагнозом: Беременность пятая, 36 недель 5 дней. Полное предлежание плаценты, врастание плаценты в рубец. Экстракорпоральное оплодотворение и перенос эмбриона. Рубец на матке (3 КС в анамнезе). Пациентке предстоят четвертые роды, три предыдущие беременности закончились оперативными родами в 2007, 2009, 2016 годах, одна замершая с последующим лечебно-диагностическим выскабливанием полости матки в 2012 году.

На амбулаторном этапе проведено два УЗИ. По результатам первого в 12–13 недель плацента предлежала, полностью перекрывая внутренний зев. На втором в 20 недель 5 дней, были диагностированы предлежание плаценты, рубец на матке с признаками истончения, достаточно высокая вероятность приращения плаценты. Тип приращения на момент осмотра установить было невозможно.

Для подтверждения диагноза на госпитальном этапе проведено МРТ малого таза, результаты которого свидетельствовали за предлежание плаценты, были обнаружены косвенные признаки врастания плаценты в область шва.

Согласно тактике ведения произведена нижнесрединная лапаротомия. Рубец на матке истончен в области левого угла с формированием маточной аневризмы 10,0x6,0 см. Матка была вскрыта поперечно донно. Послед располагался по передней стенке матки, размерами 16,0x15,0x2,0 см с врастанием в матку. В связи с вращением плаценты в область рубца, было принято решение выполнить экстирпацию матки с маточными трубами.

Интраоперационно работал аппарат для аутотрансфузии крови «Селл Сейвер», что позволило снизить кровопотерю, которая составила 2410 мл, объем аутотрансфузии 1100 мл.

При гистологическом исследовании было установлено: толщина плацентарной ткани составляла до 5 см., в области расположения плаценты толщина стенки матки примерно 1 см, на линии разрыва около 0,5 см. Границы между плацентарной тканью и стенками матки определялись не четко. В зоне врастания и разрыва кровоизлияния ворсины тесно расположены друг к другу, часть из них некротизирована и окружена фибрином. Подтверждено врастание плаценты в рубец с разрывом стенки матки.

Послеоперационный период протекал удовлетворительно. В связи с кровопотерей в общем анализе крови наблюдалось снижение уровня белых клеток крови ( $2.68 \cdot 10^{12}$ ), гемоглобина (90.80 г/л) и гематокрита (26.00%).

На пятые сутки пациентка была выписана в удовлетворительном состоянии.

**Заключение:** В нашем случае встретилось полное предлежание плаценты с ее истинным врастанием в области рубца на матке после кесарева сечения в анамнезе, которое было подтверждено гистологически. Оценка факторов риска врастания плаценты и последующая углубленная диагностика в ранние сроки гестации имеют большое влияние на исход беременности. Учитывая рост родоразрешений путем операций кесарева сечения (так же повторных) можно предполагать увеличение числа патологических инвазий плаценты в области рубца.

#### Список использованной литературы

1. Волков А.Е., Рымашевский М.А., Андрусенко И.В. Placenta accreta spectrum. Актуальные вопросы диагностики // Медицинский вестник Юга России. 2022. № 13(4). С. 58-65. DOI: <https://doi.org/10.21886/2219-8075-2022-13-4-58-65>
2. Веницкий А.А., Шмаков Р.Г., Чупрынин В.Д. Сравнительная оценка эффективности методов хирургического гемостаза при органосохраняющем родоразрешении у пациенток с врастанием плаценты // Акушерство и гинекология. 2017. № 7. С. 68-74. DOI: <https://doi.org/10.18565/aig.2017.7.68-74>
3. Palacios-Jaraquemada JM, D'Antonio F, Buca D, et al. Systematic review on near miss cases of placenta accreta spectrum disorders: correlation with invasion topography, prenatal imaging, and surgical outcome. J Matern Fetal Neonatal Med. 2020;33(19):3377-3384. DOI: <https://doi.org/10.1080/14767058.2019.1570494>
4. Лисицына О.И., Низяева Н.В., Михеева А.А. Врастание плаценты. Эволюция знаний и умений // Акушерство и гинекология. 2021. № 6. С. 34-40. DOI: <https://dx.doi.org/10.18565/aig.2021.6.34-40>
5. Гуменюк Е.Г., Рудакова И.С. Врастание плаценты: обзор литературы с обсуждением клинического случая «near miss» // Здоровье и образование в XXI веке. 2020. № 1. С. 21-33. DOI: <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-1-21-33>

**Информация об авторах:** Сергеева Полина Андреевна, клинический ординатор 2 года кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [polli-naa@mail.ru](mailto:polli-naa@mail.ru); Попова Елена Феликсовна, ассистент кафедры акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: [popova59elena@yandex.ru](mailto:popova59elena@yandex.ru).

Работа выполнена на кафедре акушерства и гинекологии ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научный руководитель: д.м.н., проф. Баранов Алексей Николаевич.

## КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЖЕНСКОГО БЕСПЛОДИЯ

**Сухарева С.А.**

*ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России,  
г. Архангельск*

**Введение.** По данным Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), бесплодием страдает около 17,5% взрослого населения, причем около 80% (от общего количества людей с диагностированным бесплодием) приходится на женское бесплодие различного генеза. Бесплодие – это заболевание, характеризующееся невозможностью достичь клинической беременности после 12 месяцев регулярной половой жизни без контрацепции вследствие нарушения способности субъекта к репродукции [1]. С фармакологической точки зрения наибольший интерес представляют пациентки с эндокринным патогенезом бесплодия, чаще всего вызванного гиперпролактинемией, выявляемой в крови пациенток с помощью лабораторных методов исследования и инструментальных (например, проведение КТ позволяет выявить новообразование гипофиза, приводящее к повышению уровня гормона в крови) [2].

**Цель:** провести анализ историй болезни пациенток с различными видами диагностированного бесплодия после проведенной успешной терапии.

**Материалы и методы.** Методом целенаправленной выборки были отобраны истории болезни 75 пациенток в возрасте от 28 до 45 лет, госпитализированных в ФГБУЗ «Северный медицинский центр им. Н.А. Семашко» по поводу диагностированного бесплодия (первичного или вторичного) для дополнительной диагностики после поликлинического лечения. Пациенткам были поставлены следующие диагнозы: «Женское бесплодие трубного происхождения», «Женское бесплодие маточного происхождения», «Женское бесплодие, связанное с мужскими факторами», «Другие формы женского бесплодия», «Женское бесплодие неуточненное». Истории болезни, подвергнутые анализу, датируются временем в период с января 2018 года по декабрь 2022 года. Проведен анализ анамнеза госпитализированных пациенток, истории развития и лечения бесплодия.

**Результаты и обсуждение.** Согласно изученным историям болезни, наиболее частыми причинами бесплодия являются трубный фактор – 46,7%, маточный фактор – 29,3%, эндокринный фактор – 12%, эндометриоз – 8%, бесплодие по причине инфекций, передающихся половым путём – 2,7% (все пациентки прошли курс лечения, после чего наступила желанная беременность). Рассмотрим конкретные клинические случаи (данные случаи выбраны, так как данные пациентки находились все время лечения под наблюдением одного лечащего врача, что позволило полностью проследить динамику лечения и оценить эффективность выбранной терапии). Пациентка К., 34 года, обратилась к гинекологу по поводу отсутствия беременности при активной половой жизни без использования контрацепции в течение 5 лет. Направлена на УЗИ органов малого таза, проведение анализов на уровень основных гормонов. Результаты исследований: киста левого яичника, гиперпролактинемия. Для выявления причины пролактинемии проведена КТ головного мозга, выявлено небольшое корректируемое новообразование гипофиза. Назначен препарат Агалатес, относящийся к группе агонистов допаминовых рецепторов [3]. Пролактин в высоких концентрациях способен оказывать влияние на яичники, что, вероятно, и вызвало формирование кисты. После коррекции уровня пролактина выявлено снижение уровня пролактина (прием препарата в течение 3 недель в эффективной дозе). После выполненной цистэктомии и нормализации уровня гормона пациентке удалось забеременеть в течение года.

Пациентка Н., 28 лет, обратилась к гинекологу по поводу отсутствия беременности при активной половой жизни без использования контрацепции в течение последних 3 лет. После проведения гинекологического осмотра, сдачи крови на основные гормоны выявлена гиперпролактинемия, получала препарат Достинекс для коррекции уровня

гормона. Достинекс – допаминергическое производное эрголина, характеризуется выраженным пролактинснижающим действием, обусловленным прямой стимуляцией допаминовых D2-рецепторов лактотропных клеток гипофиза [3]. Помимо гиперпролактинемии у пациентки выявлен гипотиреоз, нарушение толерантности к глюкозе, которые корректировались препаратами Эутирокс и Глюкофаж. После проведенного оперативного вмешательства (гистерорезектоскопия) и приема назначенных препаратов в последующие два года наступила нормальная маточная беременность.

**Заключение.** В ходе исследования получено подтверждение того, что бесплодие, обусловленное эндокринными нарушениями различного характера, достаточно эффективно корректируется консервативным методом. Среди проанализированных историй болезни пациенток наиболее распространенной причиной бесплодия эндокринного генеза была гиперпролактинемия, обусловленная различными нарушениями в организме женщины, которая успешно была скорректирована препаратами, содержащими агонисты допаминовых рецепторов, снижающие уровень пролактина в крови женщин, планирующих беременность.

### **Список использованной литературы**

1. Шермухамедова М.П., Хомидова Г.Ж., Насриддинова К.П. Современные подходы к диагностике и лечению женского бесплодия // Экономика и социум. 2022. № 1-2 (92). С.1-3.

2. Адамян Л.В., Ярмолинская М.И., Сулова Е.В. Синдром гиперпролактинемии: от теории к практике // Проблемы репродукции. 2020. Т. 26, № 2. С. 27-33.

3. Машковский М.Д. Лекарственные средства. 16-е издание переработанное, исправленное и дополненное. М.: Новая волна, 2021. 1216 с.

*Информация об авторах:* Сухарева Софья Алексеевна, студентка 4 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, e-mail: suh.sonya@list.ru.

*Работа выполнена на кафедре фармакологии и фармации ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск. Научные руководители:* д.м.н., проф. Громова Людмила Евгеньевна; д.м.н., проф. Назаренко Наталья Анатольевна.

## **КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕДКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ – ГЕМИМЕЛИЧЕСКОЙ ЭПИФИЗАРНОЙ ХОНДРОДИСПЛАЗИИ У РЕБЕНКА**

**Фролов М.В., Касев А.Н.**

*ГБУЗ АО «Архангельская областная детская клиническая больница» Минздрава России, г. Архангельск*

**Введение:** Гемимелическая эпифизарная хондродисплазия (болезнь Тревора) – редкое специфическое заболевание из группы остеохондродисплазий, проявляющееся гиперпластическим ростом суставного хряща с образованием дополнительных центров оссификации и поражением одного или нескольких эпифизов разных костей одной конечности [1]. Чаще поражаются таранная кость и большеберцовая кость. Заболеваемость составляет один случай на 1000000 [2,3].

Описание клинико-рентгенологической картины гемимелической эпифизарной хондродисплазии основывается на единичных наблюдениях, и не дает полного представления о характере течения заболевания. Поэтому, большой интерес представляет изучение динамики процесса от появления костно-хрящевых разрастаний до их преобразования в процессе роста пациента [4].

В связи с крайней редкостью данной патологии, затруднениями диагностике, считаем целесообразным поделить клиническим наблюдением.

**Цель:** описание клинического случая гемимелической эпифизарной хондродисплазии у ребенка и особенностей ее диагностики.

**Материалы и методы.** Материалами данного исследования являются результаты динамического наблюдения за ребенком с болезнью Тревора (гемимелической эпифизарной хондродисплазии), результаты лабораторных инструментальных и клинических данных, полученных в результате диагностического поиска. Объектом исследования стал мальчик 12 лет, длительное время получающий лечение по поводу болей в голеностопном суставе без положительной динамики, поступивший для уточнения диагноза в отделение ортопедии и медицинской реабилитации Архангельской областной детской клинической больницы (АОДКБ).

В качестве клинического метода исследования мы использовали результаты объективных осмотров ребенка ортопедами АОДКБ, областной клинической поликлиники, городских поликлиник. В качестве анамнестического метода мы использовали данные развития заболевания от момента начала заболевания до поступления в отделение ортопедии и медицинской реабилитации АОДКБ. В качестве лучевого метода исследования мы использовали данные лучевых методов обследования ребенка: данных рентгенографии, компьютерной томографии и данных магнитно-резонансного исследования.

**Результаты и обсуждение.** В результате диагностического поиска и наблюдения мы располагаем редким клиническим наблюдением случая гемимелической эпифизарной хондродисплазии таранной кости у мальчика 12 лет. Из анамнеза известно, что в мае 2021 года произошла травма, в результате которой мальчик получил удар по ноге мячом, после чего обратился в травмпункт АОДКБ, где был осмотрен травматологом и рентгенообследован. В результате рентгенографии была отмечена неоднородность структуры и увеличение размеров таранной кости за счет наличия дополнительного образования. Предварительное заключение рентгенолога звучало как «Остеохондрома таранной кости левой стопы?». После двухнедельной иммобилизации и разгрузки болевой синдром был практически купирован. Через год вновь стали беспокоить боли в левой стопе. В результате компьютерной томографии была получена картина «не свежего» фрагментарного перелома таранной кости левой стопы, на фоне образования по медиальному краю, заподозрена остеохондрома. В травматолого-ортопедическом отделении АОДКБ проведена реконструктивная операция на левой стопе, резецирована остеохондрома левой таранной кости. После окончания стационарного лечения ребенок наблюдался хирургом по месту пребывания, где было выполнено повторное компьютерное-томографическое исследование стопы, в ходе которого был диагностирован ложный сустав левой таранной кости. После возвращения в Архангельск пациент был госпитализирован в отделение ортопедии и медицинской реабилитации АОДКБ для дообследования и решения вопроса о дальнейшей тактике лечения. При осмотре по внутренней поверхности левого голеностопного сустава ниже внутренней лодыжки в проекции таранной кости наблюдалось опухолевидное образование костной плотности, умеренно болезненное при пальпации размерами 4-3-1,5 см. При ходьбе болей практически не отмечал. На рентгенограммах отмечалась неровность контура левой таранной кости по медиальной поверхности, неоднородность структуры за счет участков склероза в этой области. Периостальных изменений не определялось. Ввиду нетипичного течения заболевания и противоречивых данных инструментальных методов исследования, дальнейшая тактика решалась совместно с ортопедами МНИЦ ДТО им Г.И. Турнера, в результате телемедицинской консультации уточнен диагноз и определена дальнейшая тактика лечения.

**Заключение.** Болезнь Тревора является крайне редким заболеванием в практике врача травматолога-ортопеда и имеет особенности в диагностике и обследовании. Сложность постановки правильного диагноза, помимо редкости патологии заключается в сложной

дифференциальной диагностике данного заболевания с другой патологией стопы, сопровождающейся болевым синдромом. Все пациенты с данной патологией требуют дообследования для исключения генерализованных форм гемимелической эпифизарной хондродисплазии.

#### **Список использованной литературы**

1. Фазилова А.А. Клинико-рентгенологическая диагностика и лечение редкой формы эпифизарной дисплазии – гемимелическая форма эпифизарной дисплазии // Радиология-практика. 2003. № 1. С. 20-25.
2. Моисеев С.Н., Кузнечихин Е.П. Гемимелическая эпифизарная дисплазия – болезнь Тревора // Детская хирургия. 2009. № 2. С. 43-45.
3. Фазилова А.А. Гемимелическая эпифизарная дисплазия у детей, диагностика и лечение: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.22, 14.00.14 / Центр. науч.-исслед. ин-т травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. Москва, 2003. 19 с.
4. Лукаш А.А., Писклаков А.В., Пономарев В.И. Редкий клинический случай гемимелической эпифизарной хондродисплазии у ребенка // Детская хирургия. 2020. № 3. С. 109-115.

***Информация об авторах:** Фролов Марк Вячеславович, врач травматолог-ортопед высшей квалификационной категории отделения ортопедии и медицинской реабилитации ГБУЗ АО «АОДКБ» Минздрава России, г. Архангельск; Касев Александр Николаевич, заведующий отделением ортопедии и медицинской реабилитации ГБУЗ АО «АОДКБ» Минздрава России, г. Архангельск.*

# СОДЕРЖАНИЕ

## НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

### **РАЦИОНАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРА, РОЛЬ КЛЮЧЕВЫХ ВИТАМИНОВ**

Ащеулова В.В., Углова Е.В., Юшманова А.А. ....4

### **ОЦЕНКА СВЯЗИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ И ОТНОШЕНИЯ К ВАКЦИНАЦИИ ЖИТЕЛЕЙ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ**

Богданова Е.А., Веселова А.Ю., Мельничук Н.А. ....9

### **ВКЛАД УЧЁНЫХ-СЕВЕРЯН В ВОПРОСЫ ПРОФИЛАКТИКИ АВИАКОСМИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ**

Власова А.Я., Гурьев Д.А. ....14

### **ОСОБЕННОСТИ СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ИНОСТРАННЫХ СТУДЕНТОВ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Дерябина М.А., Захарова Е.В. ....18

### **ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ АТОПИЧЕСКОГО ДЕРМАТИТА**

Донец В.В. ....22

### **КАК НАПИСАТЬ РАЗДЕЛ «МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ»: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ**

Дыбин А.С. ....26

### **ОСОБЕННОСТИ ГИПСОВКИ МОДЕЛЕЙ В АРТИКУЛЯТОР SAM 2 В ПРИВЫЧНОЙ ОККЛЮЗИИ**

Ермолина Ю.А., Захаров А.А. ....31

### **СОЗДАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ БАРАБАННОЙ ПЕРЕПОНКИ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ УХА**

Калинин Д.И., Карякин А.А., Захарченко У.Р., Морозова Д.А.,  
Карякина О.Е., Попов Н.В. ....35

### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДИК ПОЛУЧЕНИЯ ОТТИСКОВ А-СИЛИКОНАМИ С ИМПЛАНТАТОВ**

Котельников С.А., Тышкунова А.А. ....41

### **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

Кренева К.А. ....46

### **СРАВНЕНИЕ СОРБЦИОННЫХ СВОЙСТВ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ОТНОШЕНИИ ИОНОВ СВИНЦА**

Набатова М.А., Миронова А.С., Волкова Д.А., Горбатова А.В., Негеля Л.А. ....50

### **ВРЕДНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ВХОДЯЩИЕ В СОСТАВ ЭЛЕКТРОННЫХ СИГАРЕТ, И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Оносова А.Г., Шутков А.А. ....57

### **РОЛЬ НЕМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ГЕНОВ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ**

Пантелеева А.В. ....61

### **СРАВНЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ЭНТЕРОСОРБЕНТОВ**

<b>И ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ В ОТНОШЕНИИ ИОНОВ МЕДИ</b> Попова И.А., Елисеев М.Д., Зубова Е.О., Пацевич А.Ю., Гладышева А.О., Коверзнева Ю.А. ....	66
<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ ШУМА И ВИБРАЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО И АВИАЦИОННОГО ТРАНСПОРТА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА</b> Репницын В.М., Ладыгин М.Е. ....	72
<b>ПИЩЕВОЙ БОТУЛИЗМ. ПРОФИЛАКТИКА БОТУЛИЗМА</b> Салимханова Х.Б., Умарова Э.А. ....	78
<b>ПОРАЖЕНИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ АЛКОГОЛИЗМЕ</b> Сидоренкова А.О., Кулижникова А.А. ....	82
<b>RESEARCH DATA REVIEW ON THE HUMAN MERCURY EXPOSURE FROM FISH CONSUMPTION</b> Kremlyova K.V. ....	88
<b>ТЕЗИСЫ</b>	
<b>ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНОВ ФОЛАТНОГО ЦИКЛА В ПОПУЛЯЦИИ ЖИТЕЛЕЙ ИНДИИ</b> Александрова Ю.В. ....	94
<b>ФАРМАКОТЕРАПИЯ ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ</b> Евенкова А.А., Кондратюк В.И. ....	95
<b>БОЛЕЗНЬ ЛАЙМА: ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ</b> Коковина С.С., Рогозина М.Д., Кирикова В.Д. ....	97
<b>РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПАТОЛОГИИ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА СРЕДИ РАБОТАЮЩИХ ЖЕНЩИН НА ОСНОВАНИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ</b> Кудрявцева И.И., Митькин Н.А., Баранов А.Н. ....	98
<b>ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ИНТЕРСТИЦИАЛЬНЫХ КЛЕТОК В ГЛАДКОЙ МУСКУЛАТУРЕ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ</b> Кудряшов В.М., Лебедев И.В. ....	100
<b>МИКРОБИОТА ТОЛСТОЙ КИШКИ У ЖИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНОВ РФ</b> Кукалевская Н.Н., Сабанаев М.А. ....	102
<b>ОЖИРЕНИЕ ПРИ ИНСУЛИНОТЕРАПИИ У ДЕТЕЙ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА</b> Маевская П.С., Телкова А.А. ....	103
<b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВЫХ ПЕРОРАЛЬНЫХ АНТИКОАГУЛЯНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТРОМБОЭМБОЛИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ</b> Малыгин С.В., Серов А.Г., Ирисалиева Э.А. ....	105
<b>ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ ВЫГОРАНИЕ СРЕДИ МЕДИЦИНСКИХ РАБОТНИКОВ</b> Низовцев Д.Н. ....	106
<b>ЛИСТЕРИОЗНЫЙ МЕНИНГИТ: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ</b> Пестова Л.А., Мужикова Т.А., Мураева С.С. ....	108

<b>СЛУЧАЙ ИСТИННОГО ВРАСТАНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ БЕРЕМЕННОСТИ С РУБЦОМ НА МАТКЕ</b>	
Сергеева П.А., Попова Е.Ф. ....	110
<b>КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ УСПЕШНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЖЕНСКОГО БЕСПЛОДИЯ</b>	
Сухарева С.А. ....	112
<b>КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ РЕДКОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ – ГЕМИМЕЛИЧЕСКОЙ ЭПИФИЗАРНОЙ ХОНДРОДИСПЛАЗИИ У РЕБЕНКА</b>	
Фролов М.В., Касев А.Н. ....	113

Научное издание

**БЮЛЛЕТЕНЬ  
СЕВЕРНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

Вып. I

№ 2



Издано в авторской редакции

Компьютерная верстка *Г.Е. Волковой*

---

Подписано в печать 21.12.2023.  
Формат 60×90<sup>1/8</sup>. Бумага офсетная.  
Гарнитура Times New Roman. Печать цифровая.  
Усл. печ. л. 15,0. Уч.-изд. л. 9,0.  
Тираж 100 экз. Заказ № 2646

---

ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет»  
163069, г. Архангельск, пр. Троицкий, 51  
Телефон (8182) 20-61-90. E-mail: izdatelnsmu@yandex.ru

