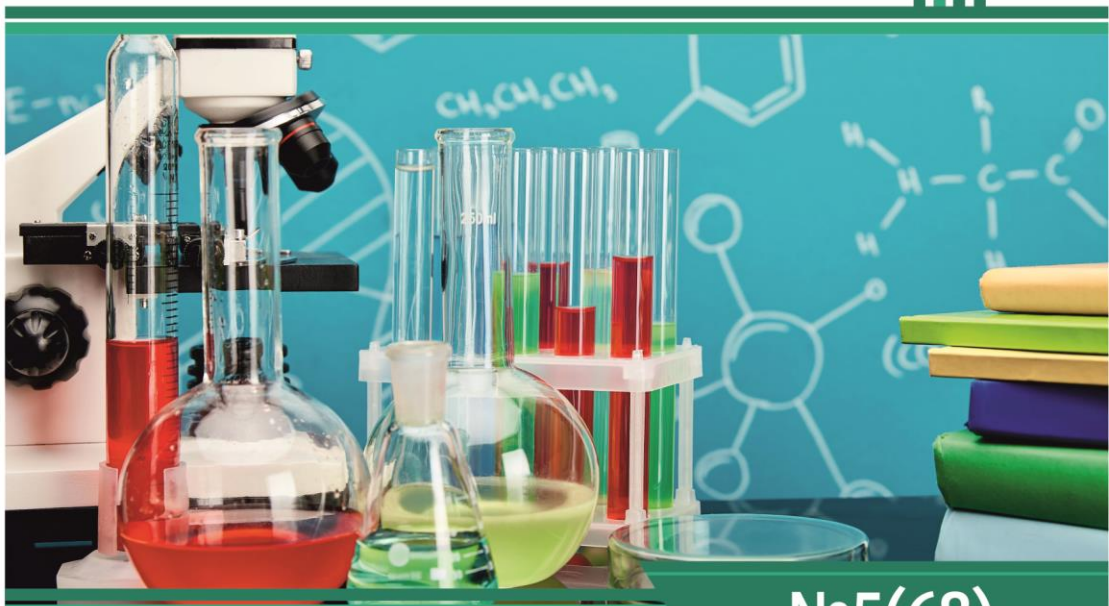




НАУЧНЫЙ
ФОРУМ
nauchforum.ru

ISSN 2541-8386



№5(68)

НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ
И ХИМИЯ

МОСКВА, 2024



НАУЧНЫЙ ФОРУМ: МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ

*Сборник статей по материалам LXVIII международной
научно-практической конференции*

№ 5 (68)
Июль 2024 г.

Издается с ноября 2016 года

Москва
2024

УДК 54/57+61+63

ББК 24/28+4+5

Н34

Председатель редколлегии:

Лебедева Надежда Анатольевна – доктор философии в области культурологии, профессор философии Международной кадровой академии, член Евразийской Академии Телевидения и Радио.

Редакционная коллегия:

Арестова Инесса Юрьевна – канд. биол. наук, доц. кафедры биоэкологии и химии факультета естественнонаучного образования ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева», Россия, г. Чебоксары;

Карбекова Джамия Усенгазиевна – д-р биол. наук, гл. науч. сотр. Биолого-почвенного института Национальной Академии Наук Кыргызской Республики, Кыргызская Республика, г. Бишкек;

Сафонов Максим Анатольевич – д-р биол. наук, доц., зав. кафедрой общей биологии, экологии и методики обучения биологии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», Россия, г. Оренбург.

Н34 Научный форум: Медицина, биология и химия: сб. ст. по материалам LXVIII междунар. науч.-практ. конф. – № 5 (68). – М.: Изд. «МЦНО», 2024. – 24 с.

ISSN 2541-8386

Статьи, принятые к публикации, размещаются на сайте научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

ISSN 2541-8386

ББК 24/28+4+5

© «МЦНО», 2024

Оглавление	
Медицина и фармацевтика	4
Раздел 1. Медико-биологические науки	4
1.1. Клиническая лабораторная диагностика	4
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ Буркова Анастасия Николаевна	4
Раздел 2. Профилактическая медицина	10
2.1. Гигиена	10
ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА Позывайло Оксана Петровна Миклис Наталья Ивановна Котович Игорь Викторович Демидов Руслан Иванович	10
Химия	16
Раздел 3. Химия	16
3.1. Биоорганическая химия	16
АНАЛИЗ БИОДОСТУПНОСТИ РОЗМАРИНОВОЙ, ФЕРУЛОВОЙ И СИРИНГИНОВОЙ КИСЛОТ Рудак Ангелина Александровна Шахаб Сиямак Насер	16

МЕДИЦИНА И ФАРМАЦЕВТИКА

РАЗДЕЛ 1.

МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

1.1. КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ В ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Буркова Анастасия Николаевна

аспирант,

*Северный (Арктический) федеральный
университет имени М.В. Ломоносова – САФУ,
РФ, г. Архангельск*

ELECTROPHYSIOLOGICAL APPROACHES IN PSYCHOPHYSIOLOGICAL RESEARCH

Anastasia Burkova

Graduate student,

*Northern (Arctic) Federal University
named after M.V. Lomonosov – NarFU,
Russia, Arkhangelsk*

Аннотация. Методика электрофизиологического исследования является одним из наиболее информативных видов диагностики, применяемых в различных областях науки, в том числе и психофизиологии. В статье рассматриваются предпосылки возникновения, история развития электрофизиологии, а также современные подходы и направления электрофизиологического исследования.

Abstract. The technique of electrophysiological research is one of the most informative types of diagnostics used in various fields of science, including psychophysiology. The article examines the prerequisites for the emergence, the history of the development of electrophysiology, as well as modern approaches and directions of electrophysiological research.

Ключевые слова: психофизиология, электрофизиология, биоэлектрические потенциалы, головной мозг.

Keywords: psychophysiology, electrophysiology, bioelectric potentials, brain.

Психофизиология – это область исследований на стыке психологии и физиологии, задача которой состоит в изучении объективно регистрируемых сдвигов физиологических функций, сопровождающих психические процессы восприятия, запоминания, мышления, эмоций и т.п. [1, с. 35].

Психофизиология решает широкий спектр задач, например, такие как определение роли биологических факторов при выполнении психической деятельности, изучение изменений физиологического и биохимического характера в нервной системе, установление связи между различными аспектами активности (функционирование памяти, регуляция эмоций и т.д.). Методы исследований в психофизиологии разнообразны, преимуществом является то, что специалисты в равной степени используют и традиционные, и современные способы.

Одним из современных методов исследования в психофизиологии считается электрофизиология – раздел физиологии, изучающий электрические явления в организме при различных видах его деятельности: произвольной и непроизвольной, вызванной и спонтанной, на микро- и макроуровне в диапазоне от исследования биоэлектрической активности до анализа результатов полиграфической регистрации, позволяющей оценить интегративные функции целостного организма.

Электрофизиологические методы исследования широко применяются при диагностике различных заболеваний, оценке функционального состояния органов, тканей и клеток (электрогастрография, электрокардиография, электромиография, электроэнцефалография и др.), при изучении природы биоэлектрических явлений и их связи с функцией и различными процессами жизнедеятельности [2, с. 44].

Существование «животного электричества» открыл Луиджи Гальвани своими опытами, проведенными в 1791 г. В первом таком опыте препарат задних конечностей лягушек подвешивался на цинковой стойке с помощью медного крючка. Когда конечность лягушки касалась

цинковой стойки, о ее мышцы сокращались. Тогда Луиджи Гальвани предположил, что сокращения обусловлены возникновением в мышцах электрического тока. Однако, электрический ток мог возникнуть и в месте соприкосновения двух металлов. Во втором своем опыте Гальвани наблюдал сокращение мышцы, если к ней прикладывались одновременно неповрежденный продольный участок нерва и его поперечный срез. Источником электродвижущей силы при этом была разность потенциалов между нормальным и поврежденным участком нерва.

Позже в 1830 г. Карло Маттеучи поместил седалищный нерв нервно-мышечного препарата на обнаженные мышцы другого препарата. При сокращении последних сокращались мышцы другого препарата. Так был создан живой электромметр, с помощью которого исследователи обнаруживали появление электрического тока при сокращении скелетных мышц [3, с. 78].

В 1875 г. французский физик Габриэл Липпман изобрел капиллярный электромметр. Электромметр того времени представлял собой стеклянную трубку, один конец которой вытягивали в капилляр и наполняли разведенной серной кислотой. Широкий конец трубки заполняли ртутью. Предполагаемый источник тока (нервно-мышечный препарат, мышечный орган, или поверхность тела) соединялся проволочками с концами трубки. В трубке на границе раздела между ртутью и кислотой образуется мениск. Появление электрического тока (разность потенциалов) вызывало смещение мениска ртути. Движение мениска происходит в вертикальной плоскости. Оно регистрировалось на фотопленке,двигающейся в горизонтальной плоскости. При этом ртуть не просвечивается. Часть пленки засвечивалась лучами света, проходящими через раствор кислоты. Регистрация электрокардиограммы на фотопленке стала основным способом в начале и середине XX в. Так в 1876 г. Марей таким способом зарегистрировал электрические токи сердца черепахи.

Наибольших успехов в использовании электромметра добился О. Уоллер. С помощью цинковых электродов, обернутых замшей и смоченных в рассоле, прижатых спереди и сзади к грудной клетке человека он зарегистрировал быстрые, небольшой амплитуды движения ртути в такт биения сердца. Так в эксперименте с изолированным сердцем котенка он показал, что электрическая активность сердца опережает его механические движения. С помощью электромметра Уоллер доказал, что ткани тела имеют такую же электропроводность, как и физиологический раствор. Кроме того, ему удалось подойти к принципу формирования отведений электрокардиограммы, которые впоследствии были названы стандартными. Он погружал руки, ноги в раствор, регистрировал потенциалы и определил «благоприятные» и «неблагоприятные»

отведения для получения более четких показателей электрометра [4, с. 64].

В развитии электрофизиологии весьма важен аспект фундаментальных исследований, направленных на раскрытие природы биоэлектрических явлений. Э. Дюбуа-Реймон в 1848 г. предложил гипотезу происхождения в мышцах токов покоя и токов действия. Полярно заряженные молекулы – диполи при возбуждении меняют свою полярность и являются источником биологического электричества.

В 1887 г. была создана теория электролитической диссоциации, за разработку которой ее автор Сванте Август Аррениус в 1903 г. Теория электролитической диссоциации легла в основу теоретических и экспериментальных исследований природы биологического электричества. В 1896 г. отечественный электрофизиолог В.Ю. Чаговец, еще будучи студентом, сформулировал и в дальнейшем экспериментально обосновал ионную теорию происхождения биоэлектрических потенциалов в живых тканях [5, с. 45].

В 1902 г. немецкий физиолог Ю. Бернштейн изложил мембранную теорию, в основе которой лежало представление об изменении проницаемости мембран для различных ионов при прохождении волны возбуждения. Исследования данного направления имели большое значение для создания современных методов лечения, в частности поддержания ионного гомеостаза клетки и всего организма. Работы этих ученых стали чрезвычайно важным этапом развития электрофизиологии с позиции передачи импульса возбуждения и торможения в центральной и периферической нервной системе, органах, мышцах, в том числе сердце. За эти открытия в 1963 г. Д. Экклсу, А. Ходжкину и Э. Хаксли была присуждена Нобелевская премия по физиологии и медицине [6, с. 34].

В начале XX в. для электрофизиологических исследований был использован струнный гальванометр, позволивший в значительной мере преодолеть инерционность других регистрирующих приборов; с его помощью В. Эйнтховен и Самойлов получили подробные характеристики электрических процессов в различных живых тканях. Неискажённая регистрация любых форм биоэлектрических потенциалов стала возможной лишь с введением в практику электрофизиологии (30 – 40-е гг. XX в.) электронных усилителей и осциллографов (Г. Бишоп, Дж. Эрлангер и Г. Гассер, США), составляющих основу электрофизиологической техники. Использование электронной техники позволило осуществить отведение электрических потенциалов не только от поверхности живых тканей, но и из глубины при помощи погружаемых электродов (регистрация электрической активности отдельных клеток и внутриклеточное

отведение) [6, с. 51]. Позднее в электрофизиологии стала широко использоваться также электронно-вычислительная техника, позволяющая выделять очень слабые электрические сигналы на фоне шумов, проводить автоматическую статистическую обработку большого количества электрофизиологических данных, моделировать электрофизиологические процессы и т. д. [8, с. 95].

Для современного этапа развития электрофизиологии характерно все возрастающее применение электрофизиологических методов в клинической и экспериментальной практике, а также их использование в комплексе с биохимическими, иммунохимическими и биофизическими методами. Для анализа результатов исследования в электрофизиологии применяется электронная вычислительная техника. Методы электрофизиологии эффективно используются при диагностике и лечении болезней сердца, нервной и мышечной систем, а также в авиационной и спортивной медицине. Большое распространение получила телеметрическая регистрация электрофизиологических показателей в условиях свободного передвижения человека и животных, использование биоэлектрических потенциалов в качестве сигналов, управляющих различными техническими устройствами, активными протезами, манипуляторами. С помощью электрофизиологических методов решается ряд важных проблем фундаментального и прикладного характера, в частности изучение принципов нейронной организации мозга, механизмов, лежащих в основе процессов приема, кодирования, обработки информации в нервной системе, исследование молекулярных механизмов специализированной деятельности нервных и других клеток, роли различных биологически активных веществ в регуляции электрической и химической возбудимости клеток и тканей, в модуляции синаптической передачи.

Электрофизиологические исследования в нашей стране широко проводятся во многих научных и лечебно-профилактических учреждениях. Среди них можно отметить НИИ нормальной физиологии им. П.К. Анохина, Всесоюзный центр психического здоровья, Институт физиологии им. И.П. Павлова, Институт экспериментальной медицины, Институт высшей нервной деятельности и нейрофизиологии, Институт биологической физики, Институт физиологии им. А.А. Богомольца, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова и др. [8, с. 118].

Электрофизиология – один из разделов науки о человеческой физиологии, который занимается изучением процесса электрических проявлений на клеточном уровне, которые происходят в мягких тканях и внутренних органах. Данные электрофизиологии широко используются для проведения точной диагностики и назначения эффективного

лечения различных заболеваний. Методика электрофизиологического исследования является одним из наиболее информативных видов диагностики, применяемых в различных областях биологии и медицины.

Список литературы:

1. Словарь физиологических терминов. – Москва: Наука, 1987. – 447 с.
2. Коган А.Б. Электрофизиология, М., 1969 – 367 с.
3. Лебединский А.В. Роль Гальвани и Вольта в истории физиологии // А. Гальвани и А. Вольта. Избранные работы о животном электричестве. М.; Л.: Биомедгиз, 1937.
4. Хаюгин В.М., Лукошкова Е.В. Очерки истории классической физиологии сердца: начальная фаза систолы // Успехи физиологических наук. 2011. Т. 42, № 2. С. 25–40.
5. Лебединский А.В., Мозжухин А.С.И.П. Павлов о работах В.Ю. Чаговца // Физиологический журнал СССР. 1953. № 2. С. 250–256.
6. Макаров Л.М. Александр Филиппович Самойлов – основатель русской электрофизиологической школы // Кардиология. 2011. № 10. С. 68–70.
7. Алешин И.А.В.Ю. Чаговец и современные взгляды на происхождение биоэлектрических потенциалов // Тр. VIII науч. сессии Актюбинского мед. ин-та. 1967. Алма-Ата: Картпредприятие, 1969. С. 26–27.
8. Мендельсон М.Э.,. Электрофизиология // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). – СПб., 1890 – 1907.

РАЗДЕЛ 2.

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

2.1. ГИГИЕНА

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Позывайло Оксана Петровна

*канд. ветеринар. наук, доц.,
Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет – ВГМУ,
РБ, г. Витебск*

Миклис Наталья Ивановна

*канд. мед. наук, доцент,
Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет – ВГМУ,
РБ, г. Витебск*

Котович Игорь Викторович

*канд. биол. наук, доц.,
Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет – ВГМУ,
РБ, г. Витебск*

Демидов Руслан Иванович

*старший преподаватель,
Витебский государственный ордена
Дружбы народов медицинский университет – ВГМУ,
РБ, г. Витебск*

HYGIENIC ASSESSMENT OF NUTRITION OF MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS

Oksana Pozyvailo

*Candidate of Veterinary Sciences,
associate Professor,
Vitebsk State Order of Peoples'
Friendship Medical University–VSMU,
Belarus, Vitebsk*

Natalia Miklis

*Candidate of Medical Sciences,
Associate Professor,
Vitebsk State Order of Peoples'
Friendship Medical University–VSMU,
Belarus, Vitebsk*

Igor Kotovich

*Candidate of Biological Sciences,
associate Professor,
Vitebsk State Order of Peoples'
Friendship Medical University–VSMU,
Belarus, Vitebsk*

Ruslan Demidov

*Senior Lecturer,
Vitebsk State Order of Peoples'
Friendship Medical University–VSMU,
Belarus, Vitebsk*

Аннотация. В статье проанализировано питание студентов лечебного факультета медицинского университета. Выявлена негативная тенденция к преобладанию в рационе студентов промышленных сладостей, фасфуда, рафинированных продуктов и газированных напитков на фоне низкой физической активности. Таким образом, особенности питания студентов не соответствуют гигиеническим принципам рационального питания, что может в дальнейшем привести к избыточной массе тела, снижению умственной и физической работоспособности.

Abstract. The article analyzes the nutrition of students of the medical faculty of a medical university. It is revealed that the majority of medical students do not adhere to the principles of rational nutrition. The frequent

consumption of fast food, industrial sweets, and carbonated drinks against the background of low physical activity was found out. Thus, the peculiarities of students' nutrition do not meet the hygienic principles of optimal nutrition and this may further lead to a decrease in mental and physical performance, as well as contribute to the formation of excess body weight.

Ключевые слова: студенты, медицинский университет, анкетирование, рацион, оценка питания.

Keywords: students, medical university, questionnaire, diet, nutrition assessment.

Актуальность. Одним из основополагающих принципов реализуемой в Республике Беларусь Государственной программы «Образование и молодежная политика» на 2021-2025 годы (подпрограмма 10 «Молодежная политика») является формирование ответственного поведения и ценностного отношения молодежи к собственному здоровью как условию личного благополучия и здоровья будущих поколений [4]. Рациональное питание студентов следует рассматривать как составную часть здорового образа жизни молодежи и фактор продления активного периода жизнедеятельности.

Обучение в учреждениях высшего образования влечет за собой резкое изменение уклада жизни и, как следствие – повышает психоэмоциональную и физическую нагрузку студентов, особенно младших курсов [7], способствует созданию условий для нарушения режима труда и отдыха, а также принципов рационального питания. Поэтому в это время необходимо следить за питанием обучающихся, т.к. оно обеспечивает энергетическую, регуляторную, защитную, адаптационную, сигнально-мотивационную, реабилитационную, пластическую функции. Как известно, рациональное питание – это физиологически полноценное питание здоровых людей, которое адекватно энергетическим, пластическим и биологическим потребностям организма, обеспечивает гомеостаз, поддерживает функциональную активность и резистентность организма к воздействию вредных факторов среды на оптимальном уровне, является сбалансированным, безопасным и разнообразным [3]. Питание должно учитывать возраст, пол, характер трудовой деятельности, особенности климатического района проживания [2].

В силу своей специфики, к студентам медицинского университета предъявляются высокие требования, из-за чего, как правило, у них остается небольшое количество свободного времени на организацию своего питания. Несмотря на более высокую осведомленность и приверженность к правильному питанию повседневной жизни по сравнению со

студентами немедицинских вузов, большинство студентов-медиков питаются нерегулярно, в их рационах преобладают продукты с высоким содержанием углеводов, транс-жиров, отмечено предпочтение к приему пищи в ресторанах быстрого питания, реализующих фастфуд [5, 6].

Наиболее важным фактором, поддерживающим здоровье и эффективность обучения в медицинском университете, является рациональная организация режима и характера питания студентов. Согласно литературным данным, частое несоблюдение принципов здорового образа жизни студентами (хроническое недосыпание, нарушение личной гигиены, недостаточная двигательная активность, нерациональность питания) нередко сопровождается в последующем развитием и прогрессированием широкого спектра соматической патологии [1, 2]. Таким образом, оценка питания студентов является актуальной в настоящее время.

Цель исследования: дать гигиеническую оценку полноценности и достаточности питания студентов лечебного факультета учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (ВГМУ).

Материалы и методы. Исследования проводились в рамках выполнения темы-задания кафедры экологической и профилактической медицины ВГМУ на 2020-2024 гг. «Эколого-гигиенические аспекты здоровья студентов-медиков». Применены социологический (анкетирование), аналитический и статистический методы исследования. Была разработана анкета из 20 вопросов с множественными вариантами ответов, предполагающая оценку качественного состава рациона питания, пищевого поведения, физической активности студентов. Методом случайной выборки интервьюировано 135 студентов 3 курса лечебного факультета в возрасте 19-20 лет. Статистическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенное нами исследование показало, что 53% студентов (73 чел.) питались с периодичностью 2-3 раза в день, а 32% (44 чел.) респондентов регулярного режима питания не имели. Интервалы между приемами пищи у студентов составляли в основном 3-4 часа – 28% (39 чел.) и 5-6 часов – 27% (37 чел.). Вариант ответа «не придерживаюсь никакого интервала» выбрали 32% (44 чел.) респондентов. На вопрос «Как Вы оцениваете свое питание?» 43% (59 чел.) опрошиваемых ответили, что не придерживаются никаких принципов питания, а 29% (40 чел.) студентов учитывают принципы рационального питания. Выявленные особенности нерациональности питания студентов дополнялись и недостаточным потреблением таких пищевых продуктов, как рыба и морепродукты у 66% (91

чел.) респондентов, молочных продуктов – у 46% (64 чел.), бобовых – у 67% (92 чел.), фруктов – 56% (78 чел.).

В рационе студентов-медиков преобладали промышленные сладости (жевательные конфеты и леденцы, пастила, шоколадные батончики, вафли). Так 35% (48 чел.) употребляли их 1-2 раза в день, а 17% (23 чел.) 3-4 и более раза в день. Сладкие газированные напитки ежедневно используют 12% (17 чел.) и 14% (19 чел.) 3-4 раза в неделю. При этом, каши употребляют ежедневно только 9% (13 чел.) респондентов, а не употребляют вообще или редко – 45% (63 чел.), хлеб грубого помола присутствует в рационе ежедневно только у 4% (6 чел.) опрошенных, а не употребляют вообще или редко – 66% (91 чел.). 13 из 135 опрошенных употребляют фастфуд (пончики, чипсы, сухарики, картофель фри, чебуреки, беляши и др.) ежедневно, 15% (21 чел.) – 3-4 раза в неделю, 35% (48 чел.) – 1-2 раза в неделю. Необходимо отметить, что промышленные сладости и фастфуд студенты приобретали в университетской столовой и буфете.

Колбасы и сосиски входили в ежедневный рацион у 29% (41 чел.) анкетированных, у 46% (63 чел.) 1-2 раза в неделю. Майонез, кетчуп, горчица ежедневно употребляли 24% (33 чел.) студентов, 1-2 раза в неделю – 50% (69 чел.). Процентная доля респондентов злоупотреблявших кофе составила 32% (45 чел.).

На вопрос «Употребляете ли Вы витаминные комплексы, биологически активные добавки к пище» 31% (43 чел.) респондентов ответили, что употребляют 1-2 раза в год курсами и 40% (55 чел.) не употребляют вообще.

68% (92 чел.) респондентов отмечают у себя быструю утомляемость, слабость, 45% (61 чел.) – сухость, шелушение, бледность кожи и 16% (22 чел.) – боли в мышцах ног при ходьбе. При ответе на вопрос «Сколько минут Вы тратите на ходьбу или легкую физическую работу?» 28% (39 чел.) студентов ответили 15-30 минут в день, 35% (48 чел.) респондентов – 30-60 минут в день, 31% (42 чел.) – более 60 минут.

Проведенное нами исследование показало, что большинство обучающихся ВГМУ питаются нерегулярно, разнообразно и нерационально. Треть студентов-медиков достаточно часто употребляют промышленные сладости, колбасы и сосиски. 40% респондентов не используют витаминные комплексы, биологически активные добавки к пище. Только треть студентов тратят на физическую активность более 60 минут в день, что является рекомендацией ВОЗ, при этом 2/3 респондентов быстро устают, а шестая их часть отмечает боли в мышцах ног при ходьбе.

Заключение. Большинство студентов лечебного факультета (53%) не придерживаются принципов рационального питания, и прием пищи у них осуществляется 2-3 раза в день.

Установлена негативная тенденция к преобладанию в рационе у студентов-медиков (52%) промышленных сладостей (жевательные конфеты и леденцы, пастила, шоколадные батончики, вафли) и фастфуда (24%) (пончики, чипсы, сухарики, картофель фри, чебуреки, беляши и др.).

Выявлено, что в суточном рационе опрошенных, наибольшую процентную долю составляют рафинированные продукты, такие как колбасы и сосиски (29%), майонез, кетчуп, горчица (24%).

У большинства студентов-медиков уровень физической активности можно оценить как очень низкий (67%) на фоне чего у них отмечается быстрая утомляемость и слабость.

Список литературы:

1. Баранова О.В. Оценка результатов исследования статуса питания студентов многопрофильного вуза // Медицинские науки. – 2016. – № 7. – С.21–22.
2. Гладышева Е.С. Организация режима питания студентов вуза /Е.С. Гладышева, Н.А. Одинцова // Гигиена и санитария. – 2014. – № 8. – С.24–28.
3. Бурак И.И. Общая гигиена: учебно-метод. Пособие: в 2 ч. / И.И.Бурак, Н.И. Миклис. – Витебск: ВГМУ, 2017. – Ч. 1 – 323 с.
4. Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2021-2025 годы [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 04.02.2021, 5/48744.–Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100057&p1> (дата обращения: 17.06.2024).
5. Основные проблемы питания студентов в связи с их образом жизни / О.А. Карабинская, В.Г. Изатулин, О.А. Макаров и др. // Сибирский медицинский журнал (Иркутск), 2011. – Т. 103, № 4. – С.122–124.
6. Савиных Е.А. Выявление взаимосвязи между информативностью и характером питания у студентов различных вузов г. Кирова / Е.А. Савиных, А.С. Снхчян // Международный научно-исследовательский журнал. – 2017. – №01 (55), ч. 1. – С. 155–157.
7. Тихонова Н.К. Особенности питания, физической активности и массы тела студентов медицинского вуза в период ограниченных мер по COVID-19 // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2021. –Т. 9, № 4. – С. 527–532.

ХИМИЯ

РАЗДЕЛ 3.

ХИМИЯ

3.1. БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

АНАЛИЗ БИОДОСТУПНОСТИ РОЗМАРИНОВОЙ, ФЕРУЛОВОЙ И СИРИНГИНОВОЙ КИСЛОТ

Рудак Ангелина Александровна

*младший научный сотрудник,
Институт физиологии НАН Беларуси,
Беларусь, г. Минск*

Шахаб Сиямак Насер

*д-р хим. наук, доц., проф. РАЕ,
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ,
Беларусь, г. Минск*

BIOAVAILABILITY ANALYSIS OF ROSEMARY, FERULIC AND SYRINGIC ACIDS

Anhelina Rudak

*Junior Researcher,
Institute of Physiology of the National
Academy of Sciences of Belarus,
Belarus, Minsk*

Siyamak Shahab

*Doctor of Chemical Sciences, Professor
International Sakharov Environmental
Institute of Belarusian State University,
ISEI BSU,
Belarus, Minsk*

Аннотация. Проанализированы фармакокинетические свойства розмариновой, феруловой и сиригиновой кислот для разработки на их основе лекарственных субстанций. Проведена их оценка биодоступности с помощью интернет-ресурса SwissADME. Показана их высокая биодоступность.

Abstract. The pharmacokinetic properties of rosemary, ferulic and syringic acids have been analyzed for the development of medicinal substances based on them. Their bioavailability was assessed using the SwissADME Internet resource. Their high bioavailability is shown.

Ключевые слова: биодоступность, розмариновая кислота, феруловая кислота, сиригиновая кислота, цитохромы.

Keywords: bioavailability, rosemary acid, ferulic acid, syringic acid, cytochromes.

Лекарственные препараты, полученные путем исследований в области фитотерапии, пользуются огромным спросом в терапии инфекционных заболеваний. Особое внимание среди лекарственных растений привлекают органические кислоты. Естественное распространение кислот, наряду с их низкой токсичностью, стоимостью и высокой стабильностью при использовании с различными матрицами привело к их спросу в пищевой и других отраслях промышленности. Утвержденные для использования в пищевых добавках, они могут применяться в кислотной форме или в виде солей натрия/калия в зависимости от типа продукта [1].

Фенольные органические кислоты, являющиеся ключевыми компонентами в структуре различных видов растений, считаются мощными природными антиоксидантами и играют ключевую роль в различных биологических и фармакологических процессах, таких как противвоспалительные, противоопухолевые, антимикробные, противоаллергические и противовирусные. Как правило, фенолкарбоновые кислоты существуют в связанном виде: в виде амидов, сложных эфиров или гликозидов, и редко в свободном виде [4].

Интенсивность действия фенольных кислот на организм в значительной степени зависит от их биодоступности. Это определяет способность организма всасывать, переваривать и метаболизировать эти вещества

после их поступления в кровь. Таким образом, **целью** исследования является анализ биодоступности и эффективности производных органических кислот, а именно розмариновой, феруловой и сирингиновой, в качестве потенциальных лекарственных субстанций.

Материалы и методы. Для анализа биодоступности и исследования эффективности соединений при пероральном введении, использовался интернет-ресурс SwissADME. Ресурс устанавливает взаимосвязь между фармакокинетическими и физико-химическими параметрами органических и неорганических структур. Эти особенности необходимо учитывать при создании лекарственных препаратов, когда они поэтапно оптимизируются для повышения их активности и селективности. Среди преимуществ ресурса можно выделить следующее: методы ввода, возможность параллельных вычислений нескольких молекул, способность отображать, сохранять и делиться результатами по отдельной молекуле или через интерактивные графики и проверку веществ на выполнение правила пяти Липински, согласно правилу которому перорально активный препарат может нарушать не более одного из следующих условий:

- количество доноров связей (общее число связей N-H, O-H) не должно превышать 5;
- количество акцепторов водородных связей (общее количество атомов N и O) не должно превышать 10;
- молекулярная масса соединения должна быть менее 500 условных единиц;
- коэффициент распределения октанол-вода (LogP) должен составлять не больше 5.

Помимо проверки на выполнение правила пяти Липински, интернет-ресурс SwissADME включает и другие разделы. Один из первых разделов ресурса включает в себя отображение двумерной химической структуры и отображение SMILE, которые показывают, для какой химической структуры произведен расчет свойств. Следующий раздел – радар биодоступности для быстрой оценки соответствия лекарственному средству [3].

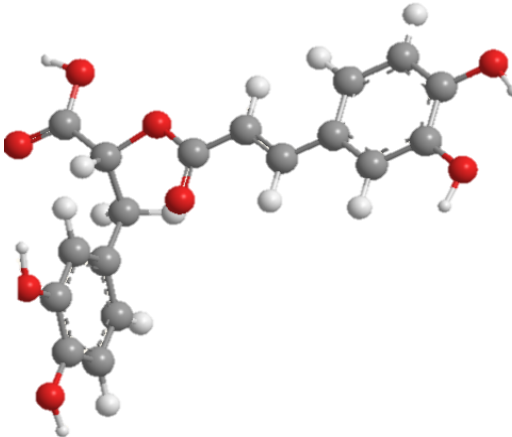
Одним из важнейших разделов интернет-ресурса считается раздел физико-химических свойств. Данный раздел предоставляет информацию о физико-химических характеристиках молекул, такие как молекулярная масса (MW), молекулярная рефракционная способность (MR), количество определенных типов атомов и площадь полярной поверхности (PSA). PSA рассчитывается с использованием фрагментарного метода, называемого топологической площадью полярной поверхности (TPSA), с учетом того, что сера и фосфор являются полярными атомами. Такой дескриптор весьма полезен во многих моделях и правилах для быстрой оценки некоторых свойств ADME, особенно что касается преодоления биологических барьеров, таких как поглощение и доступ к клеткам мозга.

Кроме вышеупомянутых разделов, важно учитывать взаимодействие исследуемых молекул с цитохромами P450 (CYP), которые играют ключевую роль в изучении биологических свойств лекарственных препаратов в организме путем их метаболической трансформации. Около 70% терапевтических молекул являются субстратами пяти основных изоформ CYP (CYP1A2, CYP2C19, CYP2C9, CYP2D6, CYP3A4). Ингибирование этих изоферментов является одной из основных причин фармакокинетических взаимодействий между лекарственными средствами, что может привести к нежелательным побочным эффектам из-за уменьшения степени очистки и накопления лекарств или их метаболитов [2].

Результаты исследования. Результаты расчетов фармакокинетических параметров розмариновой кислоты представлены в таблице 1.

Таблица 1.

Фармакологические свойства розмариновой кислоты

Структура	Свойство	Значение
	iLogP	1,48
	TPSA, Å ²	144,52
	n-atoms	26
	MW, g/mol	360,31
	nHBA	8
	nHBD	5
	n-violations	0
	nrotb	7
CYP inhibitor	0	

Сходство с лекарственным средством, оцениваемое по правилу пяти Липински, показало следующие значения.

1. Показатель липофильности (iLogP) составляет 1,48, что свидетельствует о высокой проницаемости розмариновой кислоты через клеточные мембраны. Также розмариновая кислота способна сбалансированно абсорбироваться и распределяться в организме, не накапливаясь в жировых тканях или органах.

2. Показатель площади молекулярной полярной поверхности (TPSA) составляет 144,52 Å², что не превышает норму для

лекарственных средств, а именно не больше 160 \AA^2 . Высокое значение TPSA свидетельствует о высокой способности молекулы розмариновой кислоты к взаимодействию с водой и другими полярными растворителями.

3. Показатели молекулярной массы (MW), количество доноров (5) и акцепторов (8) водородных связей соответствуют условиям правила пяти Липински.

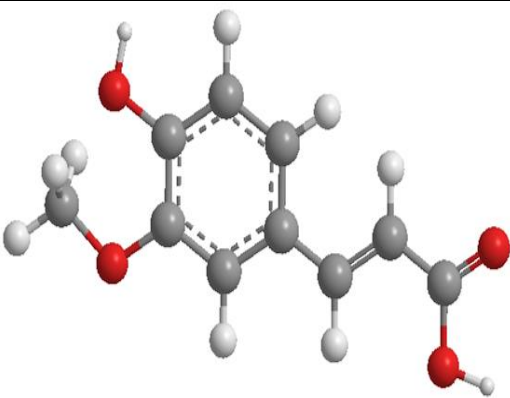
4. Количество вращающихся связей (nrotb) является химическим параметром, который характеризует степень подвижности молекулы. Он указывает на число связей в молекуле, способные вращаться вокруг своих осей, тем самым позволяя молекуле принимать различные конформации. Молекула розмариновой кислоты имеет 7 таких связей в своей структуре, что свидетельствует о ее высокой подвижности и может влиять на фармакокинетические свойства.

5. По полученным результатам, розмариновая кислота не оказывает влияния на цитохромы, что означает, что свидетельствует об их оптимальной работе в организме.

Показатели феруловой кислоты, представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Фармакологические свойства феруловой кислоты

Структура	Свойство	Значение
	iLogP	1,62
	TPSA, \AA^2	66,76
	n-atoms	14
	MW, g/mol	194,18
	nHBA	4
	nHBD	2
	n-violations	0
	nrotb	3
CYP inhibitor	0	

1. Значение показателя липофильности составляет 1,62, что свидетельствует о высокой проницаемости феруловой кислоты через клеточные мембраны.

2. Показатель TPSA составляет 66,76, что может свидетельствовать о низкой поверхностной активности, а также о слабом взаимодействии феруловой кислоты с водой и другими растворителями.

3. Показатели молекулярной массы (194,18), количество доноров (2) и акцепторов водородных связей (4) соответствуют условиям правила пяти Липински.

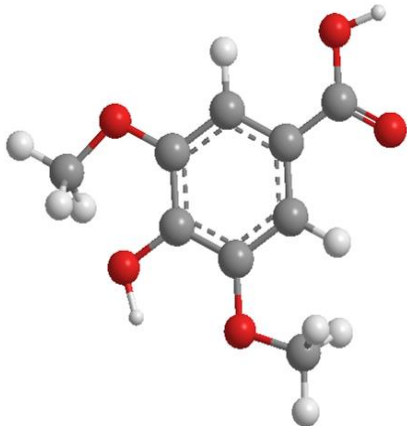
4. В составе феруловой кислоты имеется три вращающиеся связи, которые способны влиять на конформацию молекулы и проявление физико-химических свойств.

5. Феруловая кислота не оказывает влияния на цитохромы.

Показатели фармакокинетических свойств сиригиновой кислоты приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Фармакокинетические свойства сиригиновой кислоты

Структура	Свойство	Значение
	iLogP	1,54
	TPSA, Å ²	75,99
	n-atoms	14
	MW, g/mol	198,17
	nHBA	5
	nHBD	2
	n-violations	0
	nrotb	3
	CYP inhibitor	0

Исследование сходства с лекарственным средством в соответствии с правилами пяти Липински выявило следующие характеристики.

1. Значение коэффициента липофильности (iLogP) составляет 1,54, что указывает на значительную способность сиригиновой кислоты проникать через клеточные мембраны.

2. Значение TPSA для сиригиновой кислоты равно 75,99. Это указывает на относительно низкую поверхностную активность соединения, а также на слабое взаимодействие с водой и другими растворителями. Эти характеристики могут влиять на способность сиригиновой

кислоты взаимодействовать с биологическими мембранами и другими биологическими молекулами.

3. Молекулярная масса (198,17), количестве доноров (2) и акцепторов (5) водородных связей сиригиновой кислоты соответствуют критериям правила пяти Липински.

4. Сиригиновая кислота имеет в своем составе три вращающиеся связи, которые вызывают конформационные изменения молекулы, влияющие на способность взаимодействия с биологическими мишенями.

5. Сиригиновая кислота не оказывает влияния на цитохромы.

Выводы. По проанализированным показателям фармакокинетических параметров органических кислот можем сделать вывод, что самой высокой проницаемостью через клеточные мембраны, а также высокой конформационной гибкостью обладает розмариновая кислота.

По результатам показателей площади молекулярной полярной поверхности (TPSA) у феруловой и сиригиновой кислот можно сказать, что исследуемые кислоты слабо взаимодействуют с водой и другими полярными растворителями.

Исходя из анализа показателей проанализированных органических кислот и их возможности воздействия на цитохромы, можно говорить о вероятных дальнейших исследованиях рассмотренных фенольных кислот в качестве потенциальных лекарственных препаратов.

Список литературы:

1. Bensid A., El Abed N., Houicher A, Regenstein JM. Antioxidant and antimicrobial preservatives: properties, mechanism of action and applications in food – a review / A. Bensid [et al.] // Crit Rev Food Sci Nutr. – 2022.- Vol. 62. – P. 2985–3001.
2. Cheng, F. AdmetSAR: a comprehensive source and free tool for assessment of chemical ADMET properties / F. Cheng [et al.] // J. Chem. Inf. Model. – 2012 – Vol. 52. – P. 3099 – 3105.
3. Shahab, S. Antioxidant properties of the Phorbol: A DFT Approach / S. Shahab, M. Sheikhi // Russian Journal of Physical Chemistry B. – 2020. – Vol. 14, № 1. P. 15 – 18.
4. Tsao R., Deng Z. Separation procedures for naturally occurring antioxidant phytochemicals / R. Tsao, Z. Deng // J. Chromatogr. B Analyt. Technol. Biomed. Life Sci. – 2004. – P. 85–99.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

**НАУЧНЫЙ ФОРУМ:
МЕДИЦИНА, БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ**

*Сборник статей по материалам LXVIII международной
научно-практической конференции*

№ 5 (68)
Июль 2024 г.

В авторской редакции

Подписано в печать 18.07.24. Формат бумаги 60x84/16.
Бумага офсет №1. Гарнитура Times. Печать цифровая.
Усл. печ. л. 1,5. Тираж 550 экз.

Издательство «МЦНО»
123098, г. Москва, ул. Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74
E-mail: med@nauchforum.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного
оригинал-макета в типографии «Allprint»
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 1

16+



**НАУЧНЫЙ
ФОРУМ**
nauchforum.ru