

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО- МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

16+

ФАРМАКОЛОГИЯ,
КЛИНИЧЕСКАЯ ФАРМАКОЛОГИЯ



АНАТОМИЯ И АНТРОПОЛОГИЯ;
ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ



ВНУТРЕННИЕ БОЛЕЗНИ;
ХИРУРГИЯ



ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ,
ОРГАНИЗАЦИЯ И СОЦИОЛОГИЯ
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ,
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА



ГИГИЕНА



СТОМАТОЛОГИЯ



ВОССТАНОВИТЕЛЬНАЯ МЕДИЦИНА,
СПОРТИВНАЯ МЕДИЦИНА,
ЛЕЧЕБНАЯ ФИЗКУЛЬТУРА,
КУРОРТОЛОГИЯ И ФИЗИОТЕРАПИЯ
И МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ



Том 21,
№ 3

2024

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL



Ежеквартальный
научно-практический журнал

Quarterly scientific
and practical journal

Том 21 • № 3 • 2024

Vol. 21 • no. 3 • 2024

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Дмитриенко Сергей Владимирович – заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)
Научный руководитель ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и ортодонтии Института непрерывного медицинского и фармацевтического образования ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
Телефон: +7 (8442) 68-11-11
Адрес электронной почты: svdmitrienko@volgmed.ru

CHIEF EDITOR

Sergey V. Dmitrienko – Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)
Scientific Director of the Volgograd State Medical University, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics of the Institute of Continuing Medical and Pharmaceutical Education of the Volgograd State Medical University of the Ministry
Telephon +7 (8442) 68-11-11
E-mail: svdmitrienko@volgmed.ru

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Спасов Александр Алексеевич – академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия), заведующий кафедрой фармакологии и биоинформатики, советник при ректорате ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, заведующий отделом фармакологии, заведующий лабораторией экспериментальной фармакологии государственного бюджетного учреждения «Волгоградский медицинский научный центр»

DEPUTY CHIEF EDITOR

Alexander A. Spasov – Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor (Volgograd, Russia), Head of the Department of Pharmacology and Bioinformatics, Advisor to the Rector of the Volgograd State Medical University, Head of the Department of Pharmacology, Head of the Laboratory of Experimental Pharmacology of the state budgetary institution "Volgograd Medical Research Center"

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Смирнов Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия), заведующий кафедрой патологической анатомии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, ученый секретарь Ученого совета, заведующий лабораторией патоморфологии государственного бюджетного учреждения «Волгоградский медицинский научный центр»
Телефон: +7 (8442) 37-58-74
Адрес электронной почты: volgogradscientificmedjournal@gmail.com

EXECUTIVE SECRETARY

Alexey V. Smirnov – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia), Head of the Department of Pathological Anatomy of the Volgograd State Medical University, Scientific Secretary of the Scientific Council, Head of the Laboratory of Pathomorphology of the state budgetary institution "Volgograd Medical Research Center"
Telephon +7 (8442) 37-58-74
E-mail: volgogradscientificmedjournal@gmail.com

Учредитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Founder: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Medical University» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation



Волгоград
Издательство
ВолгГМУ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Абенаволи Людовико – кандидат медицинских наук, адъюнкт-профессор гастроэнтерологии, департамента медицинских наук Университета Великой Греции в Катандзаро (Катандзаро, Италия)

Авксентьева Мария Владимировна – доктор медицинских наук (Москва, Россия)

Аджиенко Всеволод Леонидович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Антонов Валерий Алексеевич – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Бебуришвили Андрей Георгиевич – заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный врач Российской Федерации, почетный член РОХ, отличник здравоохранения, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Боташева Татьяна Леонидовна – доктор медицинских наук, профессор (Ростов-на-Дону, Россия)

Воробьев Александр Александрович – заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Горбанева Елена Петровна – доктор медицинских наук, доцент (Волгоград, Россия)

Дудченко Галина Петровна – доктор биологических наук, доцент (Волгоград, Россия)

Елисеев Юрий Юрьевич – доктор медицинских наук, профессор (Саратов, Россия)

Иежица Игорь Николаевич – доктор биологических наук, доцент (Куала-Лумпур, Малайзия)

Калашникова Светлана Александровна – доктор медицинских наук, доцент (Волгоград, Россия)

Клаучек Сергей Всеволодович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Коннов Валерий Владимирович – доктор медицинских наук, профессор (Саратов, Россия)

Коновалов Дмитрий Алексеевич – доктор фармацевтических наук, профессор (Пятигорск, Россия)

Коробкеев Александр Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор (Ставрополь, Россия)

Краюшкин Александр Иванович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Кучма Владислав Ремирович – член-корреспондент Российской академии наук, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Латышевская Наталья Ивановна – отличник здравоохранения, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Лепилин Александр Викторович – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор (Саратов, Россия)

Лопатин Юрий Михайлович – член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Лопатина Екатерина Валентиновна – доктор биологических наук, профессор (Санкт-Петербург, Россия)

Маланин Дмитрий Александрович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Маскин Сергей Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Милушкина Ольга Юрьевна – член-корреспондент Российской академии наук, доктор медицинских наук, доцент, внештатный главный специалист Минздрава России по гигиене детей и подростков (Москва, Россия)

EDITORIAL TEAM

Abenavoli Ludovico – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of Gastroenterology, Department of Medical Sciences of the University of Magna Graecia in Catanzaro (Catanzaro, Italy)

Avksentieva Maria V. – Doctor of Medical Sciences, PhD (Moscow)

Adzhienko Vsevolod L. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Antonov Valery A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Beburishvili Andrew G. – Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, Honorary Member of the Russian Society of Surgeons, Excellence in Public Health, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Botasheva Tatiana L. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Rostov-on-Don, Russia)

Vorobiev Alexander A. – Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Gorbaneva Elena P. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Dudchenko Galina P. – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Eliseev Yuri Yu. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Saratov, Russia)

Iezhitsa Igor N. – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, PhD (Kuala Lumpur, Malaysia)

Kalashnikova Svetlana A. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Klauchek Sergey V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Konnov Valery V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Saratov, Russia)

Konovalev Dmitry A. – Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, PhD (Pyatigorsk, Russia)

Korobkeev Alexander A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Stavropol, Russia)

Krayushkin Alexander I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Kuchma Vladislav R. – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Moscow, Russia)

Latyshevskaya Natalia I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD, Excellence in Health Care (Volgograd, Russia)

Lepilin Alexander V. – Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Saratov, Russia)

Lopatin Yuri M. – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Lopatina Ekaterina V. – Doctor of Biological Sciences, Professor, PhD (St. Petersburg, Russia)

Malanin Dmitry A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Maskin Sergey S. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Milushkina Olga Yu. – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, freelance Chief Specialist of the Ministry of Health of Russia on Hygiene of children and adolescents (Moscow, Russia)

Михайлова Юлия Васильевна – заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Михальченко Валерий Федорович – доктор медицинских наук, профессор, почетный профессор Волгоградского государственного медицинского университета (Волгоград, Россия)

Мозеров Сергей Алексеевич – доктор медицинских наук, доцент (Обнинск, Россия)

Мяделец Олег Данилович – доктор медицинских наук, профессор (Витебск, Республика Беларусь)

Недогода Сергей Владимирович – заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Озеров Александр Александрович – действительный член Российской академии естествознания, почетный работник сферы образования Российской Федерации, доктор химических наук, профессор (Волгоград, Россия)

Перепелкин Андрей Иванович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Петров Владимир Иванович – академик Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный врач Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Полунина Наталья Валентиновна – академик Российской академии наук, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Поройский Сергей Викторович – доктор медицинских наук, доцент (Волгоград, Россия)

Решетников Владимир Анатольевич – доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Севбитов Андрей Владимирович – отличник здравоохранения, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Седова Наталья Николаевна – заслуженный деятель науки Российской Федерации, доктор философских наук, доктор юридических наук, профессор (Волгоград, Россия)

Снигур Григорий Леонидович – доктор медицинских наук, доцент (Волгоград, Россия)

Стаценко Михаил Евгеньевич – заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Туманов Владимир Павлович – лауреат Государственной премии Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Москва, Россия)

Тюренок Иван Николаевич – член-корреспондент Российской академии наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Усович Александр Константинович – доктор медицинских наук, профессор (Витебск, Республика Беларусь)

Филатов Борис Николаевич – действительный член Российской экологической академии, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Фомичев Евгений Валентинович – отличник здравоохранения, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Харбиндар Джит Синг – доктор философии, профессор (Селангор, Малайзия)

Шкарин Владимир Вячеславович – отличник здравоохранения, доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия)

Шуберт Йоханнес – доктор философии, доктор реабилитации, профессор (Галле, Виттенберг, Федеративная Республика Германия)

Mikhailova Yulia V. – Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor (Moscow, Russia)

Mikhailchenko Valery F. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Honorary Professor of Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

Mozerov Sergey A. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, PhD (Obninsk, Russia)

Myadelets Oleg D. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Vitebsk, Republic of Belarus)

Nedogoda Sergey V. – Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Ozerov Alexander A. – Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Honorary Worker of Education of the Russian Federation, Doctor of Chemical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Perepelkin Andrey I. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Petrov Vladimir I. – Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Polunina Natalia V. – Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Moscow, Russia)

Poroisky Sergey V. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Reshetnikov Vladimir A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Moscow, Russia)

Sevbitov Andrey V. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD, Excellence in Healthcare (Moscow, Russia)

Sedova Natalia N. – Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Philosophy, Doctor of Law, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Snigur Grigory L. – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Statsenko Mikhail E. – Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Tumanov Vladimir P. – Laureate of the State Prize of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Moscow, Russia)

Tyurenkov Ivan N. – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation, Honored Worker of the Higher School of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Usovich Alexander K. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Vitebsk, Republic of Belarus)

Filatov Boris N. – Full member of the Russian Ecological Academy, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Fomichev Evgeny V. – Excellence in Public Health, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Harbindar Jeet Sing – Professor, PhD (Selangor, Malaysia)

Shkarin Vladimir V. – Excellence in Public Health, Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia)

Schubert Johannes – Doctor of Philosophy, Doctor of Rehabilitation, Professor (Halle, Wittenberg, Federal Republic of Germany)

УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

«ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ»

ПРИГЛАШАЕТ ВАС К ПУБЛИКАЦИИ НАУЧНЫХ
И ПРАКТИЧЕСКИХ СТАТЕЙ

СВЕДЕНИЯ О ЖУРНАЛЕ

- Периодичность выхода – 1 раз в квартал.
- В составе редакционной коллегии – 3 академика РАН, 4 чл.-корр. РАН, представители научно-медицинской общественности Москвы, Санкт-Петербурга, Саратова, Пятигорска, Волгограда, Ставрополя, Ростова-на-Дону, Обнинска, а также зарубежных стран: Республики Беларусь, ФРГ, Малайзии, Италии.
- Все опубликованные работы проходят научное рецензирование.
- Список рассылки журнала, помимо обязательных организаций, включает в себя более 40 вузов и НИИ России, а также ряд ведущих клинических учреждений.
- С 2013 года журнал размещен на платформе eLIBRARY.ru (РУНЭБ).
- С 2016 года журнал размещен на платформе электронной библиотеки «CyberLeninka».
- С 2018 года журнал включен в реферативную научно-международную базу платформы Readera с присвоением идентификатора IDR (ID Readera).
- С 2019 журнал внесен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция – июнь 2024 г.) по научным специальностям и соответствующим им отраслям науки, по которым присуждаются ученые степени: 3.1.7. Стоматология (медицинские науки), 3.1.9. Хирургия (медицинские науки), 3.1.18. Внутренние болезни (медицинские науки), 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия и медико-социальная реабилитация (медицинские науки), 3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия медико-социальная реабилитация (биологические науки), 3.2.1. Гигиена (медицинские науки), 3.2.3. Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения, медико-социальная экспертиза (медицинские науки), 3.3.1. Анатомия и антропология (медицинские науки), 3.3.2. Патологическая анатомия (медицинские науки), 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (медицинские науки), 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (биологические науки), 3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология (фармацевтические науки) с 25.01.2022.

О правилах оформления статей и условиях подачи можно узнать
на официальном сайте ВолгГМУ: www.volgmed.ru/ru/journ/browse/bulletin/
или у ответственного за выпуск по тел. (8442) 37-58-74,
e-mail: volgogradscientifmedjournal@gmail.com
(адрес: 400066, г. Волгоград, пл. Павших Борцов,1).

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 5–11.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 616.381-089-083

И. Н. Климович¹, **С. С. Маскин¹**, **А. М. Карсанов²**, **В. А. Гольбрайх¹**,
Т. В. Дербенцева¹, **К. А. Шмырев¹**, **С. А. Шаповалов¹**, **Е. В. Пожеванная¹**

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Россия

✉ klimovichigor1122@yandex.ru

ФАКТОРЫ РИСКА, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ, ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА В УРГЕНТНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ НА ОСНОВЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЗОРОВ И МЕТААНАЛИЗОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Аннотация. В обзоре литературы, в основном за последнее пятилетие, представлена текущая информация о проблемах профилактики и лечения инфекции области хирургического вмешательства (ИОХВ) при острой абдоминальной хирургической патологии (ОАХП). В статье приведены преимущественно сведения рандомизированных контролируемых исследований (РКИ) и проведенных на их основе метаанализов (МА), показаны возможности внедрения в повседневную хирургическую практику ряда методов/способов диагностики, прогнозирования, профилактики и лечения ИОХВ.

Ключевые слова: инфицированные раны, инфекция области хирургического вмешательства, послеоперационные инфекционные осложнения ран, профилактика, инфекция

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 5–11.

ORIGINAL ARTICLE

I. N. Klimovich¹, **S. S. Maskin¹**, **A. M. Karsanov²**, **V. A. Golbraykh¹**, **T. V. Derbentseva¹**,
K. A. Shmyrev¹, **S. A. Shapovalov¹**, **E. V. Pozhevannaya¹**

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

✉ klimovichigor1122@yandex.ru

THE RISK FACTORS, PREDICTION, PREVENTION AND TREATMENT OF INFECTION AREAS OF SURGICAL INTERVENTION IN URGENT ABDOMINAL SURGERY BASED ON SYSTEMATIC REVIEWS AND META-ANALYSES (LITERATURE REVIEW)

Abstract. The review of the literature, mainly over the last five years, presents current information on the problems of prevention and treatment of surgical site infection (SSI) in acute abdominal surgical pathology (AASP). The article mainly presents information from randomized controlled trials (RCT) and meta-analyses (MA) conducted on their basis, showing the possibility of introducing a number of methods/techniques for diagnosis, prognosis, prevention and treatment of SSI into everyday surgical practice.

Keywords: infected wounds, infection of the surgical site, postoperative infectious complications of wounds, prevention, infection

Частота развития ИОХВ зависит от вида хирургического вмешательства. Систематические обзоры (СО) и МА свидетельствуют, что при плановых операциях, связанных с патологией органов брюшной полости, частота инфекционных раневых осложнений составляет 1,5–6,9 %, после экстренных операций – 8–26 %, а при присоединении перитонита достигает 32–44 % и суще-

ственного снижения частоты ИОХВ за десятилетия не происходит [1].

ФАКТОРЫ РИСКА РАЗВИТИЯ ИОХВ

СО по вероятности возникновения ИОХВ свидетельствуют, что к факторам риска следует относить большую травматичность и длительность хирургических вмешательств, слабую

иммунную систему, бактериальную колонизацию брюшной полости (особенно патогенами с высокой вирулентностью), нарушение правил антибиотикопрофилактики, асептики и антисептики, предоперационное бритье операционного поля безопасными бритвами, интраоперационную гипотермию, недостаточную нутритивную поддержку, декомпенсацию сопутствующих заболеваний, не диагностированную гипергликемию в периоперационном периоде [2, 3].

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИОХВ

Точная стратификация рисков ИОХВ имеет первостепенное значение во время операции для прогноза инфицирования лапаротомных ран. K. D. Isbell и соавт. (2021) разработали «калькулятор» рисков нагноения послеоперационной раны. Он базировался на обнаружении (во время операции) вероятности ИОХВ вследствие сочетания нескольких неблагоприятных факторов риска (высокий конечный уровень лактата, кровопотерю, потребность в переливании крови и данные по классификации ран) ведущих к инфицированию послеоперационных ран путем анализа Байесовской многоуровневой логистической регрессии проведенной у 1 322 пациентов с лапаротомией по поводу травмы живота. Авторы утверждают, что предложенный «калькулятор» эффективен и может быть использован для стандартизации интра- и послеоперационного выявления пациентов с высоким риском развития ИОХВ, на которых можно протестировать новые профилактические мероприятия, что улучшит результаты лечения у пациентов после экстренной лапаротомии [4].

Также для оценки риска инфицирования используется специальная шкала WAR (Wounds-at-Risk «Раны в зоне риска»), где суммарный балл позволяет оценить вероятность инфицирования. Система состоит из 3 классов риска, которые ориентированы на конкретного больного (аутоиммунные заболевания, диабет, контаминация микробной флорой, возраст и т. д.).

Показания к применению интенсивной комплексной профилактики ИОХВ вытекают из сложения различных причин риска инфицирования, пороговым значением является оценка по шкале WAR ≥ 3 балла [5].

В. Qian и соавт. (2023) для прогнозирования и раннего выявления ИОХВ считают многообещающим маркером соотношение нейтрофилов и лимфоцитов (н/л). На этот предмет ав-

торами проведен поиск в PubMed, Embase, Web of Science и Cochrane Library (4 375 случаев). Двумерный анализ дал совокупную высокую чувствительность 0,77 [(95 % доверительный интервал (ДИ): 0,65–0,85)] и специфичность метода 0,78 (95 % ДИ: 0,67–0,86). Показано, что отрицательный коэффициент правдоподобия (LR), равный 0,30, снижает вероятность инфицирования раны до 2 %, а положительный LR, равный 3,48, значительно ее увеличивает [6].

ДИАГНОСТИКА ИОХВ

Сложности диагностики ИОХВ предопределили исследователям разработку схемы оценки ран на основе тепловизионного изображения и набора лабораторных тестовых данных. Результатом явился «Индекс вероятности заражения» (IPI). Данные IPI показывают значительные различия между «инфицированными» и «неинфицированными» ранами, это позволило авторам широко использовать IPI для ранней диагностики ИОХВ [7].

ИОХВ характеризуются системными воспалительными реакциями, опосредуемыми иммуннокомпетентными клетками, такими как воспалительный медиатор интерлейкин-6. Уровень этого маркера воспаления свыше 432 пг/мл в 0, 1, 3, 7-й день после операции существенно облегчает диагностику ИОХВ, а также может являться критерием прекращения медикаментозного лечения. Однако его прогностическая ценность не столь высока (ROC-анализ дает площадь под кривой всего 0,67) [8].

Другие исследователи при ранней диагностике ИОХВ обнаружили высокую специфичность иммунологического биомаркера – пресепсина (растворимый N-концевой фрагмент кластера белка-маркера дифференцировки CD14), превосходящую специфичность прокальцитонина и С-реактивного белка. Однако необходимы дальнейшие исследования для уточнения его пороговых значений [9].

Лизофосфатидилхолин (LPC) – липидный медиатор, полученный из мембранных фосфолипидов, обладает иммуносупрессивным потенциалом и регулирует излишний иммунный ответ. Японские клиницисты сообщают, что наблюдалось заметное снижение уровня LPC (<5 % в плазме крови) в раннем послеоперационном периоде у пациентов с ИОХВ, что позволило использовать динамику LPC для ранней диагностики ИОХВ [10].

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ИОХВ

Антибиотикопрофилактика в хирургии сыграла важную роль в снижении частоты ИОХВ. J. E. Mazuski и соавт. (2023) представили результаты РКИ четырехлетнего периода за который было выполнено 320 операций у пациентов с ОАХП. Для профилактики ИОХВ в 54 % случаев использовали эртапенем (карбопенем) до – и сразу после оперативного вмешательства.

Авторы отмечают, что в целом число ИОХВ снизилось на 46 % (абсолютное снижение на 13 %) [11]. S. W. Jonge и соавт. (2020) в 83 РКИ показали, что суммарный риск развития ИОХВ снижался при послеоперационном продолжении антибиотикопрофилактики по сравнению с ее немедленным прекращением и составил 0,89 (95 % ДИ 0,79–1,00) [12].

При местном лечении инфицированных послеоперационных ран F. Mo и соавт. (2022) предлагают к использованию – нанозим. Это искусственный фермент, который способствует образованию активных форм кислорода, губительных для микробов. Благодаря применению нанозимов клиницистам удалось в половине случаев избежать образования устойчивых к лекарствам бактерий [13].

За последнее время наблюдается положительная динамика по улучшению заживления инфицированных ран благодаря новым медицинским устройствам, основанным на возможности аспирации жидкости из раны посредством создания отрицательного давления (NPWT) [14]. Авторы провели поиск в регистрах Cochrane Wounds и Cochrane (CENTRAL) результатов профилактики и лечения ИОХВ применением NPWT. Во всех исследованиях сравнивали NPWT со стандартными повязками. Наиболее широко применяется система вакуум-терапии (VAC® therapy), которая обеспечивает активное удаление избыточного раневого отделяемого, в том числе веществ, замедляющих заживление раны (например, матриксные металлопротеиназы и продукты их распада). Получены доказательства средней достоверности, что NPWT приводит к уменьшению числа ИОХВ (8,7 %) по сравнению с применением стандартных повязок (11,75 %).

В дополнение к NPWT для предотвращения и лечения ИОХВ была разработана интерактивная повязка, позволяющая антисептическим растворам для местного применения последовательно подаваться в рану, попеременно с созданием отрицательного давления. На основе этого

принципа разработаны специальные устройства, накладываемые на послеоперационную рану. Авторы, использующие эти методики, утверждают, что арсенал предложенных устройств значительно сокращает время заживления ран [15].

Для оценки влияния различных хирургических повязок на снижение ИОХВ и определения оптимальных вариантов были проведены 22 РКИ (5 487 человек), в которых изучалась эффективность применения различных хирургических повязок [16].

Данные были получены из электронных баз, включая MEDLINE, EMBASE и Cochrane Library.

Среди всех включенных исследований для сравнения были определены 9 типов хирургических повязок. Сетевой МА продемонстрировал (рассчитанные на основе теоремы Байеса), что оптимальной повязкой была VE-силиконовая повязка (витамин Е обладает иммуномодулирующим действием), на втором месте по эффективности следовала повязка с мупироцином (подавляет процессы синтеза **изолейцин-трансфер-РНК-синтетазы** в бактериальных клетках).

W. Sun и соавт. (2023) при проведении РКИ по применению влажных повязок оценивали время заживление чистых ран, инфицированных ран и частоту смены повязок. Значения поверхности под кривой кумулятивного ранжирования (SUCRA) были рассчитаны на основе МА Байесовской сети. Повязка с ионным серебром (SUCRA, 93 %) показала себя наиболее способствующей заживлению ран, повязка с металлическим серебром (SUCRA, 75,9 %) – наиболее эффективной при профилактике и лечения ИОХВ, а гидроколлоидная повязка (SUCRA, 73,9 %) требует минимальных количеств ее смен. В целом отмечен лучший профилактический и лечебный эффект влажных повязок в процессе заживления ран, чем на основе марли [17].

Современной альтернативой обработки операционного поля растворами антисептиков является применение хирургических пленок. В ходе РКИ А. В. Hesselvig и соавт. (2020) было выявлено, что при использовании самоклеящихся хирургических пленок (пропитанных йодофорами) при чистых операциях инфицирование раны встретилось в 10 % (60 из 603) случаев и в 15 % (90 из 584), когда использовались марлевые повязки [18].

В СО представленной А. Б. Земляной и др. (2020) приводятся данные об эффективности полигексанида, поливинилпирролидон-йода и

комбинации октенидин-дигидрохлорида с феноксиэтанолом при обработке ран колонизированных полирезистентными микроорганизмами, в том числе MRSA (метициллин-резистентного золотистого стафилококка). Эффективность антисептиков показала высокую надежность, отмечалась гибель $\geq 3 \log_{10}$ тестируемых микроорганизмов в течение заявленного времени экспозиции (*in vitro*) и в клинических условиях при регулярных промываниях ран [19].

Двойное слепое РКИ в хирургическом отделении больницы третьего уровня при университете медицинских наук Шахида Садуги (Иран) на предмет применения эмульгеля и наноэмульгеля (гели для лучшего проникновения в ткани стенки раны лекарственных средств) с содержанием аторвастатина (обладает антиоксидантным, иммуномодулирующими и противовоспалительными свойствами) показало их высокую эффективность в заживлении лапаротомных ран [20].

В последние годы большое внимание уделяется использованию клеточной терапии при лечении ран. Методы лечения мезенхимальными стромальными клетками (МСК), особенно МСК жирового происхождения (ADMSC), вызвали большой интерес во всем мире. ADMSC легко получить, и они обладают свойствами, аналогичными МСК, полученным из костного мозга (BMMSC). Жировая ткань является более эффективным источником стволовых клеток, которые можно извлекать в больших количествах (в 500 раз превышающих BMMSC в пересчете на единицу объема жира) без этических соображений. Кроме того, ADMSC обладают более высокой пролиферативной способностью, большей продолжительностью жизни и меньшим временем удвоения, чем BMMSC. Стволовые клетки обладают большим потенциалом для заживления инфицированных ран благодаря усиленной миграции клеток, высокому пролиферативному потенциалу и высвобождению цитокинов и биологических факторов, которые регулируют ангиогенез, индуцируют процессы репарации и ингибируют воспалительные и иммунные реакции [21].

М. Edwards и соавт. (2023) провели СО для оценки преимуществ шовных материалов с триклозановым покрытием (Plus Sutures) по сравнению с шовными материалами без покрытия в снижении риска ИОХВ при экстренных лапаротомиях. В обзор было включено 31 РКИ с участием взрослых и детей (1991 случай). Резуль-

таты МА указывают на то, что у пациентов в группе с использованием Plus Sutures риск развития гнойных осложнений со стороны раны снизился на 29 %, по сравнению с таковыми в группе сравнения ($p < 0,001$) [22].

Немецкие ученые проанализировали 41 РКИ, в которых представлены первичные данные более чем у 9 тыс. пациентов о влиянии профилактического интраоперационного орошения раны (IOWI) перед зашиванием кожи, проводимое для снижения бактериальной контаминации раны и риска ИХОВ.

Анализ подгрупп показал, что наиболее выраженным профилактическим эффектом обладали растворы с антибиотиками, на втором месте – ирригация с повидон-йодом и на третьем – просто физиологическим раствором. Эти сведения позволяют пересмотреть варианты их назначения [23].

Для определения клинической эффективности протектора края раны (WEP) в плане снижении частоты ИОХВ, был проведен МА, куда включены 22 РКИ (4 492 пациентов). Исследование показало, что WEP как с двойным, так и с одним кольцом достаточно эффективны в снижении ИОХВ [24].

Исследователи из Китая в своем МА показали, что при исходной недостаточности питания увеличивается число ИОХВ, длительность госпитализации и страдают показатели летальности. Вследствие чего, рекомендуют оценивать нутритивный статус пациента до операции шкале оценки риска недостаточности питания (PONS) и в случаях его неудовлетворительного состояния проводить в периоперационном периоде нутритивную поддержку – энтеральную или посредством сипинга [25].

Непреднамеренная интраоперационная гипотермия является серьезной проблемой хирургии. МА на основе 7 РКИ с участием 1 086 пациентов показал, что активный обогрев операционных, согревание пациента, укрывание неоперируемых частей тела и назначение подогретых инфузионных сред помогают поддерживать нормотермию, что значительно снижает частоту ИОХВ (коэффициент риска = 0,60, 95 % ДИ 0,42–0,87. $P = 0,072$) [26].

Прежде чем планировать стратегию профилактики ИОХВ, крайне важно знать степень их реализации. Совокупные результаты 3 опросов хирургов и операционных медсестер (2 295 участников), проведенных Обсерваторией хирургических

инфекций в США (PRIQ-O), показали у них недостаточные знания (45,1 %) по некоторым основным рекомендациям по профилактике ИОХВ. Обнаружился большой разрыв между научными данными, личными убеждениями и фактическим использованием основных элементов профилактики ИОХВ в клинической практике [27].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее исследование призвано внести вклад в коллективные усилия по повышению осведомленности научного сообщества и расширению знаний у практических врачей о профилактике и лечению ИОХВ.

Программа предотвращения и лечения ИОХВ должна проводиться в тесном партнерстве между персоналом: медсестрами, хирургами и анестезиологами.

Программа включает в себя более 40 научно-обоснованных мер, из которых приоритетными считаются малоинвазивные подходы, интраоперационная противомикробная профилактика, бритье операционного поля электробритами, хирургическая антисептика операционного поля, пластиковые ранопротекторы-расширители, инновационные шовный, укрывной и перевязочный материал, поддержание интраоперационной нормотермии, адекватная нутритивная поддержка.

Руководители лечебных учреждений, на основании показателей оценки результатов профилактики и лечения ИОХВ должны разрабатывать, предлагать и контролировать мероприятия для устранения препятствий этой программе.

Следует отметить, что в настоящее время опубликованные оригинальные статьи, СО и результаты сетевых МА по этой проблеме имеют среднюю или низкую оценку качества доказательств. Вследствие чего необходимо призывать клиницистов к проведению проспективных, высококачественных и тщательно спланированных РКИ с большими размерами выборок, основанными на фактических данных гарантирующих понятие превосходства тех или иных способов/методов в профилактике и лечения ИОХВ.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Stryja J. Surgical site infection and local management of the wound meta-analysis. *Rozhl Chir.* 2021;100(7):313–324. doi: 10.33699/PIS.2021.100.7.313-324.
2. Fayraq A., Alzahrani S. A., Alghamdi A. G. A. et al. Risk Factors for Post-appendectomy Surgical Site Infection in Laparoscopy and Laparotomy – Retrospective Cohort Study. *Journal List. Cureus.* 2023;5(8):e44237. doi: 10.7759/cureus.44237.
3. Holt P. Pre and post-operative needs of patients with diabetes. *Nurs Stand.* 2012;26(50):50–58. doi: 10.7748/ns2012.08.26.50.50.c9240.
4. Isbell K. D., Hatton G. E., Wei S. et al. Risk Stratification for Superficial Surgical Site Infection after Emergency Trauma Laparotomy. *Surgical infections.* 2021;22(7):697–704. doi: 10.1089/sur.2020.242.
5. Pitten F. A., Werner H. P., Kramer A. A standardized test to assess the impact of different organic challenges on the antimicrobial activity of antiseptics. *J Hosp Inf.* 2003;55(2):108–115. doi: 10.1016/s0195-6701(03)00260-3.
6. Qian B., Zheng Y., Jia H. et al. Neutrophil-lymphocyte ratio as a predictive marker for postoperative infectious complications: A systematic review and meta-analysis. *Heliyon.* 2023;9(5):e15586. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e15586.
7. Scholleman F., Kunczik J., Dohmeier H. et al. Infection Probability Index: Implementation of an Automated Chronic Wound Infection Marker. *Clin. Med.* 2021;11(1):169. doi: 10.3390/jcm11010169.
8. Rettig T. C., Verwijmeren L., Dijkstra I. M. et al. Postoperative interleukin-6 level and early detection of complications after elective major abdominal surgery. *Ann Surg.* 2016;263(6):1207–1212. doi: 10.1097/SLA.0000000000001342.
9. Lu C. Y., Kao C. L., Hung K.C. et al. Diagnostic efficacy of serum presepsin for postoperative infectious complications: a meta-analysis. *Front Immunol.* 2023;12(14):1320683. doi: 10.3389/fimmu.2023.1320683.
10. Matsuda A., T. Yamada, Ohta R. et al. Surgical Site Infections in Gastroenterological Surgery. *J Nippon Med Sch.* 2023;90(1):2–10. doi: 10.1272/jnms.JNMS.2023_90-102.
11. Mazuski J. E., Symons W. J., Jarman S. et al. Reduction of Surgical Site Infection After Trauma Laparotomy Through Use of a Specific Protocol for Antibiotic Prophylaxis. *Surgical infections.* 2023; 24(2):141–157. doi: 10.1089/sur.2022.393.
12. Jonge S. W., Bolding Q. J. J., Solomkin J. S. et al. Effect of postoperative continuation of antibiotic prophylaxis on the incidence of surgical site infection: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Infect Dis.* 2020;20(10):1182–1192. doi: 10.1016/S1473-3099(20)30084-0.
13. Mo F., Zhang M., Duan X. et al. Recent Advances in Nanozymes for Bacteria-Infected Wound Therapy. *International Journal of Nanomedicine.* 2022;17: 5947–5990. doi:10.2147/IJN.S382796.
14. Norman G., Shi C., Goh E. L. et al. Negative pressure wound therapy for surgical wounds healing by

- primary closure. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2022;4(4):274. doi: 10.1002/14651858.CD009261.pub7.
15. Teot L., Ohura N. Challenges and Management in Wound Care. *Plast Reconstr Surg*. 2021;147(1):9–15. doi: 10.1097/PRS.0000000000007628. PMID: 33347058.
 16. Jiang N., Rao F., J. Xiao et al. Evaluation of different surgical dressings in reducing postoperative surgical site infection of a closed wound: A network meta-analysis. *Int J Surg*. 2020;82:24–29. doi: 10.1016/j.ijsu.2020.07.066.
 17. Sun W., Chen M., Duan D. et al. Effectiveness of moist dressings in wound healing after surgical suturing: A Bayesian network meta-analysis of randomised controlled trials. *Int Wound J*. 2023;20(1): 69–78. doi: 10.1111/iwj.13839.
 18. Hesselvig A. B., Arpi M., Madsen F. et al. Does an Antimicrobial Incision Drape Prevent Intraoperative Contamination? A Randomized Controlled Trial of 1187 Patients. *Clin Orthop Relat Res*. 2020;478(5): 1007–1015. doi: 10.1097/CORR.0000000000001142.
 19. Земляной А. Б., Афиногенова А. Г., Матвеев С. А. Применение антисептиков в лечении ран с высоким риском инфицирования. *Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова*. 2020; 15(2):129–137. doi: 10.25881/BPNMSC.2020.61.32.023
 20. Saghaei F., Ramezani V., Jafari-Nedooshan J. et al. Efficacy of topical atorvastatin-loaded emulgel and nano-emulgel 1 % on post-laparotomy pain and wound healing: A randomized double-blind placebo-controlled clinical trial. *Int Wound J*. 2023; 20(10):4006–4014. doi: 10.1111/iwj.14289.
 21. Deptuła M., Brzezicka A., Skoniecka A. et al. Adipose-derived stromal cells for nonhealing wounds: Emerging opportunities and challenges. *Med Res Rev*. 2021;41(4):2130–2171. doi: 10.1002/med.21789.
 22. Edwards M., Graziadio S., Shore J. et al. Sutures for preventing surgical site infection: a systematic review of clinical outcomes with economic and environmental models. *BMC Surg*. 2023;23(1):300. doi: 10.1186/s12893-023-02187-0.
 23. Mueller T. C., Loos M., Haller B. et al. Intraoperative wound irrigation to reduce surgical site infections after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2015;400(2):167–181. doi: 10.1007/s00423-015-1279-x.
 24. Li X., Lin H., Zhu L. et al. The clinical effectiveness of wound edge protectors in reducing surgical site infection after abdominal surgery: meta-analysis. *BJS Open*. 2022;6(3):rac065. doi: 10.1093/bjsopen/zrac065.
 25. Zhong J. X., Kang K., Shu X. L. Effect of nutritional support on clinical outcomes in perioperative malnourished patients: a meta-analysis. *Asia Pac J Clin Nutr*. 2015;24(3):367–78. doi: 10.6133/apjcn.2015.24.3.20.
 26. Zheng X. Q., Huang J. F., Lin J. L. et al. Effects of preoperative warming on the occurrence of surgical site infection: A systematic review and meta-analysis. *Int J Surg*. 2020;77:40–47. doi: 10.1016/j.ijsu.2020.03.016.
 27. Badia J. M., Del Toro M. D., Navarro Gracia J. F. et al. Surgical Location Infection Prevention Program Working Group of the Observatory of Infection in Surgery. *Cir Esp (Engl Ed)*. 2023;101(4):238–251. doi: 10.1016/j.cireng.2022.11.009.

Информация об авторах

Игорь Николаевич Климович – доктор медицинских наук, профессор, klimovichigor1122@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7933-2635>

Сергей Сергеевич Маскин – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, maskins@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5275-4213>

Алан Мухарбекович Карсанов – кандидат медицинских наук, доцент, karsan@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8977-6179>

Вячеслав Аркадьевич Гольбрайх – доктор медицинских наук, профессор, golbrah@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2589-4322>

Татьяна Викторовна Дербенцева – кандидат медицинских наук, tatyana-derbenceva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5735-9557>

Константин Анатольевич Шмырев – врач-хирург, drkash@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4545-4689>

Сергей Алексеевич Шаповалов – клинический ординатор, Sergo030697@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5573-5643>

Екатерина Владимировна Пожеванная – студентка katrinpogevannaja@gmail.com, <https://orcid.org/0009-009-1817-5865>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 10.03.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

Igor N. Klimovich – Doctor of Medical Sciences, Professor, klimovichigor1122@yandex.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-7933-2635>

Sergey S. Maskin – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department, maskins@bk.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-5275-4213>

Alan M. Karsanov – Candidate of Medical Sciences, docent karsan@inbox.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-8977-6179>

Vyacheslav A. Golbraykh – Doctor of Medical Sciences, Professor, golbrah@yandex.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-2589-4322>

Tatyana V. Derbentseva – Candidate of Medical Sciences, tatyana-derbenceva@yandex.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-5735-9557>

Konstantin A. Shmyrev – surgeon, drkash@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4545-4689>

Sergey A. Shapovalov – clinical resident, Sergo030697@rambler.ru, <https://orcid.org/0009-0000-5573-5643>

Catherine V. Pozhevannaya – student, katrinpogevannaja@gmail.com, <https://orcid.org/0009-009-1817-5865>

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 10.03.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 12–15.
НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
УДК 613.96

Александр Сергеевич Копылов^{1✉}, **Валерий Иванович Попов**²

Воронежский государственный медицинский университет, Воронеж, Россия

^{1✉} sania.kopylov@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7361-3143>

² 9038504004@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5386-9082>

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ

Аннотация. Материалы и методы. Было проведено анкетирование студентов первого, третьего и шестого курса с помощью опросника изучения качества жизни, включающего в себя 25 вопросов. **Результаты.** Отмечались различия по некоторым показателям, которые являются статистически достоверными. При сравнительном анализе среди лечебного и педиатрического факультета было выявлено, что совокупный денежный доход, который приходится на каждого члена семьи в месяц, был статистически ниже у будущих педиатров. Напротив, они лучше относятся к религии, по сравнению с лечебным факультетом. Количество респондентов по направлению «Педиатрия», которые негативно оценивали свои жилищные условия, было в три раза выше в сравнении с обучающимися по программе «Лечебное дело». **Заключение.** Программы профилактики заболеваемости студенческой молодежи необходимо разрабатывать индивидуально, учитывая особенности и специфику обучения на различных направлениях подготовки.

Ключевые слова: качество жизни, студенты, образ жизни

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 12–15.
ORIGINAL ARTICLE

Alexander S. Kopylov^{1✉}, **Valery I. Popov**²

Voronezh State Medical University, Voronezh, Russia

^{1✉} sania.kopylov@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0009-7361-3143>

² 9038504004@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5386-9082>

SOME ASPECTS OF STUDYING THE QUALITY OF LIFE OF MEDICAL STUDENTS

Abstract. Materials and methods. A survey was conducted among first, third and sixth year students using a quality of life questionnaire, which included 25 questions. **Results.** There were differences in some indicators that were statistically significant. In a comparative analysis among the medical and pediatric faculty, it was revealed that the total monetary income that accrues to each family member per month was statistically lower among future pediatricians. On the contrary, they have a better attitude towards religion compared to the medical faculty. The number of respondents in the “Pediatrics” program who negatively assessed their living conditions was three times higher compared to students in the “General Medicine” program. **Conclusion.** Disease prevention programs for students need to be developed individually, taking into account the characteristics and specifics of training in various areas of training.

Keywords: quality of life, students, lifestyle

Одним из современных, достаточно информативных показателей здоровья студенческой молодежи является качество жизни (КЖ), как весьма эффективный методический подход для интегральной оценки физического, психологического, эмоционального и социального функционирования человека [1, 2].

Результат оценки качества жизни зависит от множества различных переменных, методика используется в гигиенических, медико-социальных

исследованиях, а также при изучении влияния хронических заболеваний на благополучие человека, оценки эффективности проводимой терапии и реабилитационных программ, в клинко-экономическом анализе [3, 4].

Качество жизни тесно взаимосвязано с понятием образа жизни, который является наиболее значимым фактором, на долю которого приходится более чем 50 % влияния при формировании состоянии здоровья каждого чело-

века [5, 6]. Такие дефекты образа жизни студентов как вредные привычки, нарушения пищевого статуса, несоблюдение режима и величины учебных нагрузок находятся во взаимосвязи с показателями качества жизни [7, 8].

В настоящее время существуют различные методические подходы к изучению и оценке КЖ [9]. Наиболее распространенным из них является русифицированная версия международного опросника MOS SF-36 (Medical Outcomes Study 36-Item Short-Form. Данный инструмент, являясь адекватным и информативным при выполнении научных исследований по оценке КЖ, достаточно трудоемкий в обработке и трактовке полученных результатов. Вместе с тем в организации воспитательного процесса в вузе и оценке его эффективности важное место занимает мониторинг отдельных показателей качества жизни студентов, характеризующих социальный статус студента: материальное положение студента, характер межличностных взаимоотношений в группе, его жилищные условия и т. п., которые, в свою очередь, определяют его состояние здоровья. В такой ситуации адекватным методом получения оперативной информации, характеризующей КЖ студентов различных факультетов, курсов, можно получить используя способ оценки качества жизни (по О. И. Губиной с соавт.).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Осуществить сравнительную оценку качества жизни студентов лечебного и педиатрического факультета для дальнейшего использования полученных результатов при разработке организационно-воспитательных мероприятий, направленных на повышение эффективности обучения и сохранение их здоровья.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для оценки качества жизни была использована анкета, состоящая из 25 вопросов (см. табл.).

Ответы респондентов оценивались по 7-балльной системе, где 7 – это высшая оценка, 4 – нейтральная, а 1 – низшая оценка, некоторые вопросы требовали однозначного ответа.

Анкетирование проводилось среди студентов лечебного и педиатрического факультета Воронежского государственного медицинского университета им. Н. Н. Бурденко (ВГМУ) в количестве 1 050 обучающихся. Сравнение полученных данных выполнено с использованием критерия Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При сравнительной оценке результатов анкетирования студентов лечебного и педиатрического факультетов ВГМУ были выявлены статистически значимые различия по отдельным показателям (табл.). Средний показатель качества жизни отличался незначительно, среди обучающихся лечебного факультета был равен $4,12 \pm 0,02$, а среди педиатрического – $4,09 \pm 0,03$ соответственно. Однако в целом показатели качества жизни студентов лечебного факультета имеют более положительную оценку, нежели КЖ педиатров, что согласуется с данными других авторов.

Обращает внимание факт достоверно значимых различий в показателях, характеризующих материально-финансовое положение анкетирруемых: студенты лечебного факультета имели лучшие жилищные условия, совокупный денежный доход семьи. Совокупный денежный доход на каждого члена семьи в месяц был ниже среднего значения у 33 % студентов лечебного направления и у 36 % педиатрического. Можно предположить, что выбор специальности для обучения в медицинском вузе в том числе обусловлен меньшей стоимостью обучения (более чем на 15 %) на педиатрическом факультете для обучающихся на компенсационной основе.

Жилищные условия ниже среднего отметили 2 % из лечебного факультета и 6 % специальности «Педиатрия». Также статистическая значимость была обнаружена при оценке характера питания студентов: негативно данный показатель оценили 6 % обучающихся на лечебном факультете и 10 % – на педиатрическом.

Одной из важнейших составляющих интегрального показателя КЖ является восприятие человеком общего состояния своего здоровья и его семьи. Достоверных различий в этой части анкетирования не выявлено, однако студенты педиатрического факультета имели меньший уровень заболеваемости.

При разработке воспитательно-профилактических мероприятий важно учитывать такие социальные характеристики студентов как взаимоотношение в коллективе, в семье. Выявлены достоверные различия по показателю «Межличностные отношения в группе»: среди педиатров этот показатель составил ($5,25 \pm 0,14$) баллов, в группе студентов лечебного факультета – $5,55 \pm 0,10$. При этом грация «ниже нейтральных значений»

была практически в два раза выше у будущих педиатров в сравнении со студентами лечебного факультета и составил 13 и 7 % соответственно.

Для будущих педиатров большее значение имеет отношение к религии. Стоит отметить, что

количество студентов педиатрического факультета, оценившие религиозные отношения выше среднего, преобладало практически на 10 % в сравнении с лечебным делом (50 и 59 % соответственно).

Результаты анкетирования студентов лечебного и педиатрического факультета ($M \pm m$)

Вопрос опросника КЖ	Лечебный факультет	Педиатрический факультет
Оценка уровня жизни	5,61 $\pm$ 0,08	5,53 $\pm$ 0,11
Удовлетворенность материальным положением	5,21 $\pm$ 0,10	5,21 $\pm$ 0,13
Совокупный денежный доход на каждого члена семьи в месяц (руб)	31036,34 $\pm$ 1749,72*	27799,31 $\pm$ 2069,02*
Жилищные условия	5,87 $\pm$ 0,08**	5,64 $\pm$ 0,13**
Характера питания	5,36 $\pm$ 0,09**	5,16 $\pm$ 0,13**
Отношение к профессии	5,87 $\pm$ 0,08	5,92 $\pm$ 0,11
Перспективы дальнейшей работы	5,73 $\pm$ 0,09	5,86 $\pm$ 0,11
Межличностные отношения в группе	5,55 $\pm$ 0,10**	5,25 $\pm$ 0,14**
Организация учебного процесса в вузе	4,82 $\pm$ 0,10	4,87 $\pm$ 0,12
Оценка работоспособности	5,03 $\pm$ 0,09	4,97 $\pm$ 0,11
Оценка физической подготовленности	4,57 $\pm$ 0,10	4,46 $\pm$ 0,13
Сколько времени в день тратится на оздоровление организма (мин)	50,16 $\pm$ 2,91	50,44 $\pm$ 4,15
Обеспеченность лечебно-профилактической помощью	4,29 $\pm$ 0,11	4,38 $\pm$ 0,13
Оценка самочувствия	5,05 $\pm$ 0,10	4,91 $\pm$ 0,13
Уровень заболеваемости за последние два года	4,17 $\pm$ 0,12	3,99 $\pm$ 0,16
Характера отношений в семье	6,18 $\pm$ 0,08	6,16 $\pm$ 0,11
Обобщенная оценка здоровья членов семьи	5,26 $\pm$ 0,08	5,26 $\pm$ 0,10
Уровня следования в семье здоровому образу жизни	4,87 $\pm$ 0,10	4,96 $\pm$ 0,12
Организация медицинского обслуживания в семье	5,52 $\pm$ 0,08	5,40 $\pm$ 0,13
Отношение в семье к алкоголю	2,84 $\pm$ 0,11	2,86 $\pm$ 0,15
Отношение к религии	4,43 $\pm$ 0,14**	4,85 $\pm$ 0,17**
Оценка роли в профессии врача здорового образа жизни	5,92 $\pm$ 0,08	5,96 $\pm$ 0,10
Удовлетворенность от алкоголя	2,82 $\pm$ 0,12	2,80 $\pm$ 0,17
Удовлетворенность досугом	5,07 $\pm$ 0,10	4,91 $\pm$ 0,13
Оценка экологического состояния региона	3,86 $\pm$ 0,10	3,89 $\pm$ 0,12

Примечание. Различия статистически достоверны, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом среди студентов Воронежского государственного медицинского университета показатели качества жизни, несмотря на сложность обучения и большие учебные нагрузки, имеют достаточно высокие положительные оценки. Однако проведенное исследование выявило существование значимых различий в качестве жизни студентов лечебного и педиатрического факультетов ВГМУ. Различия касались, прежде всего, материальной и духовной сфер жизнедеятельности студентов.

Показано, что используемый способ оценки КЖ занимает мало времени как в проведении, так и при обработке полученных результатов,

что аргументирует его использования при мониторинге качества жизни студентов, связанного со здоровьем и может дать ценную информацию для организационных, воспитательных, идеологических мероприятий, направленных на повышение эффективности обучения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Боровская Н. И., Корчуганова Е. А. Концепция изучения качества жизни в медицинской науке. *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2023;3:596–616.
2. Тихонова Н. К., Плешкова Е. М., Плешков В. В. и др. Оценка влияния курения на качество жизни студентов Смоленского государственного медицинского

- университета. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2021; 20(4):37–43.
3. Орлова А. М., Ляпунова Т. В. Качество жизни студентов медицинского института РУДН и его связь с показателями липидного обмена. *Журнал Поликлиника*. 2020;1(1):6–10.
 4. Валькова Н. Ю., Комаровская Е. В. Тридцатилетняя динамика качества и образа жизни студентов вузов. *Гигиена и санитария*. 2019; 98(5):534–539.
 5. Ганузин В. М., Мозжухина Л. И., Кисельникова О. В., Маскова Г. С. Влияние университетской среды на качество жизни и приверженность студентов-юношей здоровому образу жизни в период их адаптации к учебе. *Вестник новых медицинских технологий*. 2022;29(3):47–50.
 6. Шестёра А. А., Сабирова К. М., Куку П. Ф., Каерова Е. В. Гигиенические аспекты здоровья студентов младших курсов медицинского университета. *Здоровье населения и среда обитания – ЗНиСО*. 2021;(3):18–24.
 7. Шкарин В. В., Латышевская Н. И., Зуб А. В. и др. Физическое развитие студентов среднего профессионального образования медицинского университета. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. – 2021;2:32–35.
 8. Попов В. И. Факторы риска здоровью студенческой молодежи: современные вызовы и основные профилактические тенденции. В книге: Сынские чтения – 2021. *Материалы II Национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды*. Москва, 2021:331–334.
 9. John E. Ware, Mark Kosinski, Susan D. Keller. SF-36 physical and mental health summary scales: A User's manual. 5th ed. Boston: Health Institute, New England Medical Center, 1994. 188 p.
 2. Tikhonova N. K., Pleshkova E. M., Pleshkov V. V. et al. Assessing the influence of smoking on the quality of life of students of the Smolensk State Medical University. *Vestnik Smolenskoj gosudarstvennoj medicinskoj akademii = Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2021;20(4):37–43. (In Russ.).
 3. Orlova A. M., Lyapunova T. V. Quality of life of students of the RUDN Medical Institute and its relationship with lipid metabolism indicators. *Zhurnal Poliklinika = Polyclinic Magazine*. 2020;1(1):6–10. (In Russ.).
 4. Valkova N. Yu., Komarovskaya E. V. Thirty-year trends in university students' lifestyle and quality of life. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 2019;98 (5):534–539. (In Russ.).
 5. Ganuzin V. M., Mozzhukhina L. I., Kiselnikova O. V., Maskova G. S. The influence of the university environment on the quality of life and the commitment of young students to a healthy lifestyle during their adaptation to study. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij = Journal of New Medical Technologies*. 2022;3:47–50. (In Russ.).
 6. Shestera A. A., Sabirova K. M., Kiku P. F., Kaerova E. V. Hygienic Aspects of Health of Junior Students of a Medical University. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya – ZNiSO = Public Health and Life Environment – PH&LE*. 2021;(3):18–24. (In Russ.).
 7. Shkarin V. V., Latyshevskaya N. I., Zub A. V. et al. Physical development of students of secondary professional education of medical university. *Volgogradskij nauchnomedicinskij zhurnal = Volgograd scientific medical journal*. 2021;2:32–35. (In Russ.).
 8. Popov V. I. Risk factors for the health of student youth: modern challenges and main preventive trends. In the book: Sysin Readings. 2021. *Materialy II Nacional'nogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem po ekologii cheloveka, gigiene i medicine okruzhayushchej sredy = Materials of the II National Congress with international participation on human ecology, hygiene and environmental medicine*. Moscow, 2021:331–334. (In Russ.).
 9. John E. Ware, Mark Kosinski, Susan D. Keller. SF-36 physical and mental health summary scales: A User's manual. 5th ed. Boston: Health Institute, New England Medical Center, 1994. 188 p.

REFERENCES

Информация об авторах

А. С. Копылов – аспирант

В. И. Попов – доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 17.03.2024; одобрена после рецензирования 24.04.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

A. S. Kopylov – Postgraduate student

V. I. Popov – Doctor of Medical Sciences, Professor, associate member of Russian Academy of Sciences, Head of the Department

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 17.03.2024; approved after reviewing 24.04.2024; accepted for publication 20.06.2024.

Н. И. Латышевская^{1, 2}, **Н. В. Левченко**^{1, 2}✉, **Е. Н. Селиверстова**¹,
А. М. Ежкова¹, **Т. В. Жукова**³, **Б. Н. Филатов**¹

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

³ Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону, Россия

✉ chernova_n_v@mail.ru

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ СТАРШЕКЛАССНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ВИДА: ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

Аннотация. Проблема недостаточной двигательной активности особо актуально стоит перед старшеклассниками, что связано с высокими учебными нагрузками в связи с подготовкой к ЕГЭ и поступлению в вуз. **Цель исследования:** изучить и оценить двигательную активность старшеклассников гимназии и средней образовательной школы г. Волгограда с использованием авторской анкеты. **Материалы и методы.** Исследование проводилось на базе двух образовательных организаций (ОО): МОУ Гимназия № 10 и СОШ № 64 Красноармейского района Волгограда. Выборка состояла из 174 респондентов – обучающихся 10–11-х классов двух ОО: 78 юношей и 96 девушек. **Результаты.** Двигательная активность старшеклассников как в учебное время, так и во внеучебное не обеспечивает возможности для максимальной мышечной деятельности, увеличения энергетического потенциала механизмов адаптации. Сравнительная оценка двигательной активности старшеклассников, обучающихся в средней образовательной школе и в гимназии, выявила достоверные различия, которые обусловлены в том числе социальными факторами образа жизни.

Ключевые слова: двигательная активность, старшеклассники, гимназия, урок физической культуры, специальная медицинская группа

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 16–21.
ORIGINAL ARTICLE

N. I. Latyshevskaya^{1, 2}, **N. V. Levchenko**^{1, 2}✉, **E. N. Seliverstova**¹,
A. M. Yezhkova¹, **T. V. Zhukova**³, **B. N. Filatov**¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russia

³ Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, Russia

✉ chernova_n_v@mail.ru

MOTOR ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS OF VARIOUS TYPES: HYGIENIC AND SOCIAL ASPECTS

Abstract. The problem of insufficient motor activity is particularly relevant for high school students, which is associated with high academic loads in connection with preparation for the Unified State Exam and admission to university. **The purpose of the study:** to study and evaluate the motor activity of high school students of the gymnasium and secondary educational school of Volgograd using the author's questionnaire. **Materials and methods.** The study was conducted on the basis of two educational organizations (OO): the Gymnasium №. 10 and the secondary School №. 64 of the Krasnoarmeysky district of Volgograd. The sample consisted of 174 respondents studying in grades 10–11 of two educational institutions: 78 boys and 96 girls. **Results.** The motor activity of high school students, both during school hours and extracurricular employment, does not provide opportunities for maximum muscular activity, an increase in the energy potential of adaptation mechanisms. A comparative assessment of the motor activity of high school students studying in secondary school and gymnasium revealed significant differences, which are caused, among other things, by social lifestyle factors.

Keywords: motor activity, high school students, gymnasium, physical education lesson, special medical group

За последние десятилетия у школьников произошли существенные изменения показателей физических кондиций, к числу которых относятся показатели физического развития, физической подготовленности, физической активности. Основные причины – интенсификация учебного процесса, учебная нагрузка, превышающая установленные гигиенические нормы, и как следствие – уменьшение двигательной активности (ДА) детей и подростков, в также преобладание в суточном бюджете времени статических видов деятельности [1–4]. Важной проблемой остается доступность и возможности реализации ДА (безопасные активные игры и передвижения, наличие спортивных площадок, велодорожек и т. п.) [5]. Последствия несоответствующей физиологически обоснованной потребности в ДА хорошо известны – нарушение процессов роста и развития ребенка, ухудшение адаптационных возможностей организма [4, 6]. Особую актуальность проблема недостаточной ДА приобретает у старшеклассников, что связано с высокими учебными нагрузками в связи с подготовкой к ЕГЭ, поступлению в вуз. Всемирной организацией здравоохранения используется термин «физическая активность» (ФА), которая «есть важная предпосылка развития у детей базовых когнитивных и социальных навыков и моторики, а также мышечно-скелетной системы. При этом детям и подросткам рекомендуется уделять физической активности от умеренной до высокой интенсивности не менее 60 минут в день; ФА, направленной на развитие скелетно-мышечной системы, следует заниматься, как минимум, три раза в неделю [7]. Актуальным представляется мониторинг ДА школьников всех возрастных и половых групп. Для отработки методических приемов такого мониторинга необходима разработка соответствующих инструментариев для дальнейшего их использования при оценке ДА школьников в динамике лет обучения.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить и оценить двигательную активность старшеклассников гимназии и средней образовательной школы г. Волгограда с использованием авторской анкеты.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проводилось на базе двух образовательных организаций (ОО): МОУ Гимна-

зия № 10 и СОШ № 64 Красноармейского района Волгограда. Выборка состояла из 174 респондентов, обучающихся 10–11-х классов двух ОО (74 школьника и 100 гимназистов): 78 юношей и 96 девушек.

Для изучения уровня двигательной активности, наличия вредных привычек у подростков была разработана авторская анкета, содержащая 16 вопросов. Для выявления связи между двумя переменными, определения значимости различий между группами, производился расчет критерия хи-квадрат Пирсона (χ^2).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ полученных данных выявил достоверные различия в ответах на вопрос «Как часто вы ходите пешком?»: 82,4 % школьников ответили положительно, тогда как гимназисты лишь 55,0 % (табл. 1). При этом достоверные гендерные различия характерны для школьников: 93,1 % юношей против 75,6 % девушек. Практически все обучающиеся используют смарт-часы, фитнес браслеты и другие гаджеты, позволяющие определить суточное количество шагов более 10 тыс. за день. Выявлено, что количество шагов в среднем за день больше у школьников: 24,3 % против 15,0 %. Менее 5 тыс. шагов в день делают гимназисты – 38,0 % против 28,4 % школьников. При этом, согласно рекомендуемым возрастным нормам суточной двигательной активности по А. Г. Сухареву, юноши и девушки 15–17 лет должны проходить 20–25 тыс. шагов (девушки) и 25–30 тыс. шагов (юноши) [7]. Дополнительные собеседования с респондентами позволили сформулировать объяснения этого факта: большинство школьников проживают в шаговой доступности от образовательной организации (радиус обслуживания 0,5–1,0 км), тогда как гимназисты зачастую приезжают из отдаленных территорий Красноармейского и даже других районов Волгограда. Интересный факт: утреннюю зарядку всегда делает 28,0 % гимназистов и лишь 8,1 % школьников, никогда не делают 36,0 и 54,1 % соответственно. При собеседовании с подростками выявлено, что у гимназистов в семье часто принято выполнять утренние упражнения. Примечателен тот факт, что уроки физической культуры достоверно чаще не посещают гимназисты: 24,0 против 8,1 % у школьников. Одним из объяснений этого факта послужила доверительная информация подростков: получают освобождения

от уроков физической культуры для того, чтобы использовать это время для подготовки к другим дисциплинам. Этот результат коррелирует

с данными других авторов. Так, в Екатеринбурге более 81 % школьников посещают уроки физической культуры [8] (см. табл.).

Таблица 1

Двигательная активность старшеклассников

Показатели	Гимназия 10 (n = 100)			Школа 64 (n = 74)		
	Мальчики (n = 49)	Девочки (n = 51)	Всего	Мальчики (n = 29)	Девочки (n = 45)	Всего
Утренняя зарядка						
Да	26,5	29,4	28,0	10,3	6,7	8,1
Нет	36,7	35,2	36,0	51,7	55,5	54,1
Иногда	36,7	35,4	36,0	37,9	37,8	37,8
Хи-квадрат Пирсона (школа)			11,825	Хи-квадрат Пирсона (пол)		0,1
Асимптотическая значимость			0,003	Асимптотическая значимость		0,935
Как часто вы ходите пешком?						
Часто	51,0	58,8	55,0	93,1	75,6	82,4
Редко	28,6	23,5	26,0	6,9	13,3	10,8
Иногда	20,4	17,7	19,0	0	11,1	6,8
Хи-квадрат Пирсона (школа)			14,444	Хи-квадрат Пирсона (пол)		0,165
Асимптотическая значимость			0,001	Асимптотическая значимость		0,921
Количество шагов в среднем за день						
Менее 5 тыс.	40,8	35,2	38,0	31,0	26,7	28,4
От 5–10 тыс.	40,8	52,9	47,0	34,5	55,6	47,3
Более 10 тыс.	18,4	11,9	15,0	34,5	17,7	24,3
Хи-квадрат Пирсона (школа)			3,112	Хи-квадрат Пирсона (пол)		4,867
Асимптотическая значимость			0,211	Асимптотическая значимость		0,088
Посещение уроков физкультуры в школе						
Да	69,4	62,7	66,0	89,7	91,1	90,5
Да, спец. группа	2,0	17,6	10,0	0	2,2	1,4
Нет, освобождение	28,6	19,6	24,0	10,3	6,7	8,1
Хи-квадрат Пирсона (школа)			14,612	Хи-квадрат Пирсона (пол)		7,385
Асимптотическая значимость			0,001	Асимптотическая значимость		0,025

В спецгруппе занимаются 17,6 % гимназистов и лишь 1,4 % школьников, что, вероятно, обусловлено худшими показателями здоровья этой категории подростков.

Интерес представляет полученная информация о спортивных предпочтениях старшеклассников (рис. 1). 41,9 % гимназистов и 75,1 % школьников ответили, что занимаются спортом дополнительно (хи-квадрат – 14,212, уровень асимптотической значимости 0,001). Однако отличаются предпочтения в выборе видов спорта. Самой популярной спортивной секцией среди юношей школы является спортивные единоборства и боевые искусства (бокс, карате, дзюдо, самбо, борьба, тхэквондо), в которых занимаются 51,8 % респондентов (гимназистов лишь 4,1 %; $p \leq 0,001$). Гимназисты предпочитают подвижные командные игры (футбол, баскетбол, гандбол, волейбол, плавание), для которых характерна некоторая корпоративность. Девушки независимо от вида образовательной организации больше предпочитают занятия по легкой атлетике

(13,6–24,4 %), танцы (7,9–20,9 %) или плавание (9,8–6,7 %). Для определения соответствия физических нагрузок состоянию здоровья и уровню подготовленности опрошенных подростков использовали наличие внешних признаков утомления при занятиях спортом.

Оценка степени выраженности утомления у школьников представлена на рис. 2. Выявлено, что у 37,8 % школьников и 41 % гимназистов отсутствуют внешние признаки утомления или все изменения самочувствия быстро восстанавливаются после нагрузки. При этом у трети опрошенных подростков наблюдается сразу несколько признаков: учащенное сердцебиение, учащенное дыхание, головокружение. Особенности проведения свободного времени у гимназистов и школьников примерно одинаковое (табл. 2). В среднем по 35 % респондентов тратят свободное время на встречу с друзьями, прогулки или предпочитают провести его дома. Только 14 % тратят на занятия спортом, а 15 % – ответили, что у них вообще нет свободного времени.

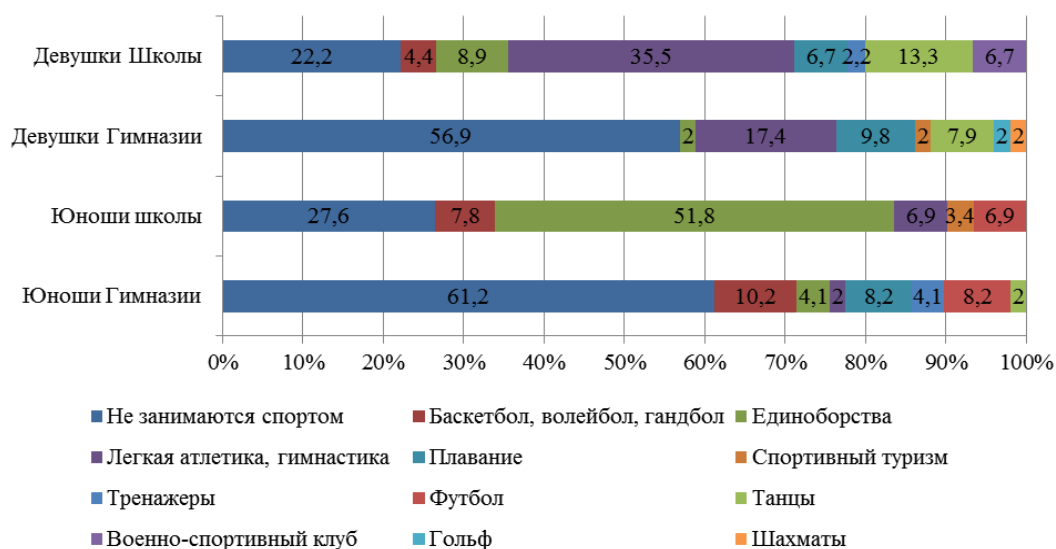


Рис. 1. Предпочтения в спорте старшеклассников (%)

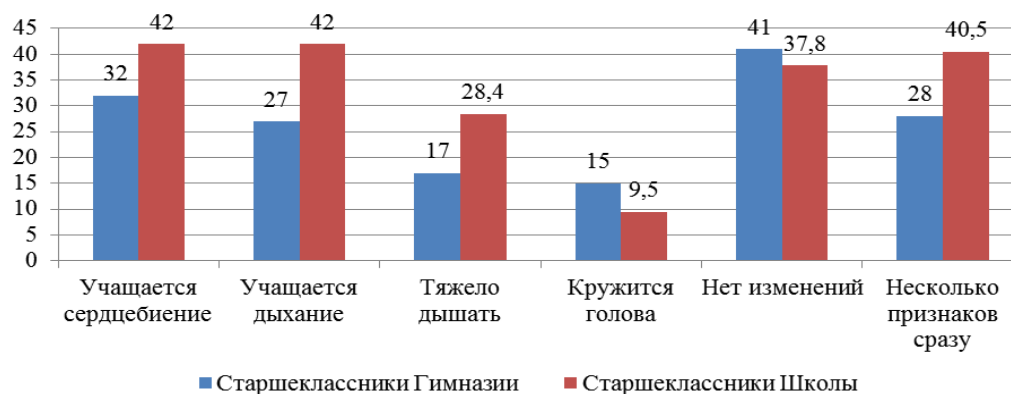


Рис. 2. Проявления внешних признаков утомления у старшеклассников (%)

Таблица 2

Распространенность свободного времени старшеклассниками

Показатели	Гимназия 10 (n = 100)			Школа 64 (n = 74)		
	Мальчики	Девочки	Всего	Мальчики	Девочки	Всего
Свободное время						
Дома	42,9	19,6	31,0	34,5	35,5	35,1
Прогулка с друзьями	36,7	43,1	40,0	37,9	33,3	35,1
Спорт	4,1	21,5	13,0	10,3	17,8	14,9
Нет свободного времени	16,3	15,7	16,0	17,2	13,3	14,9
Хи-квадрат Пирсона (школа)			0,630	Хи-квадрат Пирсона (пол)		
Асимптотическая значимость			0,890	Асимптотическая значимость		

Одним из замещающих двигательную активность видов деятельности современных подростков является посещения заведений фаст-фуда. Отношение к фаст-фуду среди опрошенных школьников различное (рис. 2). Так, среди школьников (53,1 %) больше, чем среди гимназистов (34,0 %) тех, кто не ходит в заведения быстрого питания (хи-квадрат – 26,170, уровень асимптотической значимости – 0,004). Этот

факт, возможно, связан и с большими материальными возможностями гимназистов (средний чек фаст-фуда в Волгограде 345,5 рубля). Одно из последствий недостаточной ДА физиологическим потребностям является увеличение массы тела.

Анализ отношения опрошенных подростков к своей внешности, в частности к массе тела, показал достаточную осведомленность респондентов

(табл. 3, рис. 3). В среднем около 70 % подростков независимо от образовательного учре-

ждения знают свой вес и больше 80 % полагают, что их вес соответствует возрасту.

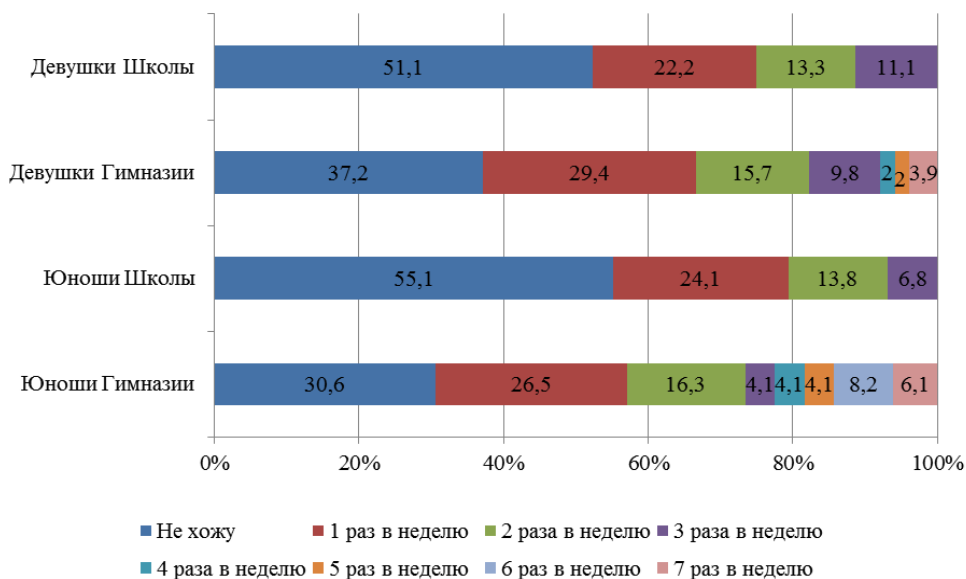


Рис. 3. Посещение старшеклассниками кафе фаст-фуд (%)

Таблица 3

Осведомленность старшеклассников своего веса

Показатели	Гимназия 10 (n = 100)			Школа 64 (n = 74)		
	Мальчики (n = 49)	Девочки (n = 51)	Всего	Мальчики (n = 29)	Девочки (n = 45)	Всего
Знаете свою массу тела?						
Да	63,2	74,5	69,0	75,9	71,1	73,0
Нет	36,7	25,5	31,0	24,1	28,9	27,0
Соответствует масса тела возрасту?						
Да	73,5	90,2	82,0	86,2	84,4	85,1
Нет	26,5	9,8	18,0	13,8	15,6	14,9

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Двигательная активность старшеклассников как в учебное время, так и во внеучебное не обеспечивает возможности для максимальной мышечной деятельности, увеличению энергетического потенциала механизмов адаптации.

2. Сравнительная оценка двигательной активности старшеклассников, обучающихся в средней образовательной школе и в гимназии, выявила достоверные различия, которые обусловлены, в том числе социальными факторами образа жизни.

3. Необходимо продолжить исследование с изучением уточняющих обстоятельств, которые могут повлиять на двигательную активность и формирование мотиваций к изменению образа жизни, в том числе для увеличения ежедневной двигательной активности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Балакирева А. А. Двигательная активность подростков в современном обществе. *Актуальные*

задачи педагогики: материалы VIII Междунар. науч. конф. Москва: Буки-Веди, 2017;1–2.

2. Романенко С. П. Оценка питания и двигательной активности детей в образовательных организациях кадетского типа. *Гигиена и санитария.* 2020;1(99):63–68.

3. Латышевская Н. И., Ковалева М. Д. Физическое развитие и физическая подготовленность младших школьников сельской школы как аргумент для оптимизации физкультурно-оздоровительных мероприятий. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* 2019; 4(72):126–128.

4. Попов В. И., Настаушева Т. Л., Жданова О. А. Состояние здоровья и физическая активность детей в период обучения в школе. *Здравоохранение Российской Федерации.* 2021;65(3):238–244.

5. Губарева Ю. В., Стричко А. В. Концепция норм двигательной активности человека. *Modern Science.* 2020;5(2):250–253.

6. Самойлова А. М., Малышев Р. А. Состояние здоровья, уровня физической подготовленности и двигательной активности школьников на современном этапе. *Международный студенческий*

научный вестник. 2021;6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20781>

7. Сухарев А. Г., Сергета И. В. Гигиенические аспекты нормирования двигательной активности в свободном времени подростков. *Гигиена и санитария*. 1994;4:25–29.
8. Устинова Д. В., Хачатурова Н. Л. Оценка двигательной активности и мотивации старшеклассников к занятиям физической культурой. *Сб. мат. V Международная (75 Всероссийская) научно-практическая конференция: Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения*. Екатеринбург, 2020:724–729.

REFERENCES

1. Balakireva A. A. Motor activity of adolescents in modern society. *Actual tasks of pedagogy: materials of the VIII Intern. scientific conf.* Moscow: Buki-Vedi, 2017:1–2. (In Russ.).
2. Romanenko S. P. Assessment of nutrition and motor activity of children in educational organizations of the cadet type. *Gigiena i sanitariya = Hygiene and sanitation*. 2020;1(99):63–68. (In Russ.).
3. Latyshevskaya N. I., Kovaleva M. D. Physical development and physical fitness of junior schoolchildren of a rural school as an argument for optimizing sports and recreational activities. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2019;4(72):126–128. (In Russ.).
4. Popov V. I., Nastaushcheva T. L., Zhdanova O. A. The state of health and physical activity of children during schooling. *Zdravookhraneniye Rossiyskoy Federatsii = Health of the Russian Federation*. 2021;65(3):238–244. (In Russ.).
5. Gubareva Yu. V., Strichko A. V. The concept of norms of human motor activity. *Sovremennaya nauka = Modern Science*. 2020;5(2):250–253. (In Russ.).
6. Samoilova A. M., Malyshev R. A. The state of health, the level of physical fitness and motor activity of schoolchildren at the present stage. *Mezhdunarodnyy studencheskiy nauchnyy vestnik = International Student Scientific Bulletin*. 2021;6. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=20781> (date of access: 05/19/2023). (In Russ.).
7. Sukharev A. G., Sergeta I. V. Hygienic aspects of normalization of motor activity in adolescents' free time. *Gigiyena i sanitariya = Hygiene and Sanitation*. 1994;4: 25–29. (In Russ.).
8. Ustinova D. V., Khachaturova N. L. Evaluation of motor activity and motivation of high school students for physical education. *Sat. mat. V International (75th All-Russian) Scientific and Practical Conference "Actual Issues of Modern Medical Science and Health Care"*. Ekaterinburg, 2020:724–729. (In Russ.).

Информация об авторах

Наталья Ивановна Латышевская – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой, latyshnata@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>

Наталья Викторовна Левченко – кандидат медицинских наук, доцент, chernova_n_v@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4591-0537>

Екатерина Николаевна Селиверстова – студентка, kathrine03@mail.ru

Амина Михайловна Ежкова – студентка, amina.ezkova123@gmail.ru

Татьяна Васильевна Жукова – доктор медицинских наук, профессор, zog.zhukova@yandex.ru, <https://ORCID.org/0000-0001-8344-5467>

Борис Николаевич Филатов – доктор медицинских наук, профессор, filatov@rihtop.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2502-8814>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 15.03.2024; одобрена после рецензирования 24.04.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about authors

Natalya I. Latyshevskaya – Doctor of Medical Science, Professor, latyshnata@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8367-745X>

Natalya V. Levchenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, chernova_n_v@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4591-0537>

Ekaterina N. Seliverstova – student, kathrine03@mail.ru

Amina M. Yezhkova – student, amina.ezkova123@gmail.ru

Tatyana V. Zhukova – Doctor of Medical Science, Professor, zog.zhukova@yandex.ru, <https://ORCID.org/0000-0001-8344-5467>

Boris N. Filatov – Doctor of Medical Science, Professor, filatov@rihtop.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2502-8814>

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 15.03.2024; approved after reviewing 24.04.2024; accepted for publication 20.06.2024.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 22–27.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 614.2:378.6+378.124

**Владимир Вячеславович Шкарин¹, Андрей Владимирович Зуб²,
Виктория Васильевна Ивашева³, Ольга Сергеевна Емельянова⁴ ✉**

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

¹ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

² andrey_zub@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6300-266X>

³ vitaviva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

⁴ ✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СОТРУДНИКОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА – ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ И ОПТИМИЗАЦИИ

Аннотация. В работе приведены данные результатов медицинских осмотров сотрудников федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации в разрезе установленных групп здоровья и структуры выявленной патологии. Приведена информация об аналогичных показателях в целом по контингенту лиц, осмотренных в рамках диспансеризации жителей Волгоградской области. Предложена система мероприятий, которая сможет заложить долговременную основу для сохранения здоровья и трудоспособности работников, их целенаправленного оздоровления, длительного сохранения трудового потенциала. Предложено использовать возможности медицинского вуза при работе с контингентом своих сотрудников по снижению заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

Ключевые слова: медицинские осмотры, группы здоровья, сотрудники медицинского вуза

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 22–27.

ORIGINAL ARTICLE

Vladimir V. Shkarin¹, Andrey V. Zub², Victoria V. Ivasheva³, Olga S. Emelyanova⁴ ✉

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

¹ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

² andrey_zub@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0007-6300-266X>

³ vitaviva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

⁴ ✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

THE STATE OF HEALTH OF MEDICAL UNIVERSITY STAFF – APPROACHES TO ASSESSMENT AND OPTIMIZATION

Abstract. This paper presents data on the results of medical examinations of employees of the federal state budgetary educational institution of higher education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation in the context of the established health groups and the structure of detected pathology. The information about similar indicators in general for the contingent of persons examined within the framework of medical examination of residents of Volgograd region is given. The system of measures is proposed, which can lay a long-term foundation for the preservation of health and working capacity of workers, their targeted health improvement, long-term preservation of labor potential. It is proposed to use the opportunities of medical university when working with the contingent of its employees to reduce morbidity with temporary disability.

Keywords: medical examinations, health groups, medical university staff

Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года» определено одно из главных направлений – сохране-

ние населения и укрепление его здоровья. При этом среди показателей и задач, выполнение которых характеризует достижение указанной национальной цели, устанавливается «снижение к 2030 году суммарной продолжительности вре-

менной нетрудоспособности граждан в трудоспособном возрасте на основе формирования здорового образа жизни, создания условий для своевременной профилактики заболеваний и привлечения граждан к систематическим занятиям спортом».

Проблема ухудшения состояния здоровья связана со снижением уровня двигательной активности, экологическими факторами, стрессовыми ситуациями, неправильным питанием, вредными привычками. Поэтому организация модели оздоровления, внедрения физкультурно-оздоровительных технологий для сотрудников в условиях вуза является актуальной и социально востребованной [1–3].

Сохранение здоровья работников высших учебных заведений и в первую очередь преподавательского состава может внести существенный вклад в достижение указанных задач [4–6].

Университет имеет в своей структуре Клинику семейной медицины, на базе которой сотрудники образовательной организации проходят первичные и периодические медицинские осмотры. На основании полученных данных делается комплексное заключение об уровне здоровья сотрудников и структуре их заболеваемости. Это дает потенциальную возможность разрабатывать предложения и рекомендации по организации лечебно-профилактических мероприятий среди данной категории работающих, вести планомерную работу по поддержанию их работоспособности и профессионального долголетия.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить здоровье контингента сотрудников университета, по данным обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров. Наметить и предложить систему мероприятий, которая сможет заложить долговременную основу для сохранения здоровья и трудоспособности работников, их целенаправленного оздоровления, длительного сохранения трудового потенциала. Оценить возможности медицинского вуза при работе с контингентом своих сотрудников по снижению заболеваемости с временной утратой трудоспособности.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалом для анализа послужили данные медицинских осмотров сотрудников, проведенные в период с января по сентябрь 2023 г.

в соответствии с Приказом Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры».

Предварительные осмотры проводятся при поступлении на работу на основании направления на медицинский осмотр (далее – направление), выданного лицу, поступающему на работу, работодателем (его уполномоченным представителем). Частота проведения периодических медицинских осмотров определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, воздействующих на работника, или видами выполняемых работ. Периодические осмотры проводятся не реже чем в сроки, предусмотренные приложением к указанному Порядку.

Ежегодно в Университете формируется приказ, в котором в соответствии с профессией и занимаемой должностью, а также производственными факторами определяется список лиц, подлежащих прохождению предварительного и периодического медицинского осмотра в конкретном году.

К основным «производственным факторам, воздействующим на работника», с которыми по роду своей деятельности сталкиваются сотрудники Университета, относятся возбудители инфекционных заболеваний патогенные микроорганизмы III–IV групп патогенности и возбудители паразитарных заболеваний (гельминты, членистоногие), возбудители инфекционных заболеваний патогенные микроорганизмы II группы патогенности, в т. ч. вирусы гепатитов В и С, вирус иммунодефицита 1-го типа (ВИЧ-1-СПИД), а также химические вещества (альдегиды алифатические (предельные и непредельные) и ароматические (формальдегид АКРО, ацетальдегид, проп-2-ен-1-аль (акролеин), бензальдегид, бензол-1,2-дикарбальдегид (фталевый альдегид)).

К видам выполняемых работ относятся «работы в медицинских организациях», а также «работы в организациях, деятельность которых связана с воспитанием и обучением детей».

Общее количество сотрудников, прошедших предварительный и периодический медицинский осмотр, составило 1 777 человек, из них женщин – 1 232 (до 40 лет – 449 человек, старше 40 лет – 783 человека), мужчин – 545 (до 40 лет – 241, старше 40 лет – 304 человека), из них профессорско-преподавательский состав – 753 человека, не из числа профессорско-преподавательского состава – 997 человек, с внешними совместителями – 1 068 человек.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам предварительных и периодических медосмотров обследованной группы сотрудников университета установлено следующее.

Наиболее распространенной среди осмотренных сотрудников группой здоровья является группа III а – 45,4 %. На втором месте II группа – 38,6 %; на долю группы III б приходится 12,4 %. К I группе здоровья отнесены лишь 3,6 % осмотренных (табл. 1).

Таблица 1

Распределение обследованных сотрудников университета по группам здоровья, 2023 г.

Группа здоровья	Удельный вес соответствующей группы в %
I	3,6
II	38,6
III а	45,4
III б	12,4

В соответствии с приказом Минздрава РФ от 13 марта 2019 г. № 124н «Об утверждении порядка проведения профилактического медицинского осмотра и диспансеризации определенных групп взрослого населения» к первой группе здоровья относятся лица, не имеющие каких-либо хронических заболеваний, а также факторов риска развития таких заболеваний или имеющие указанные факторы риска при низком или среднем значении.

Результаты лабораторных обследований данной группы находятся в пределах нормальных показателей. Такие лица практически не нуждаются в диспансерном наблюдении, для них проводят профилактические консультации и другие лечебно-оздоровительные мероприятия, нацеленные на пропаганду здорового образа жизни и соблюдение санитарно-гигиенических рекомендаций.

Во вторую группу здоровья входят лица, не обладающие какими-либо хроническими заболеваниями, но находящиеся в зоне повышенного риска их приобретения, в первую очередь это предрасположенность к развитию сердечно-сосудистых заболеваний. Они подлежат диспансерному наблюдению врачом (фельдшером) отделения (кабинета) медицинской профилактики или центра здоровья, а при наличии определенных медицинских показаний таким лицам врачом-терапевтом назначаются лекарственные препараты для фармакологической коррекции выявленных факторов риска.

К группе III а относятся лица, страдающие хроническими неинфекционными заболеваниями, которые требуют диспансерного наблюдения и в ряде случаев высококвалифицированной медицинской помощи. Как правило, основная масса граждан в этой категории – люди старше 40 лет, заболевания которых обусловлены возрастом, а также накоплением факторов, негативно влияющих на организм (вредные привычки, неправильное питание, сидячий образ жизни и т. д.) Эта группа обычно самая многочисленная в популяции. Диспансеризация таких лиц проводится с целью вторичной профилактики (предупреждения осложнений и обострений уже имеющейся болезни).

К категории III б относятся лица, у которых не выявлены хронические неинфекционные заболевания, но требующие установления диспансерного наблюдения или оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной, медицинской помощи по поводу иных заболеваний, а также граждане с подозрением на наличие этих заболеваний, нуждающиеся в дополнительном обследовании.

Граждане с III а и III б группами здоровья подлежат диспансерному наблюдению врачом-терапевтом, врачами-специалистами с проведением профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий.

В качестве данных, имеющих информационный интерес при оценке структуры групп здоровья осмотренных сотрудников, могут быть использованы результаты ежегодно проводимой в Волгоградской области диспансеризации определенных групп взрослого населения (табл. 2).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что как в целом по осмотренному контингенту Волгоградской области, так и по контингенту осмотренных сотрудников университета, наибо-

лее многочисленная группа отнесена к III а группе здоровья (56,6 и 45,4 % соответственно). Однако, если на втором месте в структуре осмотренных в целом по Волгоградской области – лица, отнесенные к первой группе здоровья (32,3 %), то среди сотрудников университета – это лица, отнесенные ко второй группе здоровья (38,6 %), а лица, отнесенные к первой группе – составляют всего 3,6 %. К группе III б среди сотрудников университета отнесены 12,4 %, в то время, как в целом по Волгоградской области в этой группе – 3,9 %.

Таблица 2

Распределение по группам здоровья жителей Волгоградской области (в рамках диспансеризации определенных групп населения, 2022 г.)

Группы здоровья	Удельный вес соответствующей группы в %
I	32,3
II	7,2
III а	56,6
III б	3,9

Таким образом, структура установленных групп здоровья осмотренных сотрудников университета свидетельствует о высокой потребности в установлении в отношении большинства из них (группы III а, III б) диспансерного наблюдения как врачом-терапевтом, так и врачами-специалистами с проведением профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий. Основное внимание при этом должно быть сосредоточено на вторичной профилактике (предупреждения обострений уже имеющейся болезни). Для лиц, отнесенных ко второй группе, находящихся в зоне риска развития заболеваний, акцент следует делать в первую очередь на мерах первичной профилактики.

Как уже указывалось, они также подлежат диспансерному наблюдению, а при наличии медицинских показаний, им назначается лечение для коррекции выявленных факторов риска.

В структуре заболеваний, выявленных среди обследованных сотрудников университета по данным медицинских осмотров, первые пять мест занимают следующие нозологические группы:

- болезни мочеполовой системы (в т. ч. невоспалительные заболевания женских половых органов) – 19,1 %;
- болезни глаза и его придаточного аппарата – 16 %;

- болезни системы кровообращения – 15,6 %;
- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 14,7 %;
- болезни нервной системы – 11,8 %.

В структуре общей заболеваемости лиц трудоспособного возраста в целом по Волгоградской области (данные за 2022 г.) первые пять мест приходятся на следующую патологию:

- болезни органов дыхания – 18,8 %;
- болезни системы кровообращения – 15,8 %;
- болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 10,1 %;
- болезни мочеполовой системы – 9,2 %;
- травмы и отравления – 6,7 %.

Структура впервые выявленных заболеваний в 2022 г. в целом по жителям Волгоградской области выглядит следующим образом: на первом месте болезни системы кровообращения (31,7 % от числа впервые зарегистрированных заболеваний), на втором месте – болезни эндокринной системы (26,7 %), на третьем – болезни костно-мышечной системы (10,2 %), на четвертом – болезни органов пищеварения (7,0 %), на пятом – болезни мочеполовой системы (6,7 %).

Приведенные данные по структуре выявленной у осмотренных сотрудников университета патологии позволяют сформировать основные направления, в том числе клинические, по которым следует осуществлять превентивные, профилактические и при необходимости лечебные и реабилитационные мероприятия. Это в первую очередь болезни мочеполовой системы, болезни глаза и его придаточного аппарата, болезни системы кровообращения, а также болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани.

В контексте представленной информации для оптимизации и сохранения состояния здоровья сотрудников университета целесообразно рассмотреть возможность формирования комплексного плана соответствующих мероприятий, опираясь на материально-технический, интеллектуальный, научный и клинический ресурс медицинского вуза (имеющихся и развивающихся клинических баз). В настоящее время университет обладает комплексом возможностей не только для проведения первичной и вторичной профилактики в отношении сотрудников (физкультурно-оздоровительный комплекс с бассейном и тренажерным залом, множество оздоровительных физкультурных групп, оздоровительный лагерь, доступ к консультациям специалистов – клиницистов и др.), но и для оказания

нуждающимся сотрудникам специализированной медицинской помощи на имеющихся клинических базах.

Для организации более эффективной работы, целесообразно формировать группы длительно и часто болеющих сотрудников на основе анализа данных о заболеваемости с временной утратой трудоспособности. Такая тактика позволит повысить целенаправленность профилактической и лечебной работы в отношении указанных контингентов, а также использовать в необходимых случаях персонифицированный подход [5].

В рамках системного подхода к сохранению здоровья контингента сотрудников могут быть рассмотрены следующие направления:

- охват профилактическими осмотрами всего контингента сотрудников, а не только «декретированной» группы;
- построение диспансерной и профилактической работы целенаправленно, с учетом установленных групп здоровья, а также структуры выявленной заболеваемости;
- определение по данным осмотров сотрудников основных факторов риска для здоровья с целью выработки групповых и индивидуальных мероприятий и рекомендаций по их коррекции;
- проведение опроса среди работающих сотрудников по степени приверженности их к здоровому образу жизни с последующим формированием соответствующих адресных оздоровительных программ;
- мониторинг и анализ данных о заболеваемости с временной утратой трудоспособности, выделение групп длительно и часто болеющих сотрудников с целью построения в отношении них адресной, системной и эффективной оздоровительной работы;
- совершенствование имеющейся электронной информационной базы (клиник) с возможностью интеграции в Единую МИС Волгоградской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенных осмотров сотрудников университета, установлено, что наибольшее количество осмотренных отнесены к III а группе здоровья (45,4 %). На втором месте – вторая группа здоровья (38,6 %), а лица, отнесенные к первой группе, составляют всего 3,6 %, что ниже, чем в целом по Волгоградской области.

2. В структуре заболеваний, выявленных среди обследованных сотрудников университета по данным медицинских осмотров, чаще всего фиксируются болезни мочеполовой системы – 19,1 %, далее следуют болезни глаза и его придаточного аппарата – 16 %, на третьем месте – болезни системы кровообращения – 15,6 %, на четвертом – болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – 14,7 %.

3. Структура групп здоровья осмотренных сотрудников университета, свидетельствует о необходимости установления в отношении большинства из них (группы III а, III б) диспансерного наблюдения как врачом-терапевтом, так и врачами-специалистами. В отношении них высока потребность в проведении профилактических (как первичных, так и вторичных), лечебных и реабилитационных мероприятий.

4. Выявленная структура наиболее часто встречающихся заболеваний позволяет формировать целенаправленную клиническую работу, а мониторинг частоты и длительности заболеваний – выделять группы сотрудников, нуждающиеся в максимально комплексном лечебно-профилактическом подходе.

5. Для повышения уровня здоровья сотрудников, снижения заболеваемости с временной утратой трудоспособности, целесообразно разработать и сформировать комплексный план специальных мероприятий, опираясь на имеющийся широкий материально-технический, интеллектуальный, научный и клинический ресурс медицинского вуза.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Лисняк, М. А., Горбач Н. А. Здоровье профессорско-преподавательского состава вузов. *Сибирское медицинское обозрение*. 2012;2(74):39–44.
2. Андрющенко Л. Б., Витько С. Ю., ШUTOVA Т. Н. Физкультурно-оздоровительные технологии в укреплении состояния здоровья студентов и сотрудников вуза. *Современные проблемы науки и образования*. 2016;5:261.
3. Артюхов И. П., Горбач Н. А., Лисняк М. А. Здоровье профессорско-преподавательского состава вузов: проблемы и возможности управления (экспертная оценка). *Здравоохранение Российской Федерации*. 2015;59:44–48.
4. Баймаков Е. А. Особенности заболеваемости преподавателей медицинского вуза. *Профилактическая медицина, 2015: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (25 ноября 2015 г.)* ;

под ред. д.м.н. А. В. Мельцера, проф. И. Ш. Якубовой. СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова. 2015:33–34.

5. Жарова А. В., Горбач Н. А. Проблемы формирования здорового образа жизни основных участников учебно-воспитательного процесса в вузе: социально-психологический аспект. *Проблемы охраны здоровья населения и управления в здравоохранении: сборник научных трудов. Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В. Ф. Войно-Ясенецкого*; ред. кол.: Н. А. Горбач, В. Ф. Мажаров, А. Ю. Сенченко. Красноярск. 2016:30–38.
6. Хурцилава О. Г., Баймаков Е. А., Якубова И. Ш. Характеристика состояния здоровья преподавателей образовательных организаций высшего и среднего медицинского образования. *Профилактическая и клиническая медицина*. 2021; 1(78):4–11.

REFERENCES

1. Lisnyak, M. A., Gorbach N. A. Health of university teaching staff. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie = Siberian Medical Review*. 2012;2(74):39–44.
2. Andryushhenko L. B., Vit'ko S. Yu., Shutova T. N. Physical culture and health-improving technologies in strengthening the state of health of students and employees of the university. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern problems of science and education*. 2016;5:261.
3. Artyukov I. P., Gorbach N. A., Lisnyak M. A. Health of university teaching staff: problems and management opportunities (expert assessment). *Zdravookhranenie Rossijskoj Federacii = Health Care of the Russian Federation*. 2015;59:44–48.
4. Bajmakov E. A. Features of morbidity of teachers of medical school. *Preventive Medicine*, 2015. *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation (November 25, 2015)* / ed. by Dr. A. V. Meltser, Prof. I. Sh. Yakubova. SPb. Izd. of I. I. Mechnikov NWSMU. 2015:33–34.
5. Zharova A. V., Gorbach N. A. Problems of forming a healthy lifestyle of the main participants of the educational process in higher education: socio-psychological aspect. *Problems of public health protection and management in healthcare: collection of scientific papers*. Krasnoyarsk State Medical University named after Prof. V. F. Voyno-Yasenetsky; Ed. Board: N. A. Gorbach, V. F. Mazharov, A. Yu. Senchenko. Krasnoyarsk. 2016:30–38.
6. Xurcilava O. G., Bajmakov E. A., Yakubova I. Sh. Characteristics of health status of teachers of educational organizations of higher and secondary medical education. *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina = Preventive and clinical medicine*. 2021; 1(78):4–11.

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, профессор

А. В. Зуб – главный врач Клиники семейной медицины

В. В. Ивашева – кандидат медицинских наук, доцент

О. С. Емельянова – кандидат медицинских наук, доцент

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 14.05.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

V. V. Shkarin – Doctor of Medical Sciences, Professor

A. V. Zub – Chief doctor of the Family Medicine Clinic

V. V. Ivasheva – Candidate of Medical Sciences, associate professor

O. S. Emelyanova – Candidate of Medical Sciences, associate Professor

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 14.05.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

Сергей Леонидович Битюков¹✉, **Владислав Игоревич Лузин**²

Луганский государственный медицинский университет им. Святителя Луки, Луганск, Россия

¹ ✉ think222@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4643-0415>

² vladyslav_luzin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8983-2257>

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ СЕКТОРОВ УШНОЙ РАКОВИНЫ ДОЛИХОЦЕФАЛОВ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТНОМ ПЕРИОДЕ

Аннотация. Анализ доступных литературных данных позволяет сделать вывод, что сведения о строении ушной раковины малочисленны, ограничены, а порой и противоречивы. Отсутствует информация о конституционных особенностях ушной раковины как в пределах одной расы, так и у представителей различных рас. Также мало сведений в доступной литературе о корреляции между формой и размерами уха и другими анатомическими структурами тела человека. **Целью** данного **исследования** является определение числовых параметров морфологических образований ушной раковины и поиск связей между морфометрией уха и кефалометрическими показателями в пределах одной расы. **Материалы и методы.** Нами предлагается собственная методика исследования ушной раковины по фотографическому изображению. В исследовании использовано 201 фото правой ушной раковины юношей и девушек европеоидного происхождения. Определялись площади отдельных секторов. Проведено сравнение между секторами ушной раковины юношей и девушек долихоцефалов. **Результаты.** Определены площади секторов ушной раковины в мм² у юношей и девушек долихоцефалов. Проведено гендерное сравнение полученных результатов между отдельными секторами в юношеской возрастной группы европеоидов. **Выводы.** Независимо от гендерной принадлежности долихоцефалов, все секторы расположились одинаково в порядке возрастания. У юношей площади всех секторов имеют наибольшие абсолютные значения. Несмотря на разницу в абсолютных размерах, соотношения между отдельными секторами сохраняются в большинстве случаев, независимо от гендерной принадлежности.

Ключевые слова: ушная раковина, площадь секторов, долихоцефалы

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 28–33.

ORIGINAL ARTICLE

Sergey L. Bityukov¹✉, **Vladislav I. Luzin**²

Lugansk State Medical University named after St. Luke's Cathedral, Lugansk, Russia

¹ ✉ think222@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4643-0415>

² vladyslav_luzin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8983-2257>

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE AREA OF THE SECTORS OF THE AURICLE OF DOLICHOCEPHALIANS IN THE ADOLESCENT AGE PERIOD

Abstract. An analysis of the available literature data allows us to conclude that information about the structure of the auricle is scarce, limited, and sometimes contradictory. There is no information about the constitutional features of the auricle both within the same race and among representatives of different races. There is also little information in the available literature about the correlation between the shape and size of the ear and other anatomical structures of the human body. **The purpose of the study** is to determine the numerical parameters of the morphological formations of the auricle and to search for links between ear morphometry and cephalometric indicators within the same race. **Materials and methods.** We propose our own method of examining the auricle from a photographic image. The study used 201 photos of the right auricle of boys and girls of Caucasian origin. The areas of individual sectors were determined. A comparison was made between the sectors of the auricle of young men and girls of dolichocephalians. **Results.** The areas of the auricle sectors in mm² were determined in boys and girls of dolichocephalians, a gender comparison of the results obtained between individual sectors in the youthful age group of Caucasians was carried out. **Conclusions.** Regardless of the gender of dolichocephalians, all sectors are arranged equally in ascending order. For young men, the areas of all sectors have the highest absolute values. Despite the difference in absolute size, the ratios between individual sectors remain in most cases, regardless of gender.

Keywords: auricle, sector area, dolichocephaly

Идентификация человека, основанная только на первичной биометрической системе, требует дополнительной информации. Эта информация может быть получена с помощью морфометрических характеристик ушной раковины (УР). Размеры и выраженность структур ушной раковины, их взаимоотношения весьма полиморфны и в то же время строго индивидуальны [1].

В настоящее время в доступной литературе отмечается направленность на изучение морфологии УР, гендерных отличий и возрастных изменений в различных этнических группах. Но конкретной цифровой интерпретации морфологии УР у людей различных возрастных периодов, пола и этнических групп крайне мало [2, 3].

Большинство авторов признают, что антропометрические особенности УР обусловлены в значительной степени гендерными отличиями. Форма ушной раковины, ее размеры, морфометрические показатели отличаются у мужчин и женщин [4–8]. Но имеются работы, свидетельствующие, что антропометрические показатели ушной раковины не являются строго детерминированными по полу.

Также мало сведений в доступной литературе о корреляции между УР и другими анатомическими структурами тела человека. Имеющиеся данные недостаточны и противоречивы [9]. В незначительном количестве работ авторы выявили отсутствие или очень слабые связи между размерами ушной раковины и ростом человека, пропорциями тела.

Проведенный анализ доступных литературных источников позволяет сделать вывод, что информация о морфологии УР, особенностях ушной раковины в отдельных этнических группах и связях между формой головы и строением ушной раковины весьма ограничена [10–11].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определение числовых параметров морфологических образований УР, их гендерных отличий и поиск связей между строением уха и формой головы в пределах одной возрастной группы.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Нами предлагается собственная методика исследования УР по фотографическому изображению [12].

В исследовании использована 201 фотография правой УР девушек (86) и юношей (115) долихоцефалов. Исследование выполнено в со-

ответствии с приказом МЗ РФ от 01.04.2016 г. № 200н «Об утверждении правил надлежащей клинической практики» и Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации: «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта, в том числе исследований биологических материалов» в ее пересмотренном варианте 2013 г., стандартами CONSORT и GCP. Протокол исследования утвержден на заседании комиссии локального независимого этического комитета ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России (протокол № 2 от 23.10.2023 г.).

После установки головы во франкфуртской позиции, фотографировали ушную раковину электронной камерой с разрешением 13 Мп, светочувствительностью $f/1,9$, фиксированной в специальном устройстве на постоянном фокусном расстоянии. Измерения на цифровых фотографиях проводили с помощью компьютерной программы Image Pro Plus Version 6.0 производства США.

На фотографическом снимке строилась и определялась высота ушной раковины: расстояние от наиболее выступающей верхней точки завитка (вершина ушной раковины, или «0» точка) до наиболее нижней точки мочки уха. Эта линия определяется как «базовая линия» (БЛ). К БЛ строятся перпендикуляры от наиболее выступающей передней точки завитка, вершины козелка и заднего края УР на уровне козелка. Построенные линии делят ушную раковину на секторы. Определение площадей отдельных секторов дает возможность объективнее охарактеризовать ухо.

Затем с помощью компьютерной программы обводятся контуры выделенных секторов и вычисляются площади в мм^2 (рис. 1):

S1 – сектор, ограниченный наружным краем УР, перпендикуляром к переднему краю выступающей части завитка от БЛ и отрезком БЛ между этим перпендикуляром и вершиной УР;

S2 – сектор, ограниченный перпендикуляром к БЛ от заднего края УР на уровне козелка, отрезком БЛ от этого перпендикуляра к нижней точке мочки уха и наружным краем УР между этими отрезками;

S3 – сектор, являющийся продолжением предыдущего сектора S2 сверху по базовой линии до вершины УР и ограниченный БЛ, задним краем УР и сектором S2;

S4 – сектор, являющийся суммой секторов S2 и S3 и представляющий собой заднюю часть УР, ограниченной БЛ и свободным задним краем УР.

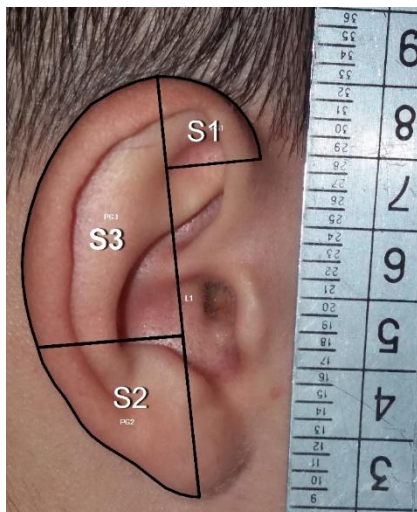


Рис. 1. Определяемые в исследовании секторы ушной раковины (объяснение в тексте)

В представленной работе определялись площади секторов S1–S4 в мм².

Проведено сравнение этих показателей у юношей и девушек долихоцефалов.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с применением методов вариационной статистики, с использованием программного пакета STATISTICA 10.0, разработанного компанией Dell (США).

Произведена оценка нормальности распределения по выборкам. Нормальность подтверждена на уровне $p > 0,20$. Вид распределения на уровне значимости 0,05. Чтобы компенсировать «проблему множественных сравнений», использовался критерий Бонферрони. Проведен корреляционный анализ с вычислением коэффициента по методу Пирсона. За достоверную принималась разность средних значений при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Произведенные вычисления отдельных секторов УР девушек и юношей долихоцефалов дали следующие результаты (табл. 1).

У девушек площадь сектора S1 колебалась от 157,47 до 387,58 мм², среднее значение – 243,36 мм². У юношей разброс составил от 156,32 до 397,47 мм² и среднее значение – 284,09 мм². Как видим, средние и максимальные значения у юношей выше, а минимальные практически равны.

Таблица 1

Площади отдельных секторов юношей и девушек (мм²)

Секторы	Девушки M ± σ (n = 86)	Секторы	Юноши M ± σ (n = 115)
S1	243,36 ± 42,51	S1	284,09 ± 45,04
S2	309,93 ± 54,20	S2	338,40 ± 71,53
S3	699,01 ± 84,20	S3	798,82 ± 96,07
S4	1008,95 ± 121,95	S4	1136,87 ± 147,67

Проведенное сравнение между девушками и юношами показало достоверность различий ($p < 0,05$) (рис. 2). При сравнении площади сектора S2 у девушек среднее значение этого сектора составило 309,93 мм² и разброс – от 182,42 до 495,95 мм². У юношей этот показатель выше: 338,40 мм² – среднее значение, минимальное – 191,1 мм² и максимальное – 545,35 мм².

Попарное сравнение также выявило достоверную разницу показателя ($p = 0,0023$) (рис. 3). Среднее значение сектора S3 составило у девушек 699,01 мм², а у юношей – 798,82 мм². Минимальное для девушек – 539,07 мм², а для юношей – 577,6 мм². И максимальное значение распределилось таким же образом: у девушек значение ниже – 912,96 мм², а у юношей выше – 1059,42 мм². Соотношение площади сектора S3 аналогично сектору S2: меньше у девушек, больше у юношей. Различие показателя между девушками и юношами статистически достоверно ($p < 0,05$) (рис. 4). При определении площади сектора S4 динамика распределения показателя соответствует предыдущему сектору S3.

У девушек среднее значение составило 1008,95 мм², у юношей – 1136,87 мм². Колебания показателя у девушек от 742,22 до 1390,14 мм². У юношей – от 811,27 до 1570,79 мм².

Сравнение выявило статистически достоверную разницу показателя по гендерному признаку ($p < 0,05$) (рис. 5).

Полученные результаты свидетельствуют о разнице показателей площади секторов по гендерному признаку у долихоцефалов: у девушек долихоцефалов площадь всех определяемых секторов статистически меньше, чем у юношей.

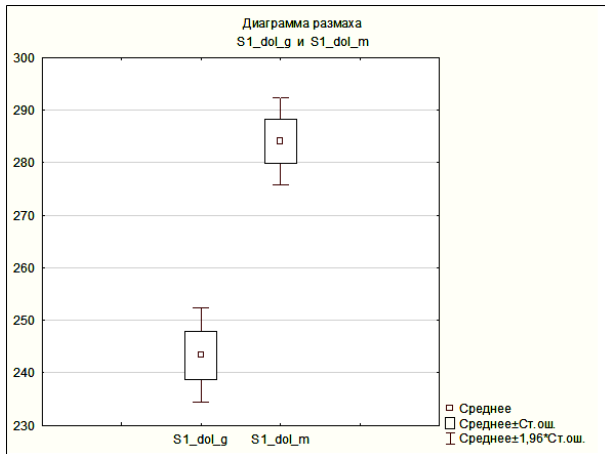


Рис. 2. Размеры сектора S1 ушной раковины, гендерное сравнение

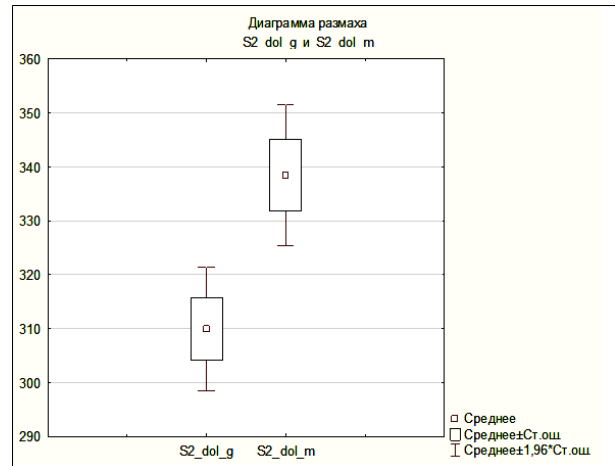


Рис. 3. Размеры сектора S2 ушной раковины, гендерное сравнение

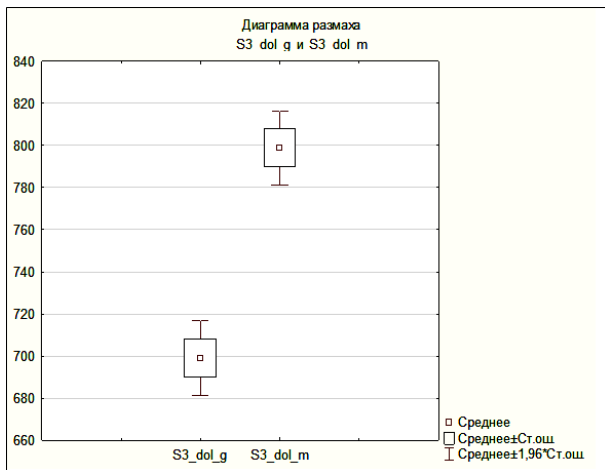


Рис. 4. Размеры сектора S3 ушной раковины, гендерное сравнение

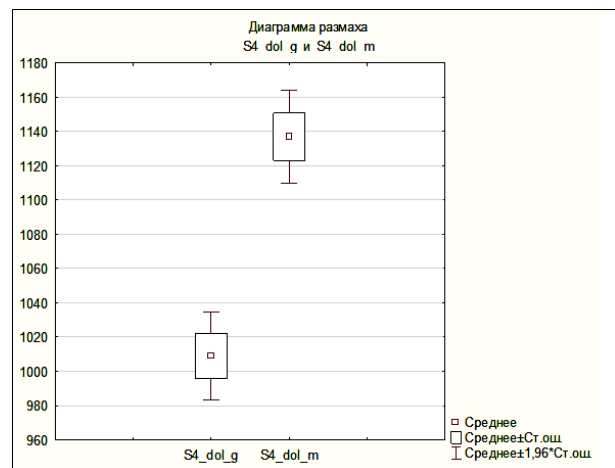


Рис. 5. Размеры сектора S4 ушной раковины, гендерное сравнение

Проведенный корреляционный анализ между площадью отдельных секторов УР девушек и юношей представлен в табл. 2. Указаны только значимые корреляции по Чеддоку.

Таблица 2

Корреляционный анализ между отдельными секторами УР

ДЕВУШКИ			
Секторы	S2	S3	S4
S1	0,2748	0,4091	0,4046
S2		0,5307	0,8109
S3			0,9263
ЮНОШИ			
Секторы	S2	S3	S4
S1		0,3786	0,2541
S2		0,4235	0,7785
S3			0,8975

Сектор S1 одинаково умеренно коррелирует с сектором S3 и у девушек, и у юношей. А с сектором S4 коррелирует тоже у всех, но не столь однозначно: умеренно у девушек и слабо у юношей. Также слабую связь находим между S1 и S2 у девушек.

Сектор S2 имеет положительную корреляцию с секторами S3 и S4 и эта связь достаточно выражена. Так, с сектором S4 отмечается высокая корреляция у всех, независимо от пола. А с S3 находим заметную у девушек и умеренную у юношей. Между секторами S3 и S4 выявлена положительная высокая корреляция у юношей и весьма высокая у девушек.

С целью выявления более тесной взаимосвязи секторов УР было проведено определение процентной составляющей площади каждого меньшего сектора в большем (табл. 3).

Таблица 3

Соотношение площадей отдельных секторов у девушек и юношей долихоцефалов, %

	S1/S2	S1/S3	S1/S4	S2/S3	S2/S4	S3/S4
Девушки	78,52	34,81	24,12	44,34	30,72	69,28
Юноши	83,95	35,56	24,99	42,36	29,76	70,26

Рассматривая процентную составляющую меньших секторов в площади больших, мы видим, что существенная разница наблюдается только в соотношении секторов S1/S2 и S2/S3. В остальных секторах соотношение практически одинаковое, разница не существенна и не превышает 1 %. Сравнивая показатели девушек и юношей, мы видим, что площадь сектора S1 относительно сектора S2 у девушек меньше, чем у юношей, т. е. у девушек сектор S2 относительно больше, чем у юношей. А сравнивая соотношение секторов S2/S3, мы видим обратную картину: площадь сектора S2 составляет в процентном отношении большую относительную площадь сектора S3 у девушек по сравнению с юношами. То есть и в этом случае сектор S2 у девушек является относительно большим, чем у юношей. Таким образом, можно сделать вывод, что сектор S2 относительно секторов S1 и S3 у девушек больше, чем у юношей. Следовательно, у юношей верхняя часть УР, состоящая из секторов S1 и S3, относительно больше нижней, представленной сектором S2.

Полученные результаты свидетельствуют, что в абсолютном значении средние размеры площадей отдельных секторов УР в порядке возрастания распределились следующим образом: сектор S1 имеет наименьшее значение, а секторы S2, S3 и S4 последовательно увеличиваются. По полу также отмечается аналогичная строгая последовательность значений площади: наибольшие размеры каждого сектора имеют юноши, а девушки имеют наименьшие показатели. При сравнении по гендерному признаку установлено, что все показатели девушек и юношей статистически достоверно отличаются между собой.

Сравнение корреляционных связей между секторами показало, что практически все секторы, независимо от пола, у долихоцефалов имеют положительную связь между собой. Наиболее слабые связи выявлены между сектором S1 и остальными секторами, но при этом у девушек взаимозависимость более выражена. У сектора S1 отмечается слабая связь с S2 у девушек и отсутствует у юношей. А с остальными – или

умеренная, или слабая. У всех – и девушек, и юношей, корреляция сектора S2 с S3 умеренная или заметная. А вот связь сектора S4 с секторами S2 и S3 в обеих группах – от высокой до весьма высокой.

Полученные в исследовании результаты подтверждают существующее мнение о гендерной дифференцировке показателей УР [4, 6, 8]. В доступных источниках, в первую очередь, проводится сравнение высоты и ширины ушной раковины и на их анализе формируется вывод.

В нашем исследовании проведено сравнение иных параметров УР, не рассматриваемых в доступной литературе, но подтверждающих гендерные различия. Одновременно выявлены определенные взаимоотношения показателей УР, не зависящие от половой принадлежности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Независимо от гендерной принадлежности, значения площадей секторов УР долихоцефалов увеличиваются от S1 к S4.

2. Размеры площадей секторов УР имеют наибольшие абсолютные значения у юношей и гендерная разница статистически достоверна.

3. Отмечается достаточно выраженная положительная корреляция между секторами S2, S3 и S4 независимо от пола. Наиболее слабая связь определяется с сектором S1.

4. Нижняя часть УР (сектор S2) относительно верхнего отдела (совокупности секторов S1 и S3) больше у девушек, чем у юношей. У юношей относительно больше верхняя часть УР.

5. Не смотря на разницу в абсолютных размерах, соотношения между отдельными секторами сохраняются в большинстве случаев, независимо от гендерной принадлежности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Песиков Я. С., Рыбалко С. Я. Атлас клинической аурикулотерапии. М., 1990. 256 с.
2. Rani D., Krishan K., Sahani R. et al. T. Evaluation of Morphological Characteristics of the Human Ear in Young Adults. *J Craniofac Surg.* 2020;31(6):1692–1698. doi: 10.1097/SCS.0000000000006394.
3. Rani D., Krishan K., Sahani R. et al. Characteristic Features of Ear and Ear-Prints in Forensic Identification. *J Craniofac Surg.* 2022;33(4):1093–1098. doi: 10.1097/SCS.0000000000008056.
4. Boesoirie S. F., Handayani R., Gatera V. A. et al. Determination of the Difference Between Men and Women Anthropometry Auricles Using Photogrammetric Method in Sundanese Ethnic Group. *Clin*

- Cosmet Investig Dermatol.* 2022;15:2133–2141. doi: 10.2147/CCID.S380115.
5. Khobkhun P., Pungrasmi P., Suwajo P. et al. An anthropometric study of the external ear in the Thai population. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2022;75(4):1417–1423. doi: 10.1016/j.bjps.2021.11.065.
 6. Prasetyo A. T., Putri I. L. Anthropometric Study of Human Ear: A Baseline Data for Ear Reconstruction. *J Craniofac Surg.* 2022;33(4):1245–1249. doi: 10.1097/SCS.00000000000008199.
 7. Rani D., Krishan K., Sahani R. et al. Variability in human external ear anthropometry- Anthropological and forensic applications. *Clin Ter.* 2021;172(6): 531–541. doi: 10.7417/CT.2021.2374.
 8. Sowmya M. V., Mehrotra D., Mohammad S. et al. 3D assessment of ear morphology. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023;13(5):622–629. doi: 10.1016/j.jobcr.2023.08.001.
 9. Новоселов В. П., Савченко С. В., Пяткова Е. В. и др. Морфологические особенности строения ушной раковины при установлении пола человека. *Сибирский научный медицинский журнал.* 2015; 35(6):11–15.
 10. Singh A. B., Gupta P., Singh P. Anthropometric assessment of human auricle in North Indian population. *Natl J Maxillofac Surg.* 2022;13(2):234–237. doi: 10.4103/njms.njms_347_21.
 11. Wang M., Fan H., Yu S. et al. Analysis of the auricles and auricular shape types for ear-related wearables: A study of mainland Chinese sample aged 15–79. *Work.* 2022;73(1):335–352. doi: 10.3233/WOR-210799.
 12. Битюков С. Л., Лузин В. И. Антропометрия ушной раковины. Современные методы и предложение дальнейшего усовершенствования. *Морфологический альманах имени В. Г. Ковешникова.* 2022;1:24–28.
 3. Rani D., Krishan K., Sahani R. et al. Characteristic Features of Ear and Ear-Prints in Forensic Identification. *J Craniofac Surg.* 2022;33(4):1093–1098. doi: 10.1097/SCS.00000000000008056.
 4. Boesoirie S. F., Handayani R., Gatera V. A. et al. Determination of the Difference Between Men and Women Anthropometry Auricles Using Photogrammetric Method in Sundanese Ethnic Group. *Clin Cosmet Investig Dermatol.* 2022;15:2133–2141. doi: 10.2147/CCID.S380115.
 5. Khobkhun P., Pungrasmi P., Suwajo P. et al. An anthropometric study of the external ear in the Thai population. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2022; 75(4):1417–1423. doi: 10.1016/j.bjps.2021. 11.065.
 6. Prasetyo A. T., Putri I. L. Anthropometric Study of Human Ear: A Baseline Data for Ear Reconstruction. *J Craniofac Surg.* 2022;33(4):1245–1249. doi: 10.1097/SCS.00000000000008199.
 7. Rani D., Krishan K., Sahani R. et al. Variability in human external ear anthropometry- Anthropological and forensic applications. *Clin Ter.* 2021;172(6): 531–541. doi: 10.7417/CT.2021.2374.
 8. Sowmya M. V., Mehrotra D., Mohammad S. et al. 3D assessment of ear morphology. *J Oral Biol Craniofac Res.* 2023;13(5):622–629. doi: 10.1016/j.jobcr.2023.08.001.
 9. Novoselov V. P., Savchenko S. V., Pyatkova E. V. et al. Morphological features of the structure of the auricle when determining the sex of a person. *Sibirskiy nauchnyy meditsinskiy zhurnal = Siberian Scientific Medical Journal.* 2015;35(6):11–15 (in Russ.).
 10. Singh A. B., Gupta P., Singh P. Anthropometric assessment of human auricle in North Indian population. *Natl J Maxillofac Surg.* 2022;13(2):234–237. doi: 10.4103/njms.njms_347_21.
 11. Wang M., Fan H., Yu S. et al. Analysis of the auricles and auricular shape types for ear-related wearables: A study of mainland Chinese sample aged 15–79. *Work.* 2022;73(1):335–352. doi: 10.3233/WOR-210799.
 12. Bityukov S. L., Luzin V. I. Anthropometry of the ear. Modern techniques and a suggest for further improvement. *Morfologicheskij al'manakh imeni V. G. Koveschnikova = Morphological almanac named after V. G. Kovesnikov.* 2022;1:24–28 (in Russ.).

REFERENCES

Информация об авторах

С. Л. Битюков – кандидат медицинских наук, доцент

В. И. Лузин – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 28.05.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

S. L. Bityukov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor,

V. I. Luzin – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 28.05.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОЦЕНКИ ТРИГЛИЦЕРИД-ГЛЮКОЗНОГО ИНДЕКСА У ПАЦИЕНТОВ С НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ И НОРМАЛЬНОЙ МАССОЙ ТЕЛА

Аннотация. Цель исследования: диагностическая оценка триглицерид-глюкозного индекса (ТГИ) в качестве суррогатного маркера инсулинорезистентности (ИР) у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени (НАЖБП) и нормальной массой тела (НМТ). **Материалы и методы.** В исследование вошли 203 пациента с подтвержденной НАЖБП, которые по индексу массы тела (ИМТ) распределялись на 3 группы. Исследовали показатели липидного обмена, выраженность фиброза печени, показатель ТГИ. **Результаты исследования.** У пациентов с НАЖБП и НМТ выявлено значимое повышение отношения шансов и относительных рисков развития сахарного диабета, ишемической болезни сердца и прогрессирование фиброзных изменений печени при нарастании показателя ТГИ. Уровень триглицеридов у пациентов с НАЖБП и НМТ был статистически значимо ниже (0,69 [0,65; 0,77] ммоль/л) по сравнению с пациентами с НАЖБП и избыточной массой тела и ожирением. Выявлено статистически значимое увеличение частоты встречаемости сахарного диабета 2-го типа в группе пациентов с НАЖБП и НМТ при нарастании ТГИ. **Заключение.** Определение ТГИ у пациентов с НАЖБП и НМТ может способствовать выявлению групп пациентов с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний, сахарного диабета 2-го типа и их неблагоприятного прогноза.

Ключевые слова: неалкогольная жировая болезнь печени, нормальная масса тела, триглицерид-глюкозный индекс, инсулинорезистентность, сахарный диабет 2-го типа, сердечно-сосудистые заболевания

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE OF EVALUATION OF TRIGLYCERIDE-GLUCOSE INDEX IN PATIENTS WITH NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE AND NORMAL BODY WEIGHT

Abstract. The research aim: evaluation of triglyceride-glucose index (TGI) as a surrogate marker of insulin resistance (IR) in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) and normal body weight (NBW). **Materials and Methods.** Assessment of risk of cardiovascular events in patients with NAFLD and NBW in Volgograd Region". Study included 203 patients with NAFLD, who were divided into 3 groups according to body mass index (BMI). The parameters of lipid metabolism, severity of liver fibrosis, and TGI were studied. **Results.** In patients with NAFLD and NBW, a significant increase in odds ratio and relative risks of developing diabetes mellitus (DM), progression of liver fibrosis with an increase TGI was found. The level of triglycerides in patients with NAFLD and NBW was statistically significantly lower (0.69 [0.65; 0.77] mmol/l), compared with patients with NAFLD and overweight and obesity. A statistically significant increase in incidence of DM was found in group with NAFLD and NBW with increasing TGI. **Conclusion.** The determination of TGI in patients with NAFLD and NBW can help identify patients with increased risk of cardiovascular diseases, DM and poor prognosis.

Keywords: non-alcoholic fatty liver disease, normal body weight, triglyceride-glucose index, insulin resistance, diabetes mellitus type 2, cardiovascular diseases

Неалкогольная жировая болезнь печени (НАЖБП) становится все более серьезной проблемой для общественного здравоохранения и является наиболее распространенной причиной хронических заболеваний печени во всем мире. Глобальная распространенность НАЖБП составляет 30 % и продолжает расти, что требует срочных и комплексных стратегий для повышения осведомленности и решения всех аспектов этого заболевания [1]. Патогенетические пути развития НАЖБП тесно связаны с избыточным весом/ожирением, резистентностью к инсулину (ИР), метаболическим синдромом (МС) и сахарным диабетом (СД) 2-го типа [2]. Однако 10–20 % людей с НАЖБП имеют нормальную массу тела (НМТ) ($\text{ИМТ} < 25 \text{ кг/м}^2$ или $\text{ИМТ} < 23 \text{ кг/м}^2$ у азиатов), сопровождающаяся при этом неблагоприятным печеночным прогнозом и риском развития внепеченочных осложнений.

Отмечено, что НАЖБП у лиц с НМТ является основной причиной криптогенного заболевания печени [3], а худощавые люди с НАЖБП имеют более высокий риск развития нарушений толерантности к глюкозе, артериальной гипертензии, МС и смертности от сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) по сравнению с лицами с НМТ без НАЖБП [4]. Пациенты с НМТ и НАЖБП демонстрируют более высокие сывороточные маркеры повреждения печени и уровни С-реактивного белка, а также более выраженную резистентность к инсулину по сравнению со здоровыми людьми из контрольной группы, а повышенный уровень С-реактивного белка и резистентность к инсулину значимо коррелируют с риском прогрессирования НАЖБП / неалкогольного стеатогепатита (НАСГ) [5].

Патофизиологические пути развития НАЖБП у худощавых пациентов продолжают обсуждаться. Показано, что НАЖБП связана с ИР и гиперинсулинемией даже у худощавых людей с нормальной толерантностью к глюкозе [6]. Поэтому раннее выявление ИР у пациентов с НМТ и НАЖБП играет важное клиническое значение. Для оценки чувствительности к инсулину применяются различные методы, валидность, воспроизводимость, простота выполнения, стоимость – эти факторы клиницисты и исследователи должны учитывать при оценке достоинств того или иного метода. В настоящее время широко используется определение надежного и простого в исполнении триглицерид-глюкозного индекса (ТГИ), суррогатного индекса резистентности к инсулину.

При сравнении этого индекса с методом определения ИР в условиях клэмп-теста показано, что он обладает хорошей чувствительностью и специфичностью для обнаружения ИР [7], отмечена прямая корреляция ТГИ с НОМА-IR при стеатозе печени [8]. Кроме того, повышение ТГИ является независимым фактором риска ССЗ и их прогноза [9, 10], а также может выявлять лиц с риском развития НАЖБП [11]. Определение ТГИ в рутинной клинической практике не представляет сложности, требует минимальных затрат. Результаты мета-анализа 8 когортных исследований с участием 5,7 миллионов добровольцев ≥ 46 лет без ССЗ показали, что возраст, пол и наличие сахарного диабета (СД) 2-го типа не оказывали существенного влияния на показатель этого индекса [12].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Диагностическая оценка ТГИ в качестве суррогатного маркера ИР у пациентов с НАЖБП и НМТ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было проведено в рамках выполнения гранта Администрации Волгоградской области «Оценка риска сердечно-сосудистых событий у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени и нормальной массой тела в Волгоградской области» [13]. В исследование было включено 203 пациента обоего пола в возрасте от 18 до 65 лет с подтвержденной НАЖБП (диагноз был установлен согласно Клиническим рекомендациям «Неалкогольная жировая болезнь печени у взрослых», НОГР и РНМОТ, 2022 г). Пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от значения ИМТ. В первую группу вошло 42 пациента с ИМТ до 25 кг/м^2 ($\text{м/ж} = 17/25$, средний возраст 56 [46; 64]), во вторую группу было включено 44 пациента с ИМТ от 25,1 до $29,9 \text{ кг/м}^2$ ($\text{м/ж} = 23/21$, средний возраст 58,5 [42; 63]), третья группа была представлена 117 пациентами, имеющими ожирение I–II ст. (ИМТ от 30 кг/м^2 , $\text{м/ж} = 40/78$, средний возраст 58 [51; 65]). При проведении исследования руководствовались этическими принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации (2008). Показатели липидного обмена исследовали по показателям уровня общего холестерина (ХС), холестерина липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), липопротеидов низкой плотности (ЛПНП), триглицеридов (ТГ).

Степень выраженности фиброза печени оценивали с помощью расчета индекса FIB-4 (Fibrosis-4 (FIB-4) Index for Liver Fibrosis) с использованием онлайн-калькулятора.

Показатель ТГИ рассчитывали по формуле $\ln [TG \times Gl]/2$ с использованием калькулятора (<https://www.mdapp.co/tyg-index-calculator-359/>).

Значимым показателем наличия ИР считали уровень ТГИ $\geq 4,49$ у. е. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью пакета статистических программ Statistica 10 (StatSoft Inc., USA).

Все группы переменных проверялись на соответствие закону нормального распределения при помощи критерия Шапиро – Уилка. При определении у переменных соответствия нормальности распределения данные представлены как $M \pm SD$, где M – среднее арифметическое, SD – стандартное отклонение; при отклонении от нормальности – $Me [IQR]$, где Me – медиана, IQR – интерквартильный размах: 25 процентиль; 75 процентиль. При сравнении количественных данных использовался U-критерий Манна – Уитни (Mann – Whitney U-test) (при распределении, отличном от нормального) и критерий Краскела – Уоллиса (Kruskal – Wallis one-way analysis of variance). Для оценки частоты встречаемости признаков применяли критерий хи-квадрат (χ^2) Пирсона и точный критерий Фишера. Статистически значимым считали различие в показателях групп более 95 % ($p < 0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группе больных с НАЖБП и НМТ уровень ТГИ составил 4,68 [4,43;4,96] у. е., во второй группе – 4,83 [4,68;5,09] у. е. ($p_{1,2} < 0,05$); в группе больных с ИМТ ≥ 30 кг/м² – 4,97 [4,75;5,24] у. е. ($p_{1,3} < 0,05$; $p_{2,3} < 0,05$). Частота встречаемости ТГИ $> 4,49$ у. е. в группе пациентов с НМТ составила 62,8 % vs 90,9 %; 94,8 % во 2-й и 3-й группах соответственно ($p_{1,2} < 0,05$; $p_{1,3} < 0,05$).

В нашем исследовании мы оценили отношение шансов и относительные риски развития СД, артериальной гипертензии (АГ), ИБС и прогрессирования фиброза печени в зависимости от возрастания ТГИ (точка отсечения – 4,49 у. е.) в каждой из обследуемых групп.

Установлено, что как в группе пациентов с НАЖБП и НМТ, так и НАЖБП и избыточной массой тела или ожирением не выявлено изменений отношения шансов (OR) и относительного

риска (RR) при нарастании ТГИ в отношении развития АГ, в группе пациентов с НАЖБП и избыточной массой тела – в отношении ИБС. Обращает на себя внимание, что у пациентов с НАЖБП и нормальной массой тела выявлено значимое повышение отношения шансов и относительных рисков развития СД, ИБС и прогрессирование фиброзных изменений в печени по мере нарастания показателя ТГИ.

В группе пациентов с НАЖБП и НМТ отношение шансов OR для СД 2-го типа составил 3,84 ДИ [0,712; 20,54], относительный риск RR – 2,778 ДИ [0,689; 11,05]; OR – 1,105 ДИ [0,144; 8,636], RR-1,05 ДИ [0,377; 2,922] и OR – 1,308 ДИ [0,239; 7,142], RR – 1,072 ДИ [0,664; 1,732] во 2-й и 3-й группах соответственно. Для ИБС эти показатели составили в 1-й группе OR – 1,75 ДИ [0,166; 18,483], относительный риск RR – 1,667 ДИ [0,19; 14,647]; в третьей – OR 2,69 ДИ [0,308; 23,486], RR – 1,64 ДИ [0,259; 10,381].

Индекс фиброза печени FIB-4 в оцениваемых группах статистически значимо не различался, однако частота встречаемости продвинутой стадии фиброза (FIB-4 $> 2,67$) была достоверно выше среди пациентов с НМТ (14,3 % vs 4,5 % vs 5,08 % в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно). Увеличение шансов и относительного риска прогрессирования фиброза печени с увеличением значения ТГИ выявлено только в группе пациентов с НМТ (OR – 2,45 ДИ [0,247; 24,04], RR – 2,22 ДИ [0,273; 18,115]).

Для оценки взаимосвязи ТГИ с оцениваемыми клинико-лабораторными показателями пациенты с НАЖБП и НМТ были разделены на 3 группы по уровню ТГИ по тертилям (Т). Тертиль 1 ($n = 14$), ТГИ – 3,46–4,47 у. е., тертиль 2 ($n = 14$) – 4,47–4,86 у. е., тертиль 3 ($n = 14$) – 4,86–5,3 у. е. Несмотря на то, что уровень ТГ сыворотки крови у пациентов с НАЖБП и НМТ был статистически значимо ниже (0,69 [0,65; 0,77] ммоль/л) по сравнению с пациентами с НАЖБП и избыточной массой тела и ожирением (1,6 [1,23; 2,6] ммоль/л и 2,09 [1,44; 2,96] ммоль/л соответственно), частота встречаемости уровня ТГ выше оптимального ($> 1,7$ ммоль/л) и повышенного ($> 2,25$ ммоль/л) был достаточно высок – 33,3 и 23,8 % соответственно. Отмечено, что при нарастании уровня ТГИ в группе больных с НАЖБП и НМТ увеличивался уровень ТГ (0,69 [0,65; 0,77] в Т1 vs 1,163 [1,05;1,42] ммоль/л в Т2 и 2,59 [2,2; 3,19] ммоль/л в Т3 ($p_{1,2} = 0,007$; $p_{2,3} = 0,018$). Кроме того, при нарастании ТГИ в этой группе увеличивался уро-

вень общего холестерина 4,25 [3,44; 5,52]; 5,2 [4,5; 6,1] и 6,43 [5,8; 7,0] в Т1, Т2 и Т3 соответственно ($p_{1,3} = 0,0008$). Обращает на себя внимание статистически значимое увеличение частоты встречаемости СД 2-го типа в группе пациентов с НАЖБП и НМТ по мере нарастания ТГИ (14,28; 42,8; 28,57 % в Т1, Т2 и Т3 соответственно ($p_{1,2}$ и $p_{1,3} < 0,05$)).

В нашем исследовании показано, что частота встречаемости ИР, по данным показателя ТГИ, у пациентов с НАЖБП и НМТ была достаточно высока и составляла 62,8 %. Полученные данные имеют важное клиническое значение. ТГИ как суррогатный маркер ИР считается ключевым фактором прогнозирования различных метаболических, сердечно-сосудистых и цереброваскулярных заболеваний [14].

В нашем исследовании отмечено, что у пациентов с НАЖБП и НМТ выявлено значимое повышение отношения шансов и относительных рисков развития СД 2-го типа, ИБС по мере нарастания показателя ТГИ. Полученные нами данные согласуются с результатами исследований, которые продемонстрировали положительную корреляцию между риском развития ССЗ и ТГИ [15]. Корейское когортное исследование с 12-летним наблюдением показало, что ТГИ считается надежным предиктором развития СД 2-го типа среди населения среднего и пожилого возраста [16]. ТГИ позволяет прогнозировать внутрибольничную летальность у пациентов с инфарктом миокарда с подъемом сегмента ST, перенесших первичную ангиографию [17].

В исследовании, включающем 2 190 пациентов общенационального многоцентрового регистра CAMI, отмечено, что ТГИ положительно коррелирует с госпитальной смертностью у этой категории больных, особенно у пациентов с недостаточным весом.

В нашем исследовании показано, что, несмотря на то, что уровень общего ХС, ХС-ЛПНП, ХС-ЛПВП, индекса атерогенности, ТГ в группе больных НАЖБП и НМТ не выходили за рамки референсных нормальных показателей, при оценке их в зависимости от tertии ТГИ отмечено, что при нарастании его в этой группе уровень общего ХС и ТГ статистически значимо нарастали, что также можно рассматривать как факторы неблагоприятного сердечно-сосудистого прогноза у этой категории пациентов.

В исследовании Kwon D. et al. (2019) [18] повышение общего ХС на каждый 1 ммоль/л

от верхнего диапазона ассоциировалось с повышением смертности от ССЗ на 11 % (95 % ДИ, 4–18 %), на 16 % от ИБС (4–31 %) и 19 % для ОИМ (5–36 %).

Крупные популяционные исследования и исследования по вторичной профилактике у пациентов, получавших статины, определяли ТГ (натошак или не натошак) как маркер риска атеросклеротических ССЗ и, несмотря на снижение случаев ССЗ, наблюдаемое при приеме статинов и дополнительной терапии, снижающей уровень ЛПНП, существует значительный остаточный риск повторных событий [19]. Поэтому обращает на себя внимание, во-первых, высокая частота встречаемости гипертриглицеридемии (47,1 %, пациентов с НАЖБП и НМТ имели повышенный уровень ТГ, или выше оптимального). Во-вторых, отмечено, что при нарастании уровня ТГИ в группе больных с НАЖБП и НМТ уровень ТГ статистически значимо нарастал.

В проведенном нами исследовании у пациентов с НАЖБП и НМТ выявлено значимое повышение отношения шансов (OR) и относительных рисков (RR) развития и прогрессирование фиброзных изменений в печени по мере нарастания показателя ТГИ, что может быть связано с тем, что ИР является одним из факторов, определяющих прогрессирование воспалительных и фиброзных изменений в печени [20].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Определение в рутинной клинической практике триглицерид-глюкозного индекса инсулинорезистентности у пациентов с неалкогольной жировой болезнью печени и нормальной массой тела имеет важное диагностическое значение. Определение ТГИ у пациентов с НАЖБП и НМТ может способствовать выявлению групп пациентов с повышенным риском развития ССЗ, СД 2-го типа и их неблагоприятного прогноза, определить группу пациентов с прогрессирующими воспалительными и фиброзными изменениями в печени, нуждающихся в инициации лекарственной терапии на фоне модификации образа жизни, с последующей профилактикой и коррекцией ИР среди пациентов с НАЖБП и НМТ молодых и средних возрастных групп.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Евстифеева С. Е. и др. Распространенность неалкогольной жировой болезни печени среди населения трудоспособного возраста: ассоциа

- ции с социально-демографическими показателями и поведенческими факторами риска (данные ЭССЕ-РФ-2). *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(9):3356. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3356.
2. Caturano A., Acierno C., Nevola R. et al. Non-Alcoholic Fatty Liver Disease: From Pathogenesis to Clinical Impact. *Processes*. 2021;9(1):135. doi: org/10.3390/pr9010135.
 3. Vos B., Moreno C., Nagy N. et al. Lean non-alcoholic fatty liver disease (Lean-NAFLD): a major cause of cryptogenic liver disease. *Acta Gastro enterol Belgica*. 2011;74(3):389–394.
 4. Golabi P., Paik J., Fukui N. et al. Patients with lean nonalcoholic fatty liver disease are metabolically abnormal and have a higher risk for mortality. *Clin Diabetes*. 2019;37(1):65–72. doi: 10.2337/cd18-0026.
 5. Muriel P., Cardoso-Lezama I., Vargas-Pozada E. E. et al. Mechanisms of non-alcoholic fatty liver disease development in normal-weight individuals. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2023;35(5):521–529. doi: 10.1097/MEG.0000000000002530.
 6. Marchesini G., Brizi M., Morselli-Labate A. M. et al. Association of nonalcoholic fatty liver disease with insulin resistance. *Am J Med*. 1999;107(5):450–455. doi: 10.1016/s0002-9343(99)00271-5.
 7. Unger G., Benozzi S. F., Perruzza F. et al. Triglycerides and glucose index: a useful indicator of insulin resistance. *Endocrinol Nutr*. 2014;61(10):533–540. doi: 10.1016/j.endonu.2014.06.009.
 8. Vasques A. C., Novaes F. S., de Oliveira M. S. et al. TyG index performs better than HOMA in a Brazilian population: a hyperglycemic clamp validated study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2011;93(3):e98–e100. doi: 10.1016/j.diabres.2011.05.030.
 9. Park K., Ahn C. W., Lee S. B. et al. Elevated TyG index predicts progression of coronary artery calcification. *Diabetes Care*. 2019;42(8):1569–1573. doi: 10.2337/dc18-1920.
 10. Wang J., Huang X., Fu C. et al. Association between triglyceride glucose index, coronary artery calcification and multi vessel coronary disease in Chinese patients with acute coronary syndrome. *Cardiovasc Diabetol*. 2022;21(1):187. doi: 10.1186/s12933-022-01615-4.
 11. Fedchuk L., Nascimbeni F., Pais R. et al. Performance and limitations of steatosis biomarkers in patients with nonalcoholic fatty liver disease. *Aliment Pharmacol Ther*. 2014;40(10):1209–1222. doi: 10.1111/apt.12963
 12. Ding X., Wang X., Wu J. et al. Triglyceride-glucose index and the incidence of atherosclerotic cardiovascular diseases: a meta-analysis of cohort studies. *Cardiovasc Diabetol*. 2021;20:76. doi: org/10.1186/s12933-021-01268-9.
 13. Туркина С. В. и др. Свидетельство о государственной регистрации базы данных. № 2023 621531, 17.05.2023 г.
 14. Xu W., Zhao H., Gao L. et al. Association of long-term triglyceride-glucose index level and change with the risk of cardiometabolic diseases. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1148203. doi: 10.3389/fendo.2023.1148203.
 15. Sánchez-Íñigo L., Navarro-González D., Fernández-Montero A. et al. The TyG index may predict the development of cardiovascular events. *Eur J Clin Invest*. 2016;46(2):189–197. doi: 10.1111/eci.12583.
 16. Park B., Lee H. S., Lee Y. J. Triglyceride glucose (TyG) index as a predictor of incident type 2 diabetes among nonobese adults: a 12-year longitudinal study of the Korean Genome and Epidemiology Study cohort. *Transl Res*. 2021;228: 42–51. doi: 10.1016/j.trsl.2020.08.003.
 17. Fu R., Zhao Y. Y., Cui K. Y. et al. Triglyceride glucose index predicts in-hospital mortality in patients with ST-segment elevation myocardial infarction who underwent primary angiography. *J Geriatr Cardiol*. 2023;20(3):185–194. doi: 10.26599/1671-5411.2023.03.001.
 18. Kwon D., Yi J. J., Ohrr H. et al. Total cholesterol and mortality from ischemic heart disease and overall cardiovascular disease in Korean adults. *Medicine (Baltimore)*. 2019;98(36):e17013. doi: 10.1097/MD.00000000000017013.
 19. Farnier M., Zeller M., Masson D. et al. Triglyceride sandrisko fathero sclerotic cardio vascular disease: An update. *Arch Cardiovasc Dis*. 2021;114 (2):132–139. doi: 10.1016/j.acvd.2020.11.006
 20. Armandi A., Rosso C., G. Caviglia P. et al. Insulin resistance across the spectrum of nonalcoholic fatty liver disease. *Metabolites*. 2021;11(3):155. doi: 10.3390/metabo11030155.

Информация об авторах

Светлана Владимировна Туркина – доктор медицинских наук, профессор, turkina.vlg@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8844-2465>

Михаил Евгеньевич Стаценко – доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой, mestatsenko@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3306-0312>

Ирина Андреевна Тыщенко – кандидат медицинских наук, доцент, tishenco-card@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3046-7264>

Марина Николаевна Титаренко – кандидат медицинских наук, доцент, manina26@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3749-6076>

Марина Александровна Косивцова – кандидат медицинских наук, доцент, marinalekcandrovna@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4718-5028>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 10.04.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

Svetlana V. Turkina – Doctor of Medical Sciences, Professor, *turkina.vlg@gmail.com*,
<https://orcid.org/0000-0002-8844-2465>

Mikhail E. Statsenko – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head the Department,
mestatsenko@rambler.ru, ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-3306-0312>

Irina A. Tyshchenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, *tishenco-card@rambler.ru*,
<https://orcid.org/0000-0002-3046-7264>

Marina N. Titarenko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, *manina26@mail.ru*,
<https://orcid.org/0000-0002-3749-6076>

Marina A. Kosivtsova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, *marinalekcandrovna@yandex.ru*,
<https://orcid.org/0000-0002-4718-5028>

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 10.04.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 40–47.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 614.2+614.442:619.9-036.21

**Владимир Вячеславович Шкарин¹, Елена Михайловна Краснова²,
Виктория Васильевна Ивашева³, Ольга Сергеевна Емельянова⁴ ✉**

^{1, 2, 3, 4} Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Комитет здравоохранения Волгоградской области, Волгоград, Россия

¹ vlshkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

² epidnadzor64@mail.ru

³ vitaviva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

⁴ ✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИТАРНО-ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ И ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ В 2020–2022 ГОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)

Аннотация. В статье представлены результаты социологического исследования, проведенного среди врачей государственных учреждений здравоохранения, по оценке эффективности проводимых в период пандемии новой коронавирусной инфекции в 2020–2022 гг. на территории Волгоградской области санитарно-противоэпидемических мероприятий, включая ограничительные меры. Освещены вопросы санитарно-противоэпидемических и ограничительных мероприятий, осуществляемых гражданами, работодателями, юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, оказывающими услуги населению, а также территориальными, федеральными, муниципальными органами исполнительной власти, общественными организациями. Проведенный анализ позволил сформулировать практические рекомендации по совершенствованию изоляционно-ограничительных мер при COVID-19 и проведению профилактических, противоэпидемических мероприятий при возникновении массовых инфекционных заболеваний вызываемых вирусами.

Ключевые слова: санитарно-противоэпидемические мероприятия, COVID 19, острые респираторно-вирусные инфекции, анкетирование

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 40–47.

ORIGINAL ARTICLE

Vladimir V. Shkarin¹, Elena M. Krasnova², Victoria V. Ivasheva³, Olga S. Emelyanova⁴ ✉

^{1, 2, 3, 4} Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² Health Committee of the Volgograd Region, Volgograd, Russia

¹ vlshkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

² epidnadzor64@mail.ru

³ vitaviva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

⁴ ✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF SANITARY, ANTI-EPIDEMIC AND RESTRICTIVE MEASURES DURING THE PANDEMIC OF A NEW CORONAVIRUS INFECTION IN 2020–2022 (ON THE EXAMPLE OF VOLGOGRAD REGION)

Abstract. The article presents the results of a sociological study conducted among doctors of public health care institutions to assess the effectiveness of sanitary and anti-epidemic measures, including restrictive measures, carried out during the pandemic of a new coronavirus infection in 2020–2022 in the territory of Volgograd region. The issues of sanitary-anti-epidemic and restrictive measures carried out by citizens, employers, legal entities and individual entrepreneurs providing services to the population, as well as territorial, federal, municipal executive authorities, public organizations are covered. The conducted analysis allowed to formulate practical recommendations on improvement of isolation and restrictive measures at COVID-19 and carrying out of preventive, anti-epidemic measures at occurrence of mass infectious diseases caused by viruses.

Keywords: sanitary and epidemic measures, COVID-19, acute respiratory viral infections, questionnaire survey

Одним из составляющих элементов социальной политики государства является санитарно-эпидемиологическое благополучие населения и обеспечение прав граждан на безопасную среду обитания и профилактику заболеваний [1].

Под санитарно-эпидемиологическим благополучием населения понимается состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности [2]. Проведение профилактических и противоэпидемических мер при возникновении массовых инфекционных заболеваний является важным разделом работы любой национальной системы охраны здоровья и одной из десяти основных оперативных функций общественного здравоохранения [2].

Выполнение задач по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия населения находится под контролем государства и представляет собой сложную многоуровневую систему. Она обеспечивается проведением профилактических мероприятий в соответствии с санитарно-эпидемиологической обстановкой; разработкой и реализацией федеральных и региональных целевых программ обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения; государственного санитарно-эпидемиологического надзора; государственного санитарно-эпидемиологического нормирования; выполнения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий; проведения социально-гигиенического мониторинга; проведения научных исследований в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [3].

В период борьбы с эпидемией коронавирусной инфекции COVID-19 (2020–2022 гг.) в регионах Российской Федерации накоплен уникальный опыт организации и проведения масштабных профилактических и противоэпидемических мероприятий [4, 5].

На территории Волгоградской области во время пандемии COVID-19 в рамках Постановления губернатора от 15 марта 2020 г. № 179 «О введении режима повышенной готовности функционирования органов управления, сил и средств территориальной подсистемы Волгоградской области единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» осуществлялся ряд противоэпидемических (включая ограничительные) мероприятий.

Методологический подход, основанный на изучении мнения практикующих врачей, оказывавших медицинскую помощь в период эпидемии о действенности проводимых организационных и санитарно-противоэпидемических мероприятий, может являться дополнительным инструментом и предоставлять значимую экспертную информацию для отбора наиболее эффективных практических рекомендаций в этой сфере. Такой подход, будучи универсальным по сути, может быть использован не только в рамках пандемии COVID-19, но и в случаях других массовых инфекционных заболеваний.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить отношение врачей к проводимым на территории Волгоградской области санитарно-противоэпидемическим, в том числе ограничительным мероприятиям, в период пандемии новой коронавирусной инфекции в 2020–2022 гг. для выявления наиболее эффективных мер на основе их экспертного мнения полученного по результатам анкетирования в ретроспективном формате.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для решения поставленной цели была разработана анкета и проведено анонимное анкетирование врачей государственной системы здравоохранения.

Разработанная анкета включала в себя 41 вопрос по реализованным в 2020–2022 гг. на территории субъекта ограничительным мероприятиям и позволяла респонденту выразить оценку эффективности этих мероприятий по 10-балльной шкале (где 1 балл – минимальная эффективность, а 10 – максимальная).

В качестве эффективных признавались мероприятия в случае, если респондент присваивал им 8, 9 или 10 баллов.

Набор санитарно-противоэпидемических и ограничительных мер, включенных в анкету и подлежащих соответствующей оценке, состоял из следующих разделов:

- Санитарно-противоэпидемические и ограничительные меры, осуществляемые гражданами;
- Санитарно-противоэпидемические и ограничительные меры, осуществляемые работодателем;
- Санитарно-противоэпидемические и ограничительные меры, осуществляемые юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, оказывающими услуги населению;

- Ограничительные меры, осуществляемые территориальными, федеральными, муниципальными органами власти.

Анкетирование проводилось с февраля по март 2024 г., в опросе приняли участие 343 специалиста с высшим медицинским образованием из 13 медицинских организаций Волгограда и Волгоградской области, оказывающих медицинскую помощь в амбулаторно-поликлинических и стационарных условиях. В шести из них оказывалась специализированная помощь больным с COVID-19 (ковидные госпитали). Количество респондентов из подгруппы врачей, работавших в ковидных госпиталях, составляла 45 % от общей численности опрошенных. Оценка результатов проводи-

лась в два этапа. На первом – определялось и анализировалось общее мнение всех опрошенных врачей (общая группа). На втором этапе общая группа делилась на две подгруппы: тех, кто непосредственно работал в специализированных ковидных госпиталях (подгруппа 1, 154 человека), и тех, кто оказывал медицинскую помощь (как правило, в амбулаторных учреждениях) всем обратившимся пациентам (подгруппа 2, 189 человек).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Обобщенные оценочные данные по результатам экспертной оценки всей группы респондентов представлены в таблице.

Ранговое распределение эффективности мероприятий (шесть первоочередных и наиболее значимых мер и шесть менее значимых мер)

Мероприятие	Отметили важность, %	Ранг
Использование средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции и уменьшение количества присутствующих при очном формате совещаний и конференций	94,2	1
Проведение ежедневной дезинфекции служебных помещений, рабочих мест, мест общего пользования	93,5	2
В период сезонного подъема ОРВИ носить маски в местах массового пребывания людей	91,5	3
Организация возможности обработки рук антисептиками при входе в здание, на территорию организации	91,5	3
Ограничительные мероприятия в учебных заведениях, включая дистанционные формы обучения	90,9	4
Обеспечение возможности получения государственных и муниципальных услуг в электронном виде и временный запрет на посещения объектов культурной и досуговой деятельности	90,7	5
Временный запрет на посещения объектов культурной и досуговой деятельности	90,7	5
Проведение вакцинации	88,0	6
При невозможности дистанционной работы организация перевозки работников с места жительства до работы и обратно	79,3	36
Во избежание массового скопления людей в транспорте изменение для части работников режима работы со сдвигом начала или окончания рабочего дня на 1 час	79,3	36
При перевозке пассажиров не допускать нахождения в общественном транспорте граждан, которые не используют маски или респираторы	78,4	37
Проведение регулярных лабораторных исследований на наличие COVID-19 не менее 25 % работников (если в организации более 50 работников)	77,8	38
В период сезонного подъема ОРВИ носить маски в местах, не относящихся к массовому пребыванию людей	70,5	39
Организация разъяснительно-информационной работы среди населения о получении государственных и муниципальных услуг в электронном виде	63,3	40
Особый порядок работы государственных учреждений через портал Госуслуг (по предварительной записи, удаленно)	59,5	41

Дифференцированная оценка эффективности мероприятий в разрезе соответствующих разделов показала следующее.

Раздел «Ограничительные и санитарно-противоэпидемические меры, которые должны соблю-

даться гражданами», включали следующий перечень мероприятий:

1. Не допускать посещения зданий государственных органов и мест общего пользования при температуре тела 37,2 °С.

2. При появлении симптом ОРВИ обращаться в поликлинику по телефону или в электронном виде.

3. Получать государственные и муниципальные услуги дистанционно.

4. Соблюдать режим самоизоляции гражданам старше 60 лет.

5. Соблюдать режим самоизоляции неработающим гражданам с хроническими заболеваниями.

6. Соблюдать режим самоизоляции работающим гражданам с хроническими заболеваниями (за исключением вакцинированных от COVID-19 или переболевших им не более 6 месяцев назад).

7. В период сезонного подъема ОРВИ носить маски в местах массового пребывания людей.

8. В период сезонного подъема ОРВИ носить маски в местах, не относящихся к массовому пребыванию людей.

Большинство респондентов (91,5 %) общей группы отметили, что наиболее эффективным мероприятием из перечисленных является ношение масок в местах массового пребывания людей в период сезонного подъема гриппа и ОРВИ (оценка от 8 до 10 баллов).

Наименьшую эффективность, по мнению респондентов (70,5 % оценивших эффективность мероприятия от 8 до 10 баллов), имели мероприятия в период сезонного подъема ОРВИ ношение маски в местах, не относящихся к массовому пребыванию людей.

Второй раздел «Ограничительных и санитарно-противоэпидемических мер, осуществляемых работодателями», содержал следующие мероприятия:

1. Организация возможности обработки рук антисептиками при входе в здание, на территорию организации.

2. Регулярное (каждые 2 часа) проветривание помещений (рабочих мест).

3. Проведение ежедневной дезинфекции служебных помещений, рабочих мест, мест общего пользования.

4. Организация «входного фильтра» с проведением контроля температуры сотрудников и отстранением их от нахождения на работе в случае ее повышения.

5. Перевод работников на дистанционную работу 30 % работников.

6. При невозможности дистанционной работы организация перевозки работников с места жительства до работы и обратно.

7. Перевод на дистанционный режим работы всех работников старше 60 лет, а также лиц с хроническими заболеваниями.

8. Перевод на дистанционный режим работы работников, не представивших информацию о вакцинации от COVID-19, или о перенесенном заболевании, или о наличии антител, или о противопоказаниях к вакцинации.

9. Проведение регулярных лабораторных исследований на наличие COVID-19 не менее 25 % работников (если в организации более 50 работников).

10. Изменение для части работников режима работы со сдвигом начала или окончания рабочего дня на 1 час (во избежание массового скопления людей в транспорте).

11. Использование работодателем аудио- и видеосвязи для проведения совещаний и конференций.

12. Использование средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции и уменьшение количества присутствующих при очном формате совещаний и конференций.

В качестве наиболее эффективных мер врачами в общей группе были отмечены следующие: использование средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции и уменьшение количества присутствующих при очном формате совещаний и конференций; проведение ежедневной дезинфекции служебных помещений, рабочих мест, мест общего пользования; организация возможности обработки рук антисептиками при входе в здание, на территорию организации (94,2; 93,5 и 91,5 % респондентов, оценивших эффективность мероприятия от 8 до 10 баллов, соответственно).

Наименьшую эффективность, по мнению респондентов (77,8 % оценивших эффективность мероприятия от 8 до 10 баллов), имели мероприятия по проведению регулярных лабораторных исследований на наличие COVID-19 не менее 25 % работников (если в организации их более 50).

Третий раздел «Ограничительные меры, проводимые юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, оказывающими услуги населению», включал в себя:

1. Возможность приобретения гражданами масок и респираторов.

2. Возможность предоставления услуг гражданам в дистанционном режиме, а также личного приема – по предварительной записи с использованием средств индивидуальной защиты.

3. Предоставление скидки гражданам старше 65 лет на продовольственные и товары первой необходимости с 09 ч 00 мин до 12 ч 00 мин.

4. Организация режима работы объектов торговли, который будет способствовать разобщению потока покупателей.

5. Увеличение количества кассовых кабин для ускорения расчета покупателей.

6. Не допускать нахождения на своей территории и не обслуживать граждан, которые не используют маски или респираторы.

7. При перевозке пассажиров не допускать нахождения в общественном транспорте граждан, которые не используют маски или респираторы.

8. Работа предприятий общественного питания при условии использования работниками масок или респираторов.

В качестве наиболее эффективных мер в общей группе врачей были отмечены следующие: возможность предоставления услуг гражданам в дистанционном режиме, а также личного приема, по предварительной записи с использованием средств индивидуальной защиты и возможность приобретения гражданами масок и респираторов, а также организация режима работы объектов торговли, который будет способствовать разобщению потока покупателей.

Эти мероприятия набрали одинаковый оценочный уровень – 85,7 % опрошиваемых оценили их эффективность в диапазоне от 8 до 10 баллов. Наименьшую эффективность (78,4 %), по мнению респондентов, имеют ограничительные мероприятия при перевозке пассажиров и недопущение нахождения в общественном транспорте граждан, которые не используют маски или респираторы.

Заключительный, четвертый блок анкеты, включал в себя раздел «Ограничительные мероприятия, осуществляемые территориальными, федеральными, муниципальными органами исполнительной власти, общественными организациями» и содержал следующие мероприятия:

1. Отказ от проведения массовых очных мероприятий, за исключением согласованных с оперативным штабом по предупреждению COVID-19.

2. Ограничение массовых мероприятий в сфере культуры и досуга, спортивных мероприятий

3. Проведение вакцинации.

4. Обеспечение возможности получения государственных и муниципальных услуг в электронном виде.

5. Организация разъяснительно-информационной работы среди населения о получении государственных и муниципальных услуг в электронном виде.

6. Усиление дезинфекционного режима на всех объектах с массовым пребыванием людей.

7. Обеспечение информирования граждан о территориях, где зарегистрированы случаи COVID-19.

8. Проведение массовых мероприятий исключительно по согласованию с оперативным штабом по предупреждению COVID-19.

9. Введение перчаточного режима в общественных местах.

10. Особый порядок работы государственных учреждений через портал Госуслуг (по предварительной записи, удаленно).

11. Ограничительные мероприятия в учебных заведениях, включая дистанционные формы обучения.

12. Идентификация граждан из эпидемиологически неблагополучных территорий, установка режима изоляции на 14 дней.

13. Временный запрет на посещения объектов культурной и досуговой деятельности.

В рейтинге эффективности мероприятий, по мнению респондентов, на первом месте – ограничительные мероприятия в учебных заведениях, включая дистанционные формы обучения (90,9 % опрошенных присвоили рейтинг от 8 до 10), второе и третье место разделили обеспечение возможности получения государственных и муниципальных услуг в электронном виде и временный запрет на посещения объектов культурной и досуговой деятельности (по 90,7 % соответственно).

Наименее эффективной, по мнению респондентов, представляется мера по особому порядку работы государственных учреждений через портал Госуслуг (по предварительной записи, удаленно) – только 59,5 % опрошенных оценили ее как эффективную (8–10 баллов).

В контексте учета экспертного опыта врачей, работавших в ковидных госпиталях (специализированная помощь), и тех, кто оказывал медицинскую помощь всем обратившимся пациентам, интерес представил взгляд респондентов каждой из групп на степень эффективности одних и тех же мероприятий.

Анализ ответов по этим вопросам отдельно в первой и второй подгруппах опрошенных показал отличия в ранговой оценке.

Наибольшую оценку у врачей первой подгруппы получили такие мероприятия, как: «проведение ежедневной дезинфекции служебных помещений, рабочих мест, мест общего пользования» и «регулярное (каждые 2 часа) проветривание помещений (рабочих мест)», эти мероприятия набрали одинаковый оценочный уровень (по 92,8 % опрошенных присвоили рейтинг от 8 до 10); на третьем месте – «организация возможности обработки рук антисептиками при входе в здание, на территорию организации» – 90,2 % респондентов.

Наименьшую оценку у отвечавших из первой подгруппы получили следующие мероприятия:

- Введение перчаточного режима в общественных местах – только 70,1 % респондентов сочли меру эффективной;

- Не допускать нахождения на своей территории и не обслуживать граждан, которые не используют маски или респираторы», а также «Перевод на дистанционный режим работы работников, не представивших информацию о вакцинации от COVID-19, или о перенесенном заболевании, или о наличии антител, или о противопоказаниях к вакцинации – 71,34 и 74,7 % респондентов соответственно.

У респондентов, отнесенных ко второй подгруппе, наибольшую оценку (доля опрошенных, оценивших мероприятие от 8 до 10 баллов) получили такие мероприятия, как:

- Использование средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции и уменьшение количества присутствующих при очном формате совещаний и конференций – 96,3 %;

- В период сезонного подъема ОРВИ носить маски – 94,7 %;

- Проведение вакцинации – 89,4 %.

Наименьшие оценки у респондентов второй подгруппы получили такие мероприятия, как:

- Особый порядок работы государственных учреждений через портал Госуслуг (по предварительной записи, удаленно) – 37,62 %;

- Организация разъяснительно-информационной работы среди населения о получении государственных и муниципальных услуг в электронном виде – 47,1 %.

Таким образом, в целом, по экспертному мнению всей группы опрошенных врачей, к тройке лидеров по эффективности относятся следующие противоэпидемические мероприятия:

- Использование средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции и уменьшение

количества присутствующих при очном формате совещаний и конференций – 94,2 %;

- Проведение ежедневной дезинфекции служебных помещений, рабочих мест, мест общего пользования – 93,5 %;

- В период сезонного подъема ОРВИ носить маски в местах массового пребывания людей – 91,5 %;

- Организация возможности обработки рук антисептиками при входе на территорию – 91,5 %.

Вместе с тем следует обратить внимание на то, что врачи первой подгруппы (работавшие в ковидных госпиталях) придают меньшее значение «использованию средств индивидуальной защиты, соблюдению дистанции...» а также «проведению вакцинации», т. к. эти рекомендации в данной группе респондентов заняли восьмое и пятнадцатое место соответственно. Такая разница в оценках может свидетельствовать о различном экспертном опыте, связанном со спецификой условий работы (амбулаторные, стационарные) и контингентом обращающихся за медицинской помощью (лица, больные ковидом и недифференцированный поток пациентов).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В результате проведенного исследования сформирована и протестирована модель анкетирования для составления перечня наиболее значимых профилактических и противоэпидемических ограничительных мер при COVID-19.

2. Мероприятия, проводимые в период пандемии COVID-19 в Волгоградской области, признаны эффективными большинством респондентов.

3. Мнение врачей, выступающих в качестве экспертов на основе личного опыта, может расцениваться как дополнительный (наряду с объективными методами оценки и контроля) критерий для оценки эффективности соответствующих противоэпидемических и организационных мероприятий.

4. Наиболее приемлемой представляется оценка эффективности мероприятий по данным опросов в ретроспективном периоде, что позволяет респондентам на практике, в ходе непосредственной работы, определить действенность тех или иных предлагаемых мер, формируя личное экспертное мнение.

5. На экспертную оценку медицинским персоналом степени эффективности одних и тех же мероприятий влияют конкретные условия деятельности в процессе оказания помощи (участок и условия работы, контингент обслуживаемых

пациентов и др.). При формировании своего мнения врачи опираются на личный опыт. В связи с этим для получения более объективной и комплексной информации целесообразно проводить опросы, выделяя (формируя) группы респондентов в зависимости от условий работы, например: «специализированный стационар» и «амбулаторно-поликлиническое звено».

6. Набор профилактических, противоэпидемических и организационных мер при оказании медицинской помощи в период пандемии может быть дифференцирован в зависимости от конкретных условий и характера работы. При этом целесообразно формировать набор «общих» мер, единых к использованию всеми, и мер, носящих специфический характер [7, 8], в зависимости от условий работы, пребывания, степеней риска заражения и т. п.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Пузырев В. Г., Васильева И. В., Капырина Ю. Н. и др. Правовое регулирование в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения. *Medicus*. 2020;3(33):24–28.
2. Зубова А. А., Сафронов В. А., Иванова А. В. Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции «Противодействие новой коронавирусной инфекции и другим инфекционными заболеваниями» и Международной конференции «Результаты и перспективы сотрудничества совместных научных центров по изучению и профилактике инфекционных болезней в странах Африки, Азии и Южной Америки»: Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции и Международной конференции, Санкт-Петербург. Саратов: Общество с ограниченной ответственностью «Амирит». 2023:98–100.
3. Гряднев О. В., Перхов В. И., Калиев М. Т. Пандемия Covid-19: реализованные решения и предстоящие задачи в сфере общественного здравоохранения. *Менеджер здравоохранения*. 2020;7:12–16.
4. Молчанова Ж. Р., Бабура Е. А., Загузов В. С., Лялина Л. В. Эпидемия COVID-19 в Калининградской области: заболеваемость, меры борьбы и профилактики. *Здоровье населения и среда обитания*. 2023;31(3):52–63.
5. Акимкин В. Г., Кузин С. Н., Семенов Т. А. и др. Закономерности эпидемического распространения SARS-CoV-2 в условиях мегаполиса. *Вопросы вирусологии*. 2020;65(4):203–211.
6. Шкарин В. В., Соболева С. Ю., Соболев А. В. и др. Государственная стратегическая модель мер профилактики распространения коронавирусной инфекции. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2021;4:55–59.
7. Ермилов В. В., Смирнов А. В., Дорофеев Н. А. и др. COVID-19 у молодых пациентов с коморбидной патологией на фоне иммуносупрессии (случай из практики). *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2021;1(77): 84–88.
8. Смирнов А. В., Ермилов В. В., Дорофеев Н. А. и др. Особенности патологической анатомии COVID-19 по результатам аутопсий в Волгоградской области. *Архив патологии*. 2021;83(6):5–13.

REFERENCES

1. Puzyrev V. G., Vasilyeva I. V., Yu. N. Kapyrina and others. Legal regulation in the field of sanitary and epidemiological welfare of the population. *Medicus*. 2020;3(33):24–28. (In Russ.).
2. Zubova A. A., Safronov V. A., Ivanova A. V. Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference "Counteraction to the new coronavirus infection and other infectious diseases" and the International Conference "Results and prospects of cooperation of joint scientific centers for the study and prevention of infectious diseases in the countries of Africa, Asia and South America": Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference and International Conference, St. Petersburg. 2023. Saratov: Limited Liability Company "Amirit". 2023:98–100. (In Russ.).
3. Gridnev O. V., Perxov V. I., Kaliev M. T. Covid-19 pandemic: realized solutions and upcoming challenges in public health. *Public Health. Menedzher zdoravooxraneniya = Manager*. 2020;7:12–16. (In Russ.).
4. Molchanova Zh. R., Babura E. A., Zaguzov V. S., Lyalina L. V. COVID-19 epidemic in the Kaliningrad region: morbidity, control and prevention measures. *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya = Population health and environment*. 2023;31(3):52–63. (In Russ.).
5. Akimkin V. G., Kuzin S. N., Semenenko T. A. et al. Regularities of epidemic spread of SARS-CoV-2 in a metropolitan area. *Voprosy virusologii = Questions of Virology*. 2020;65(4):203–211. (In Russ.).
6. Shkarin V. V., Soboleva S. Yu., Sobolev A. V. et al. State strategic model of measures to prevent the spread of coronavirus infection. *Volgogradskij nauchno-medicinskij zhurnal = Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2021;4:55–59. (In Russ.).
7. Ermilov V. V., Smirnov A. V., Dorofeev N. A. et al. COVID-19 in young patients with comorbid pathology on the background of immunosuppression (a case report). *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2021;1(77): 84–88. (In Russ.).
8. Smirnov A. V., Ermilov V. V., Dorofeev N. A. et al. Features of the pathological anatomy of COVID-19 according to the results of autopsies in the Volgograd region. *Arkhir patologii = Archive of Pathology*. 2021;83(6):5–13. (In Russ.).

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, профессор, vlshkarin@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

Е. М. Краснова – кандидат медицинских наук, epidnadzor64@mail.ru

В. В. Ивашиева – кандидат медицинских наук, доцент, vitaviva@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

О. С. Емельянова – кандидат медицинских наук, доцент o.s.emelyanova@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 21.05.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about the authors

V. V. Shkarin – Doctor of Medical Sciences, Professor, vlshkarin@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0002-7520-7781>

E. M. Krasnova – Candidate of Medical Sciences, epidnadzor64@mail.ru

V. V. Ivasheva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, vitaviva@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0003-4087-3781>

O. S. Emelyanova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, o.s.emelyanova@mail.ru,
<https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 21.05.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

М. В. Шмидт^{1, 2} ✉, **А. В. Смирнов**^{1, 2}, **И. Н. Тюренков**¹,
Ю. И. Великородная^{1, 2}, **Д. А. Бакулин**¹, **Л. С. Быхалов**¹

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

✉ schmidtmv80@gmail.com

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ БЕЛКА КЛОТО В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА ПЕРВОГО ТИПА

Аннотация. Цель исследования. Анализ взаимосвязей между характером и степенью патоморфологических изменений и экспрессией белка Клото в различных отделах головного мозга при экспериментальном воспроизведении стрептозотоцининдуцированного сахарного диабета.

Моделирование стрептозотоцининдуцированного СД длительностью 6 месяцев проводилось на 30 белых беспородных лабораторных крысах-самках в возрасте 12 месяцев. Достоверное снижение иммуногистохимической экспрессии БК в нейронах и эпендиоцитах головного мозга, даже при отсутствии заметных патоморфологических изменений, позволяет рассматривать БК как многообещающий маркер ранних церебральных осложнений сахарного диабета, а его дефицит играет, по-видимому, существенную роль в развитии диабетической энцефалопатии.

Ключевые слова: белок Клото, сахарный диабет, диабетическая энцефалопатия

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 24-25-00247

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 48–53.

ORIGINAL ARTICLE

M. V. Shmidt^{1, 2} ✉, **A. V. Smirnov**^{1, 2}, **I. N. Ttyurenkov**¹,
Yu. I. Velikorodnaya^{1, 2}, **D. A. Bakulin**¹, **L. S. Bykhalov**¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russia

✉ schmidtmv80@gmail.com

FEATURES OF KLOTHO PROTEIN EXPRESSION IN THE RAT BRAIN IN EXPERIMENTAL MODELING OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Abstract. Purpose of the study. Analysis of the correlation between the nature and degree of pathomorphological changes and Klotho protein expression in various parts of the brain during experimental reproduction of streptozotocin-induced diabetes mellitus.

An experimental study was carried out on 30 white outbred laboratory female rats at the age of 12 months. Modeling streptozotocin-induced DM lasting 6 months. A significant decrease in the immunohistochemical expression of Klotho protein in neurons and ependymocytes of the brain, even in the absence of noticeable morphological changes, allows us to consider Klotho protein as marker of early cerebral complications of diabetes mellitus, and its deficiency plays a significant role in the development of diabetic encephalopathy.

Keywords: Klotho protein, diabetes mellitus, diabetic encephalopathy

Funding. The work was carried out with the financial support of the RSF grant No. 24-25-00247

На сегодняшний день сахарный диабет (СД) считается эпидемическим заболеванием и одной из ведущих причин смертности во многих странах мира. СД отрицательно влияет на качество и

продолжительность жизни больных из-за большого количества осложнений [1]. В связи с ростом смертности и заболеваемости диабетом и его негативным влиянием практически на все органы

и ткани существует потребность в поиске биомаркеров ранней диагностики, оценки эффективности лечения и прогноза данного заболевания.

Белок Клото (БК), обнаруженный в результате исследований механизмов старения, был верифицирован как антивозрастной белок и назван в честь богини Клото, которая пряла нить жизни согласно греческой мифологии [1]. БК является важным ко-рецептором для фактора роста фибробластов, может подавлять окислительный стресс и регулировать ионные каналы и транспортеры [2]. Исследователи выделяют три относительно независимых пула БК: мозговой – вырабатываемый клетками различных отделов головного мозга; цереброспинальный – продуцируемый сосудистыми сплетениями и сывороточный – синтезируемый почками [3, 4].

Показано, что мыши, несущие дефектный ген БК, начинают быстро стареть, у них отмечаются атрофия кожи, остеопороз, атеросклероз, эмфизема и когнитивные нарушения [3, 5]. Уровни белка Клото в головном мозге и СМЖ человека также уменьшается с возрастом и при болезни Альцгеймера [6, 7]. Повышение экспрессии гена БК у трансгенных мышей, наоборот, увеличивает продолжительность их жизни, улучшает память и способность к обучению [3].

При СД БК защищает клетки от ускоренного старения и разрушения, вызванных окислительным стрессом, воспалением, нарушениями фосфатного и кальциевого обмена. Значительное снижение продукции БК выявлялось как у диабетиков, так и животных с экспериментальным сахарным диабетом. Подчеркивается, что такое снижение уровня БК существенно влияет на процессы формирования диабетической нефропатии, ишемической болезни сердца и цереброваскулярной патологии [1].

По литературным данным существует связь между обменом БК, гомеостазом глюкозы и секрецией инсулина. БК может снижать степень вазо- и нейропатических осложнений при возникновении сахарного диабета [1]. В связи с этим представляется чрезвычайно важной информация о взаимосвязи между характером и распределением БК в структурных образованиях головного мозга и степенью нейродегенеративных изменений при церебральных осложнениях СД.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определение взаимосвязей между характером и степенью экспрессии белка Клото в со-

судистых сплетениях и различных структурах головного мозга с выраженностью патоморфологических изменений при экспериментальном воспроизведении сахарного диабета 1-го типа.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное исследование проведено на 30 белых беспородных лабораторных крысах-самках в возрасте 12 месяцев.

Моделирование стрептозотоцининдуцированного СД длительностью 6 месяцев проводили по ранее описанной методике [8]. В качестве позитивного контроля использовали крыс без СД (интактных) той же партии животных. Забор тканей головного мозга проводили у наркотизированных (хлоралгидрат, 400 мг/кг, внутривенно) животных. Материал фиксировали в 10%-м нейтральном формалине, с дальнейшим обезвоживанием в батарее спиртов и изготовлением парафиновых блоков. Срезы толщиной 5–7 мкм окрашивали тионином по методу Ниссля.

Белок Клото (БК) выявляли с помощью иммуногистохимического исследования с использованием первичных антител к белку Клото в соответствии с инструкциями производителя (разведение 1 : 100) (Cloud-Clone Corp., КНП) и визуализирующей полимерной системы детекции с DAB (Elabsciences, КНП).

Для визуальной оценки интенсивности окраски срезы докрашивали гематоксилином. Интенсивность экспрессии на срезах оценивали с помощью программы анализа изображений ImageJ 1.54d. Определяли относительную площадь, занимаемую иммунопозитивным материалом в поле зрения микроскопа. Фотодокументирование осуществляли цифровой фотокамерой Olympus (Япония).

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6,0 (StatSoft, USA).

Различия между группами оценивали по критерию Манна – Уитни (Mann – Whitney, U-test) и считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенное нами ранее микроскопическое исследование структур головного мозга экспериментальных животных на данной модели стрептозотоцин-индуцированного сахарного диабета продемонстрировало наличие умеренных нейродегенеративных изменений в полях гиппокампа (CA1, CA3).

В то же время в структурах неокортекса дистрофические изменения носили более интенсивный характер, с наибольшим количеством поврежденных нейронов в моторных и соматосенсорных отделах церебральной коры [9].

В группе интактных животных наиболее выраженная иммуногистохимическая экспрессия БК фиксировалась в структурах лимбической системы, различных функциональных отделах неокортекса, а также сосудистых сплетениях головного мозга. БК выявлялся преимущественно в плазмолемме и цитоплазме нейронов и в меньшей степени нейроглии.

Незначительное количество БК обнаруживалось также в нейропиле и белом веществе. В СА1 и СА3 гиппокампа иммунопозитивное окрашивание носило относительно мономорфный характер, в то время как в церебральной коре наблюдалось неравномерное распределение иммунопозитивного материала: преобладали клетки с умеренной экспрессией белка в цитоплазме с наличием отдельных интенсивно окрашенных клеток. Цитоплазматическая экспрессия носила

неоднородный, зернистый вид. Характерной чертой являлось формирование более крупных, интенсивно окрашенных гранул преимущественно в перинуклеарной области.

В группе животных с экспериментальным стрептозотоцининодуцированным сахарным диабетом иммуногистохимическое исследование продемонстрировало достоверное снижение относительной площади БК во всех исследуемых структурах головного мозга (см. табл.). При этом даже в областях с отсутствием каких-либо значимых нейродегенеративных изменений (СА1 поле гиппокампа), или наличием слабых признаков повреждения (СА3 поле гиппокампа), фиксировалось заметное уменьшение концентрации БК с преобладанием слабо позитивных и БК-негативных нейронов.

В различных функциональных отделах неокортекса также снижалась экспрессия БК в сохраненных нейронах, а в поврежденных клетках наблюдалось либо слабое, как правило, гомогенное иммунопозитивное окрашивание перикариона, либо его полное отсутствие (рис. 1).

Относительная площадь экспрессии белка Клото в различных функциональных отделах головного мозга при моделировании СД ($M \pm m \%$)

Структуры головного мозга	Интакт	СД
СА1 поле гиппокампа	$0,91 \pm 0,11$	$0,41 \pm 0,03^*$
СА3 поле гиппокампа	$1,50 \pm 0,14$	$0,63 \pm 0,04^*$
Моторная кора	$0,90 \pm 0,08$	$0,55 \pm 0,08^*$
Соматосенсорная кора	$1,15 \pm 0,12$	$0,47 \pm 0,02^*$
Аудиторная кора	$1,03 \pm 0,06$	$0,43 \pm 0,05^*$

* Показатели статистически значимо отличаются от группы интакт при $p < 0,05$; Критерий Манна – Уитни.

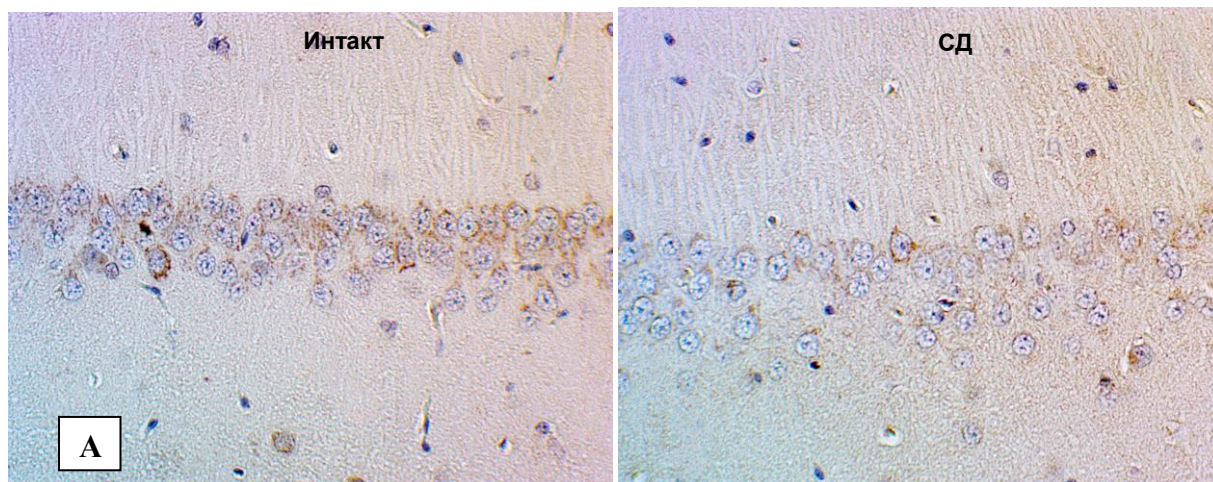


Рис. 1. Снижение экспрессии БК в структурах головного мозга при экспериментальной диабетической энцефалопатии:
А – СА1 поле гиппокампа;

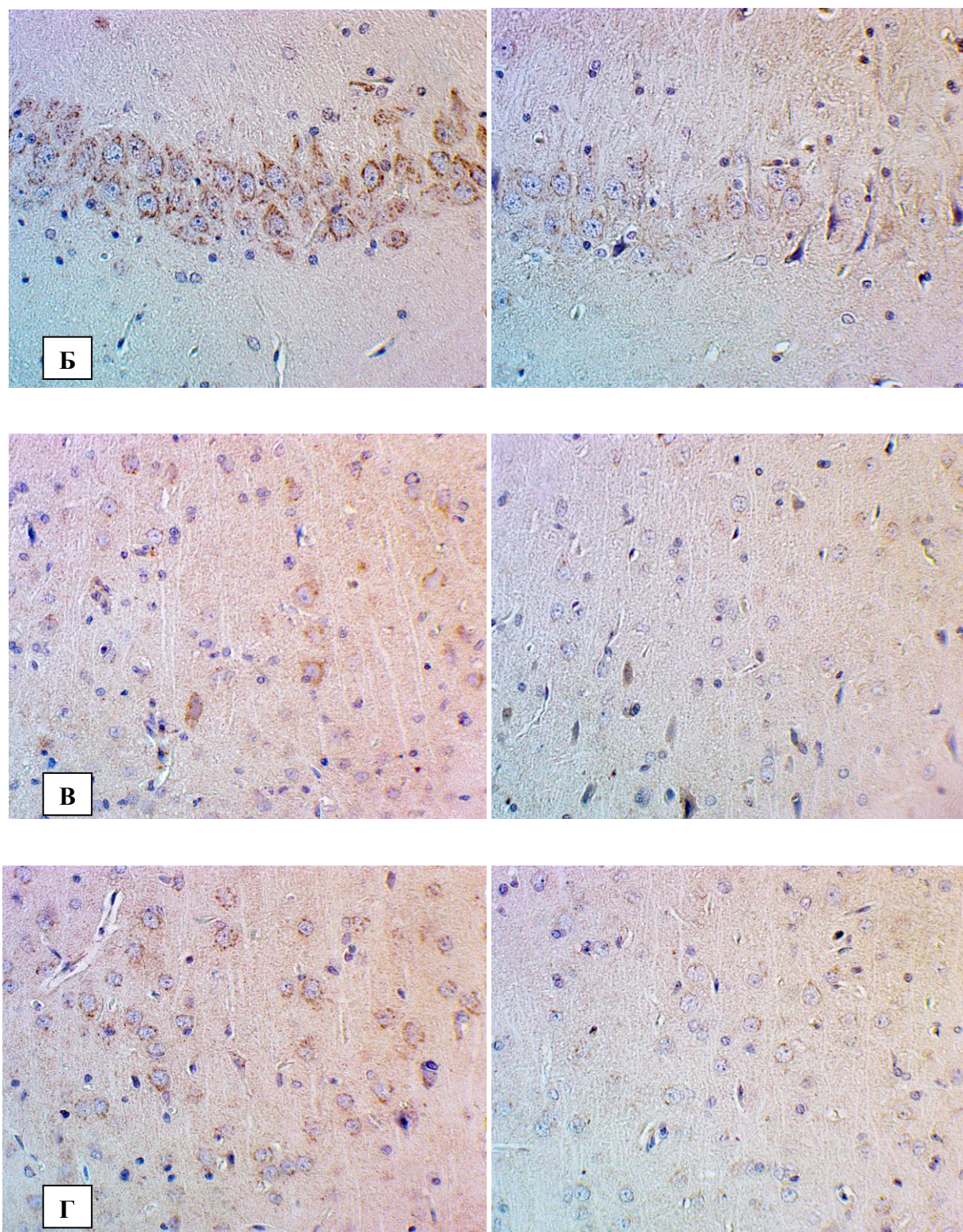


Рис. 1. Снижение экспрессии БК в структурах головного мозга при экспериментальной диабетической энцефалопатии:

Б – СА3 поле гиппокампа; В – моторная кора; Г– соматосенсорная кора. Иммуногистохимическое исследование, антитела против БК, докраска гематоксилином. Увеличение ×400

В хориоидальных сплетениях интактных животных БК визуализировался преимущественно в клетках эпандимы, в виде иммунопозитивных

цитоплазматических гранул. В группе животных с экспериментальным СД 1-го типа отмечалось умеренное уменьшение интенсивности окраши-

вания (рис. 2). Преобладали эндимиоциты со слабой и средней экспрессией БК, и лишь в единичных клетках отмечалось выраженное окрашивание цитоплазмы. По результатам морфометрического исследования относительная площадь

иммунопозитивного материала в сосудистых сплетениях головного мозга составила ($14,08 \pm 1,15$) % в группе интактных животных и ($8,26 \pm 1,19$) % при моделировании стрептозотоциндуцированного сахарного диабета ($p = 0,028$).

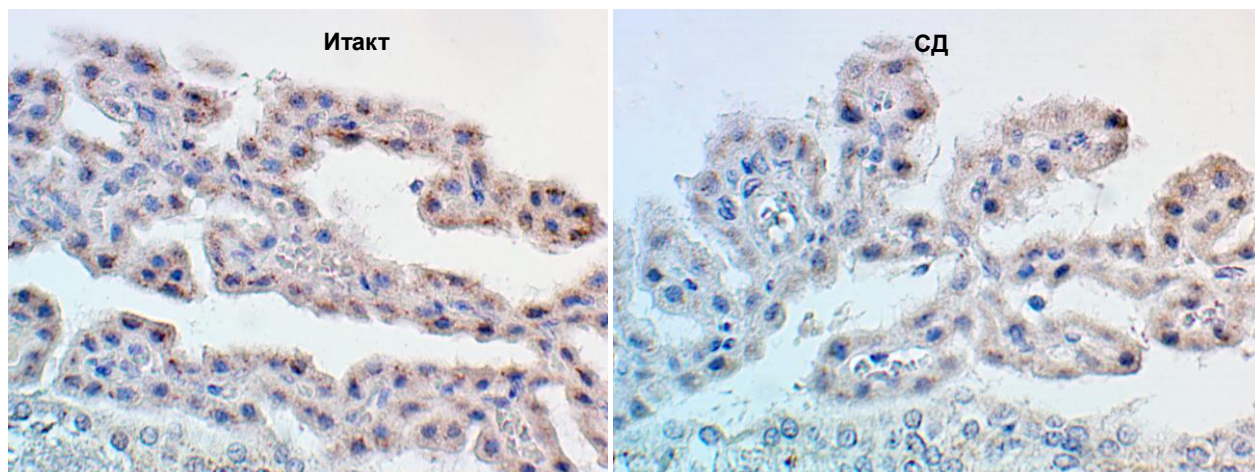


Рис. 2. Умеренное снижение экспрессии БК в эндиминальных клетках сосудистых сплетений головного мозга при экспериментальной диабетической энцефалопатии. Иммуногистохимическое исследование, антитела против БК, докраска гематоксилином. Увеличение $\times 400$

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о корреляции уровня экспрессии БК со степенью патоморфологических изменений в структурах головного мозга крыс при экспериментальном моделировании СД 1-го типа. По результатам иммуногистохимического исследования можно сделать вывод, что данная модель СД сопровождается значимым снижением экспрессии БК как в веществе головного мозга, так и сосудистых сплетениях, и, возможно, в цереброспинальной жидкости. Достоверное снижение иммуногистохимической экспрессии БК в структурах головного мозга, даже в отсутствие выраженных патоморфологических изменений, демонстрирует тот факт, что БК является маркером ранних церебральных осложнений сахарного диабета.

По данным литературы, БК обеспечивает регуляцию абсорбции глюкозы, улучшает чувствительность к инсулину, снижает окислительный стресс и подавляет воспаление, что значительно снижает тяжесть проявлений СД [1], поскольку нейровоспаление рассматривается как важнейший патогенетический механизм повреждения функций нейронов при диабетической энцефалопатии [10]. Следовательно, наблюдаемый в нашем эксперименте дефицит нейрональной и эндиминальной фракций БК играет, по-видимому, существенную роль в развитии диабетической энцефалопатии. С другой стороны, усиление экс-

прессии белка, особенно на ранней стадии заболевания, будет способствовать профилактике церебральных осложнений СД, а также замедлению или прекращению их прогрессирования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Haina Zhang, Lou Yu, Gai Yun. Reduced Serum Levels of Klotho are Associated with Mild Cognitive Impairment in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity*. 2023;16:129–137.
2. Sarah M. Clinton, Matthew E. et al. Expression of klotho mRNA and protein in rat brain parenchyma from early postnatal development into adulthood. *Brain Res*. 2013;1527:1–14. doi: 10.1016/j.brainres.2013.06.044.
3. Прохорова Т. А., Бокиа И. С., Савушкина О. К. и др. Белок α -клото при нейродегенеративных и психических заболеваниях. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2019;1:80–88.
4. Shun-Ai Li, Masami Watanabe, Hiroshi Yamada et al. Immunohistochemical Localization of Klotho Protein in Brain, Kidney, and Reproductive Organs of Mice. *Cell structure and function*. 2004;29:91–99.
5. Kenneth Lim, Arnoud Groen, Guerman Molostvov et al. Klotho expression in human tissues. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2015; 100(10):E1308–1318. doi: 10.1210/je.2015-1800.
6. Li D., Jing D., Liu Z. et al. Enhanced Expression of Secreted – Klotho in the Hippocampus Alters Nesting Behavior and Memory Formation in Mice. *Front*.

- Cell. Neurosci.* 2019;13:133. doi: 10.3389/fncel.2019.00133.
7. Zhou H.-J., Li H., Shi M.-Q. et al. Effect of Klotho against Ischemic Brain Injury Is Associated with Inhibition of RIG-I/NF- κ B Signaling. *Front. Pharmacol.* 2017;8:950. doi: 10.3389/fphar.2017.00950.
 8. Тюренов И. Н., Смирнов А. В., Бакулин Д. А. и др. Морфологические особенности миокарда при экспериментальном СД и его фар-макологической коррекции мефаргином. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2022; 4:25–29.
 9. Шмидт М. В., Смирнов А. В., Тюренов И. Н. и др. Особенности экспрессии BDNF в головном мозге крыс при экспериментальном моделировании сахарного диабета 1 типа. *Волгоградский научно-медицинский журнал.* 2023;3:58–63.
 10. Смирнов А. В., Бисинбекова А. И., Бакулин Д. А. и др. Морфофункциональные изменения первичной соматосенсорной коры головного мозга при экспериментальном сахарном диабете 1-го типа. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета.* 2024;21(1):146–152.
 1. Haina Zhang, Lou Yu, Gai Yun. Reduced Serum Levels of Klotho are Associated with Mild Cognitive Impairment in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity.* 2023;16:129–137.
 2. Sarah M. Clinton, Matthew E. et al. Expression of klotho mRNA and protein in rat brain parenchyma from early postnatal development into adulthood. *Brain Res.* 2013;1527:1–14.
 3. Prohorova T. A., Boksha I. S., Savushkina O. K. et al. Klotho protein in neurodegenerative and mental diseases. *Zhurnal nevrologii i psichiatrii = Journal of Neurology and Psychiatry.* 2019;1:80–88. (In Russ.).
 4. Shun-Ai Li, Masami Watanabe, Hiroshi Yamada et al. Immunohistochemical Localization of Klotho Protein in Brain, Kidney, and Reproductive Organs of Mice. *Cell structure and function.* 2004;29:91–99.
 5. Kenneth Lim, Arnoud Groen, Guerman Molostvov et al. Klotho expression in human tissues. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism.* 2015; 100(10):E1308-18. doi: 10.1210/jc.2015-1800.
 6. Li D., Jing D., Liu Z. et al. Enhanced Expression of Secreted – Klotho in the Hippocampus Alters Nesting Behavior and Memory Formation in Mice. *Front. Cell. Neurosci.* 2019;13:133.
 7. Zhou H.-J., Li H., Shi M.-Q. et al. Effect of Klotho against Ischemic Brain Injury Is Associated with Inhibition of RIG-I/NF- κ B Signaling. *Front. Pharmacol.* 2017;8:950.
 8. Tyurenkov I. N., Smirnov A. V., Bakulin D. A. et al. Morphological features of the myocardium in experimental diabetes mellitus and its pharmacological correction with mefargin. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd Medical Scientific Journal.* 2022;4:25–29. (In Russ.).
 9. Shmidt M. V., Smirnov A. V., Tyurenkov I. N. et al. Features of BDNF expression in the rat brain in experimental modeling of type 1 diabetes mellitus. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd Medical Scientific Journal.* 2023;3:58–63. (In Russ.).
 10. Smirnov A. V., Bisinbekova A. I., Bakulin D. A. et al. Morphofunctional changes in the primary somatosensory cortex in experimental diabetes mellitus type 1. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University.* 2024;21(1):146–152. (In Russ.).

REFERENCES

Информация об авторах

Максим Вячеславович Шмидт – кандидат медицинских наук, доцент, schmidtmv80@gmail.com

Алексей Владимирович Смирнов – доктор медицинских наук, профессор, alexeysmirnov.volggmu@gmail.ru

Иван Николаевич Тюренов – чл.-корр. РАН, доктор медицинских наук, профессор, fibfuv@mail.ru

Юлия Ивановна Великородная – научный сотрудник, alta-u@mail.ru

Дмитрий Александрович Бакулин – кандидат медицинских наук, доцент, fibfuv@mail.ru

Леонид Сергеевич Быхалов – доктор медицинских наук, профессор, leonby-vgd@yandex.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 14.05.2024; одобрена после рецензирования 14.06.2024; принята к публикации 20.06.2024.

Information about authors

Maksim V. Shmidt – candidate of Medical Sciences, Associate Professor, schmidtmv80@gmail.com

Alexey V. Smirnov – Doctor of Medical Sciences, Professor, alexeysmirnov.volggmu@gmail.com

Ivan N. Tyurenkov – Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, fibfuv@mail.ru

Yulia I. Velikorodnaya – researcher, alta-u@mail.ru

Dmitry A. Bakulin – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, fibfuv@mail.ru

Leonid Sergeevich Bykhalov – Doctor of Medical Sciences, Professor, leonby-vgd@yandex.ru

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 14.05.2024; approved after reviewing 14.06.2024; accepted for publication 20.06.2024.

Владимир Вячеславович Шкарин¹, Сергей Владимирович Дмитриенко²✉, Илья Николаевич Юхнов³, Людмила Дмитриевна Вейсгейм⁴

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

¹ vshkarin@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² ✉ svdmitrienko@volgmed.ru <https://orcid.org/0000-0001-6955-2872>

³ ilyuyhnov@bk.ru

⁴ veisgeim.ld@yandex.ru

ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ТРУЗИОННОГО ПОЛОЖЕНИЯ РЕЗЦОВ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОККЛЮЗИИ

Аннотация. Определение особенностей положения передних зубов при физиологической окклюзии является актуальной задачей клинической стоматологии и морфологии. **Цель.** Определить основные варианты физиологического наклона резцов и оценить их клиническое значение. **Материал и методы.** Исследование носило ретроспективный кагортный характер и включало анализ 116 архивных телерентгенограмм пациентов с физиологическими вариантами прикуса. Межрезцовый угол измеряли между условными срединными вертикалями резцов верхней и нижней челюсти. Окклюзионная линия разделяла межрезцовый угол на верхнюю и нижнюю части. Измеряли угол наклона верхнего резца к линии N-Se и угол наклона нижнего резца к мандибулярной линии. **Результаты и их обсуждение.** Результаты проведенного исследования показали, что диапазон межрезцового угла составлял от 120 до 127°. Верхний резцово-окклюзионный угол в среднем по группе составлял $(55,1 \pm 0,8)^\circ$. Нижний резцово-окклюзионный угол в среднем по группе составлял $(68,4 \pm 1,4)^\circ$. Представлены данные резцовых углов при девяти основных типах зубочелюстных дуг физиологического прикуса. **Заключение.** Результаты исследования продемонстрировали вариабельность межрезцового угла антагонистов и его составных элементов на боковых телерентгенограммах головы пациентов с физиологическими вариантами окклюзии. Установлено, что более целесообразным методом определения трузионного типа резцов считается их наклон к окклюзионной плоскости. При физиологическом окклюзионном статусе могут встречаться различные по трузионному типу положения резцов-антагонистов, что необходимо учитывать при выборе методов лечения и оценке его эффективности у людей с различными видами зубо-альвеолярных форм аномалий.

Ключевые слова: телерентгенограмма, физиологическая окклюзия, окклюзионная плоскость, межрезцовый угол

Vladimir V. Shkarin¹, Sergey V. Dmitrienko²✉, Ilya N. Yukhnov³, Ludmila D. Veisgeim⁴

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

¹ vshkarin@mail.ru ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² ✉ svdmitrienko@volgmed.ru <https://orcid.org/0000-0001-6955-2872>

³ ilyuyhnov@bk.ru

⁴ veisgeim.ld@yandex.ru

THE MAIN VARIANTS OF THE TRUSIVE POSITION OF THE INCISORS IN PHYSIOLOGICAL OCCLUSION

Abstract. Determination of the features of the position of the anterior teeth in physiological occlusion is an urgent task of clinical dentistry and morphology. **Purpose.** To determine the main variants of the trusive position of the incisors in physiological occlusion and to assess their clinical significance. **Material and methods.** The study was retrospective and included the analysis of 116 archival telerradiographs of patients with physiological variants of occlusion. The angle between the teeth was measured between the conditional median verticals of the incisors of the upper and lower jaw. The occlusal line divided the interincisal angle into upper and lower parts. The angle of inclination of the upper incisor to the line N-Se and the angle of inclination of the lower incisor to the mandibular line were measured. **Results and discussion.** The results of the study showed that in physiological occlusion, the range of the interincisal angle ranged from

120 to 127°. The upper incisor-occlusal angle in the group averaged (55.1 ± 0.8)°. The lower incisor-occlusal angle in the group averaged (68.4 ± 1.4)°. The data of incisal angles in nine main types of dentoalveolar arches of physiological occlusion are presented. **Conclusion.** The results of the study demonstrated variability in the interincisal angle of antagonists and its constituent elements on lateral telerradiographs of the head of patients with physiological occlusion variants. It has been established that a more appropriate method for determining the trusive type of incisors is their inclination to the occlusal plane. With the physiological occlusal status, there may be different positions of the incisors-anagonists according to the trusive type, which must be taken into account when choosing treatment methods and assessing its effectiveness in people with various types of dentalveolar forms of anomalies.

Keywords: *telerradiography, physiological occlusion, occlusal line, inter-incisor angle*

Клинические и анатомические особенности зубных арок в норме представлены в работах большинства специалистов [1].

Представлены сведения о размерах дуг, которые легли в основу разработки современной классификации с учетом дентального показателя и гнатического индекса [2]. По результатам индексных величин авторы выделили девять основных форм. Полученные сведения явились основой для детального анализа особенностей размеров зубных дуг в трансверсальном и диагональном направлении с учетом размеров постоянных зубов.

Отмечено, что наиболее часто встречающейся формой зубной дуги является мезогнатическая [3].

Тем не менее в данной работе авторы отметили, что на положение передних зубов оказывают влияние их размеры. Так, мезотрузионное положение резцов отмечено при нормодентальных показателях, варианты физиологической протрузии характерны при макродентальном типе, а ретрузионное положение определялось микродентальными показателями.

Для людей с брахиогнатическими типами зубных дуг характерно ретрузионное положение при нормо- и микродонтизме, в то время как для макродентального типа дуг передние зубы занимали мезотрузионное положение [4]. При долихогнатии чаще определялся протрузионный тип, кроме микродентальных вариантов, для которых было характерно мезотрузионное положение [5].

Исследования специалистов были направлены и на изучение взаимосвязи размеров лица и их типов с параметрами зубных дуг [6, 7]. В работе представлен комплексный анализ указанного взаимоотношения практически по всем основным размерам.

Отмечены особенности полового диморфизма и установлено, что форма дуг в большей степени зависит от размеров головы, нежели от принадлежности к определенному полу [8].

Большая заслуга подобных исследований заключалась в том, что по размерам лица был предложен алгоритм расчета прогнозируемых параметров зубных дуг, которые сравнивали с фактическими [9]. В большинстве случаев фактические размеры совпадали с прогнозируемыми, что определяет точность и эффективность предложенных методов исследования.

Заслуживают внимания наблюдения исследователей о соразмерности верхних и нижних арок [10]. В работе отмечены коэффициенты корреляции между исследуемыми показателями.

Индивидуальность зубных арок определяется торковыми значениями резцов, которые влияют на угловые параметры дуг [11, 12]. Представлены методы исследования с учетом современных требований к биометрии [13, 14].

Представлены данные о положении резцов с учетом структуры зубо-челюстных сегментов [15]. Отмечены особенности распределения компактной и губчатой кости сегмента с учетом их наклона в вестибулярно-язычном направлении.

Данные о трузсионном наклоне резцов в норме, лежат в основе выбора метода лечения эджвайс-механикой [16, 17]. Однако большинство из приведенных наблюдений рассматривали величину межрезцового угла, без учета его составных частей, разделенных окклюзионной плоскостью.

Использование показателей только межрезцового угла может привести к диагностическим ошибкам и неверно толковать результаты проведенного лечения. Клиницистам необходимы сведения о соразмерности угловых параметров частей резцового угла, что и определило цель работы.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить основные варианты физиологического наклона резцов и оценить их клиническое значение.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование носило ретроспективный характер и включало анализ 116 архивных телерентгенограмм пациентов с физиологическими вариантами окклюзии.

Исследование проводилось в два этапа. На первом этапе анализировали все рентгенограммы. При этом использовали общепринятые ориентиры, в частности: точки: *Se*; *N*; *Me*; T_1 ;

дистальную окклюзионную точку *hPOcP* (контактная точка окклюзии дистальной поверхности второго нижнего моляра), перхнерезцовую точку *is* (incisive superior – режущий край верхнего резца); нижнерезцовую точку *ii* (incisive inferior – режущий край нижнего резца).

Указанные точки соединяли линиями, которые служили для измерения угловых параметров (рис. 1).

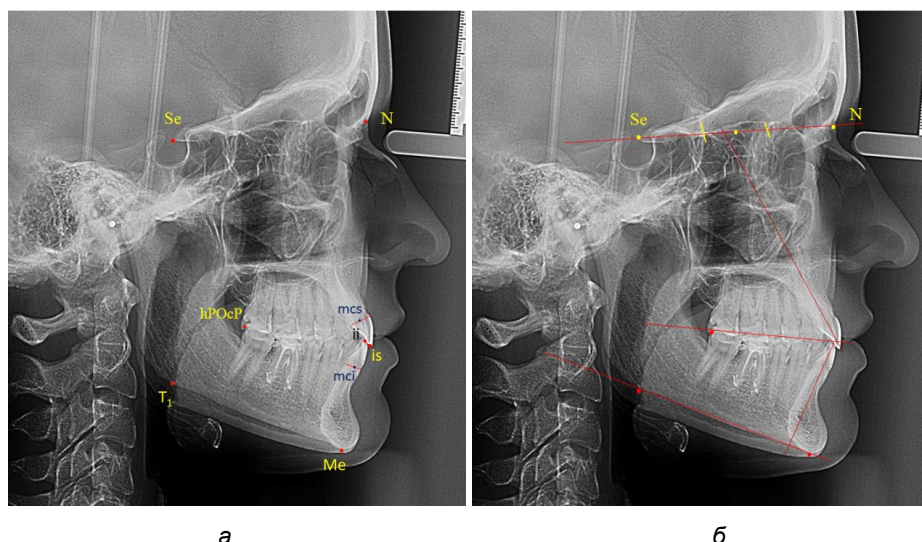


Рис. 1. Расположение точек (а) и линий (б) для исследования резцов на боковой телерентгенограмме

Межрезцовый угол измеряли между условными срединными вертикалями резцов верхней и нижней челюсти. Окклюзионная линия разделяла межрезцовый угол на верхнюю и нижнюю части. Измеряли угол наклона верхнего резца к линии *N-Se* и угол наклона нижнего резца к мандибулярной линии. С учетом того, что межрезцовый угол весьма вариабелен, среднестатистические показатели верхнерезцового и нижнечелюстного угла были распределены по 3 типам, в частности, мезотрузионный, протрузионный и ретрузионный. Таким образом, были выделены 9 групп, для которых были рассчитаны угловые показатели.

Блок-схема дизайна исследования представлена на рис. 2. Статистический анализ результатов традиционно проводился в программе Excel с определением значения средних величин и ошибки репрезентативности ($M \pm m$). Достоверность результатов оценивали по Стьюденту (p).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования показали, что оптимальный диапазон межрезцового угла со-

ставлял от 120 до 127°. Для протрузионного типа физиологической окклюзии величина была характерна величина менее 119°, но не меньше 113°. При ретрузионном типе физиологической окклюзии величина межрезцового угла составляла от 128 до 135°.

Верхний резцово-окклюзионный угол в среднем по группе составлял ($55,1 \pm 0,8$)°, что явилось обоснованием для определения мезотрузионного типа, при котором диапазон значений варьировал от 53 до 57°. Величину угла менее 53° относили в группу людей с физиологической протрузией верхних резцов, а величина угла более 57° определяла ретрузионный тип верхних резцов физиологического прикуса.

Нижний резцово-окклюзионный угол в среднем по группе составлял ($68,4 \pm 1,4$)°, что явилось обоснованием для определения мезотрузионного типа, при котором диапазон значений варьировал от 66 до 71°. Величину угла менее 65° относили в группу людей с физиологической протрузией нижних резцов, а величина угла более 72° определяла ретрузионный тип нижних резцов физиологического прикуса.



Рис. 2. Дизайн исследования

Полученные данные позволили стратифицировать рентгенограммы по 9 группам исследования с учетом трузионного положения верхних и нижних резцов.

В первую группу вошли 16 рентгенограмм пациентов, для которых было характерно мезотрузионное положение верхних и нижних резцов, что составило в относительных показателях $(13,79 \pm 3,20) \%$ от числа анализируемых рентгенограмм. В исследуемой группе величина межрезцового угла составила $(121,25 \pm 0,85)^\circ$. При этом на долю верхнерезцового угла приходилось $(55,24 \pm 0,31)^\circ$, а величина нижнерезцового угла составляла $(69,01 \pm 0,79)^\circ$. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(117,25 \pm 0,83)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(93,49 \pm 0,43)^\circ$. Таким образом, в первой группе показатели углов соответствовали мезотрузии верхних резцов и мезотрузии нижних резцов.

Во второй группе исследования было проанализировано 16 рентгенограмм пациентов $[(13,79 \pm 3,20) \%]$, для которых было характерно протрузионное положение верхних и нижних резцов. По численному составу группы достоверных различий с 1-й группой отмечено не было ($p > 0,05$). Межрезцовый угол составил $(114,51 \pm 0,78)^\circ$ и в целом характеризовал протрузионный тип соотношения резцов-антагонистов.

Величина верхнего резцового угла составляла $(51,99 \pm 0,21)^\circ$, а величина нижнерезцового

угла составляла $(62,48 \pm 0,59)^\circ$. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(121,24 \pm 0,96)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(100,01 \pm 0,54)^\circ$.

Таким образом, во второй группе показатели углов соответствовали протрузионному типу смыкания резцов, при протрузии верхних резцов и протрузии нижних резцов.

В третью группу исследования вошли 16 рентгенограмм пациентов $[(13,79 \pm 3,20) \%]$, для которых было характерно ретрузионное положение верхних и нижних резцов одновременно. В данной группе величина межрезцового угла составила $(135,27 \pm 0,53)^\circ$ и характеризовало протрузионный тип смыкания резцов антагонистов. При этом на долю верхнерезцового угла приходилось $(59,76 \pm 0,24)^\circ$, а величина нижнерезцового угла составляла $(75,49 \pm 0,67)^\circ$.

Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(110,74 \pm 1,62)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(94,26 \pm 0,94)^\circ$. Таким образом, в третьей группе показатели углов соответствовали ретрузионному типу смыкания резцов, ретрузии верхних резцов и ретрузии нижних резцов.

На 20 рентгенограммах пациентов четвертой группы $[(17,24 \pm 3,51) \%$ от общего числа обследованных] было характерно мезотрузионное положение верхних резцов и ретрузионное положение нижних резцов. В данной группе

величина межрезцового угла составила $(132,19 \pm 0,33)^\circ$ и характеризовало ретрузионный тип смыкания резцов антагонистов в целом. При этом на долю верхнерезцового угла приходилось $(55,21 \pm 0,25)^\circ$, что свидетельствовало об их мезотрузионном положении. В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(77,18 \pm 0,41)^\circ$, что было характерно для ретрузионного наклона нижних резцов. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(116,42 \pm 0,93)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(91,58 \pm 0,77)^\circ$.

Таким образом, в четвертой группе показатели углов соответствовали ретрузионному типу смыкания резцов-антагонистов, мезотрузии верхних резцов и ретрузии нижних резцов.

В пятую группу исследования вошли 16 рентгенограмм пациентов $[(13,79 \pm 3,20) \%,]$ для которых было характерно мезотрузионное положение верхних резцов и протрузионное положение нижних резцов. В данной группе величина межрезцового угла составила $(114,49 \pm 1,27)^\circ$ и характеризовало протрузионный тип смыкания резцов антагонистов. При этом на долю верхнерезцового угла приходилось $(54,75 \pm 0,32)^\circ$, что характеризовало их мезотрузионное положение. В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(59,75 \pm 1,36)^\circ$, что свидетельствовало о их физиологической протрузии.

Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(119,74 \pm 0,84)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(102,02 \pm 0,93)^\circ$. Таким образом, в пятой группе показатели углов соответствовали протрузионному типу смыкания резцов. Однако при этом отмечалась мезотрузия верхних резцов и протрузия резцов нижней челюсти.

В шестой группе было проанализировано 8 рентгенограмм пациентов $[(6,9 \pm 2,35) \%,]$ для которых было характерно ретрузионное положение верхних резцов и мезотрузионное положение нижних резцов. В данной группе величина межрезцового угла составила $(122,76 \pm 1,31)^\circ$, и в целом характеризовало мезотрузионный тип смыкания резцов антагонистов. Однако на долю верхнерезцового угла приходилось $(59,48 \pm 0,85)^\circ$, что характеризовало их ретрузионное положение. В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(70,49 \pm 0,87)^\circ$, что свидетельствовало об их мезотрузии. Наклон резца верх-

ней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(113,53 \pm 1,23)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(91,49 \pm 0,76)^\circ$. Таким образом, в шестой группе показатели углов соответствовали мезотрузионному типу смыкания резцов. Однако при этом отмечалась ретрузия верхних резцов и мезотрузия резцов нижней челюсти.

В седьмой группе было проанализировано 12 рентгенограмм пациентов $[(10,34 \pm 2,83) \%,]$ для которых было характерно ретрузионное положение верхних резцов и протрузионное положение нижних резцов. В данной группе величина межрезцового угла составила $(125,10 \pm 1,63)^\circ$ и в целом характеризовало мезотрузионный тип смыкания резцов антагонистов. Однако на долю верхнерезцового угла приходилось $(64,75 \pm 0,97)^\circ$, что характеризовало их ретрузионное положение. В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(60,26 \pm 0,83)^\circ$, что свидетельствовало о их протрузионном положении в гнатическом комплексе. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(106,37 \pm 1,24)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(100,23 \pm 1,26)^\circ$. Таким образом, в седьмой группе показатели углов соответствовали мезотрузионному типу смыкания резцов. Однако при этом отмечалась ретрузия верхних резцов и протрузия резцов нижней челюсти.

Для восьмой группы исследования, в которой было проанализировано 8 рентгенограмм пациентов $[(6,9 \pm 2,35) \%,]$ было характерно протрузионное положение верхних резцов и мезотрузионное положение нижних резцов. В данной группе величина межрезцового угла составила $(116,01 \pm 1,51)^\circ$ и в целом характеризовала протрузионный тип смыкания резцов антагонистов. Однако на долю верхнерезцового угла приходилось $(48,67 \pm 0,88)^\circ$, что характеризовало их протрузионное положение.

В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(67,34 \pm 0,76)^\circ$, что свидетельствовало о их мезотрузионном положении в гнатическом комплексе. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(121,33 \pm 0,89)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(96,99 \pm 1,12)^\circ$.

Таким образом, в восьмой группе показатели углов соответствовали протрузионному типу смыкания резцов-антагонистов. Однако при этом

отмечалась протрузия верхних резцов и мезотрузия резцов нижней челюсти.

Девятая группа исследования была самой малочисленной и в ней проанализированы результаты анализа 4 рентгенограмм пациентов $[(3,45 \pm 1,69) \text{ \%}]$, было характерно протрузионное положение верхних резцов и ретрузионное положение нижних резцов. В данной группе величина межрезцового угла составила $(123,59 \pm 1,53)^\circ$ и в целом характеризовало мезотрузионный тип смыкания резцов антагонистов. Однако на долю верхнерезцового угла приходилось $(50,41 \pm 0,94)^\circ$, что характеризовало их протрузионное положение. В то же время величина нижнерезцового угла составляла $(73,18 \pm 0,44)^\circ$, что свидетельствовало о их ретрузионном положении по отношению к окклюзионной плоскости. Наклон резца верхней челюсти к линии переднего основания черепа был в данной группе $(120,79 \pm 1,26)^\circ$, а нижний резец при пересечении с мандибулярной линией образовывал угол $(96,02 \pm 1,15)^\circ$. Таким образом, в девятой группе показатели углов соответствовали мезотрузионному типу смыкания резцов-антагонистов. Однако при этом отмечалась протрузия верхних резцов и ретрузия резцов нижней челюсти.

Таким образом, выделены 9 типов наклона резцов в норме, которые сочетают в себе как однотипные, так и различные токовые значения (протрузионные, мезотрузионные и ретрузионные) при одних и тех же значениях межрезцового угла. При мезотрузионном типе межрезцового угла $(120\text{--}127^\circ)$ встречались варианты, при которых верхние и нижние резцы располагались по мезотрузионному типу. Также были отмечены варианты с ретрузией верхних и мезотрузией нижних резцов, а также с ретрузией верхних и протрузией нижних зубов. При протрузионном типе межрезцового угла (менее 119°) встречались варианты при которых верхние и нижние резцы располагались по протрузионному типу.

Были отмечены варианты с мезотрузией верхних и протрузией нижних резцов, а также с протрузией верхних и мезотрузией нижних зубов. При ретрузионном типе межрезцового угла (более 128°) встречались варианты при которых верхние и нижние резцы располагались по ретрузионному типу.

Кроме того были отмечены варианты с мезотрузией верхних и ретрузией нижних резцов, а также с протрузией верхних и ретрузией нижних зубов.

Данное исследование может быть использовано как врачами-стоматологами ортопедами для моделирования искусственных зубных дуг в полных съемных протезах с учетом индивидуальных особенностей челюстно-лицевой области, так и ортодонтами для выбора прописи брекетов эджуайс-механики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результат проведенного исследования продемонстрировал вариабельность межрезцового угла антагонистов и его составных элементов на боковых телерентгенограммах головы пациентов с физиологическими вариантами окклюзии. Установлено, что более целесообразным методом определения трезионного типа резцов считается их наклон к окклюзионной плоскости. При физиологическом окклюзионном статусе могут встречаться различные по трезионному типу положения резцы-аногонисты, что необходимо учитывать при выборе методов лечения и оценки его эффективности.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Гаглоева Ф. Н. Морфометрическая оценка зубочелюстных дуг при физиологической окклюзии постоянных зубов. *Институт стоматологии*. 2015;4(69):74–78.
2. Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G. Modern classification of dental arches. *Archiv EuroMedica*. 2014;4(2):14–16.
3. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Налбандян Л. В. Вариабельность одонтометрических параметров у пациентов с физиологической окклюзией постоянных зубов и мезогнатическим типом зубных дуг. *Институт стоматологии*. 2015;3(68):74–77.
4. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Налбандян Л. В. Основные морфометрические параметры зубных дуг у людей с брахиогнатической формой зубной дуги и макро-, микро-, нормодонтными типами зубных систем. *Институт стоматологии*. 2015;3(68):44–47.
5. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г. Сагиттальные и трансверсальные размеры долихогнатических зубных дуг у людей с макро-, микро- и нормодонтизмом. *Институт стоматологии*. 2016;2(71):60–63.
6. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г. Комплексная оценка физиологической окклюзии постоянных зубов у людей с различными гнатическими и дентальными типами лица и зубных дуг. *Медицинский алфавит*. 2017;3(24):51–55.

7. Доменюк Д. А., Коробкеев А. А., Цатурян Л. Д., Ведешина Э. Г. Вариации строения размеров лицевого скелета и зубных рядов у мезоцефалов. *Ставрополь: СтГМУ*, 2018. 140 с.
8. Доменюк Д. А., Давыдова Б. Н., Порфириадис М. П., Будаичиев Г. М. А. Изменчивость кефалометрических показателей у мужчин и женщин с мезоцефалической формой головы и различными конституциональными типами лица (Часть I). *Институт стоматологии*. 2018;1(78):70–73.
9. Borodina V. A., Domenyuk D. A., Veisgeim L. D. Biometry of permanent occlusion dental arches – comparison algorithm for real and design indicators. *Archiv EuroMedica*. 2018;8(1):25–26.
10. Коробкеев А. А., Доменюк Д. А., Вейсгейм Л. Д., Коннов В. В. Анатомические особенности взаимозависимости основных параметров зубных дуг верхней и нижней челюстей человека. *Медицинский Вестник Северного Кавказа*. 2018;13(4):66–69. doi: 10.14300/mnnc.2018.13019.
11. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Гяглоева Н. Ф. Оценка корреляционной зависимости линейных параметров мезогнатических зубных дуг от размеров постоянных зубов. *Институт стоматологии*. 2015;4(69):78–80.
12. Фомин И. В., Дмитриенко Т. Д., Дмитриенко Д. С., Дронов С. В. Особенности углов резцово-клыкового треугольника при различных типах зубных дуг физиологической окклюзии. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2022;19(2):23–27.
13. Шкарин В. В., Фомин И. В., Дмитриенко Т. Д. Сравнительный анализ результатов различных методов биометрии зубных дуг. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2023;20(1):40–43.
14. Дмитриенко Д. С., Фомин И. В., Шкарин В. В. Клинические возможности применения метода фотостатической биометрии гипсовых моделей челюстей. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2023;20(4):49–53.
15. Доменюк Д. А., Ведешина Э. Г., Кочконян А. С. Клиническая анатомия зубов и зубочелюстных сегментов. *Ставрополь: СтГМУ*, 2015. 188 с.
16. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г. и др. Определение особенностей выбора металлических дуг и прописи брекетов при лечении техникой эджуайс (Часть I). *Институт стоматологии*. 2015;4(69):92–93.
17. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г. и др. Определение особенностей выбора металлических дуг и прописи брекетов при лечении техникой эджуайс (Часть II). *Институт стоматологии*. 2016;1(70):54–57.
- tofacial arches in physiological occlusion of permanent teeth. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015;4(69):74–78. (In Russ).
2. Domenyuk D. A., Kochkonyan A. S., Karslieva A. G. Modern classification of dental arches. *Archiv EuroMedica*. 2014;4(2):14–16.
3. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G., Nalbandyan L. V. Variability of odontometric parameters in patients with physiological occlusion of permanent teeth and mesognathic type of dental arches. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015;3(68):74–77. (In Russ).
4. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G., Nalbandyan L. V. Basic morphometric parameters of dental arches in people with brachygnathic arch shape and macro-, micro-, normodontic types of dental systems. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015;3(68):44–47. (In Russ).
5. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G. Sagittal and transversal sizes of dolichognathic dental arches in people with macro-, micro- and normodonticism. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2016;2(71):60–63. (In Russ).
6. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G. Comprehensive assessment of physiological occlusion of permanent teeth in people with different gnathic and dental types of face and dental arches. *Medicinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2017;3(24):51–55. (In Russ).
7. Domeniuk D. A., Korobkeev A. A., Tsaturyan L. D., Vedeshina E. G. Variations in the structure of the size of the facial skeleton and dentition in mesocephalians. *Stavropol: StSMU*, 2018. 140 с. (In Russ).
8. Domeniuk D. A., Davydova B. N., Porfiriadis M. P., Budaychiev G. M. A. Variability of Cephalometric Indices in Men and Women with Mesocephalic Head Shape and Different Constitutional Face Types (Part I). *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2018;1(78):70–73. (In Russ).
9. Borodina V. A., Domenyuk D. A., Weisheim L. D. Biometry of permanent occlusion dental arches – comparison algorithm for real and design indicators. *Archiv EuroMedica*. 2018;8(1):25–26.
10. Korobkeev A. A., Domeniuk D. A., Veisgeim L. D., Konnov V. V. Anatomical features of the interdependence of the main parameters of the dental arches of the upper and lower jaws of a person. *Medicinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical Bulletin of the North Caucasus*. 2018;13(4):66–69. doi: 10.14300/mnnc.2018.13019. (In Russ).
11. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G., Gagloeva N. F. Assessment of the correlation dependence of linear parameters of mesognathic dental arches on the size of permanent teeth. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015;4(69):78–80. (In Russ).
12. Fomin I. V., Dmitrienko T. D., Dmitrienko D. S., Dronov S. V. Features of the angles of the incisor-

REFERENCES

beaked triangle in different types of dental arches of physiological occlusion. *Volgogradskiy nauchno-medicinskiy jurnal = Volgograd Scientific Medical Journal*. 2022;19(2):23–27.

13. Shkarin V. V., Fomin I. V., Dmitrienko T. D. Comparative Analysis of the Results of Different Methods of Dental Arch Biometry. *Volgogradskiy nauchno-medicinskiy jurnal = Volgograd Scientific Medical Journal*. 2023;20. (1):40–43. (In Russ).
14. Dmitrienko D. S., Fomin I. V., Shkarin V. V. Clinical possibilities of applying the method of photostatic biometry of plaster models of jaws. *Vestnik Volgogradskogo medicinskogo universiteta = Bulletin of Volgograd State Medical University*. 2023;20(4):49–53. (In Russ).

15. Domeniuk D. A., Vedeshina E. G., Kochkonyan A. S. Clinical anatomy of teeth and dentofacial segments. *Stavropol: StSMU*, 2015. 188 c. (In Russ).

16. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G. et al. Determination of the features of the choice of metal arches and the prescription of braces in treatment with the Edgeways technique (Part I). *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015; 4(69):92–93. (In Russ).
17. Domeniuk D. A., Davydov B. N., Vedeshina E. G. et al. Determination of the features of the choice of metal arches and the prescription of braces in treatment with the Edgeways technique (Part II). *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2016; 1(70):54–57. (In Russ).

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, профессор

С. В. Дмитриенко – доктор медицинских наук, профессор

И. Н. Юхнов – ассистент

Л. Д. Вейсгейм – доктор медицинских наук, профессор

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 10.06.2024; одобрена после рецензирования 12.07.2024; принята к публикации 12.08.2024.

Information about the authors

V. V. Shkarin – Doctor of Medical Sciences, Professor

S. V. Dmitrienko – Doctor of Medical Sciences, Professor

I. N. Yukhnov – Assistant

L. D. Veisgeim – Doctor of Medical Sciences, Professor

The authors declare no conflict of interest.

The article was submitted 10.06.2024; approved after reviewing 12.07.2024; accepted for publication 12.08.2024.

А. В. Смирнов^{1, 2}, **И. Н. Тюренков**¹, **А. И. Бисинбекова**^{1, 2}✉, **Д. А. Бакулин**¹,
М. Р. Экова^{1, 2}, **Ю. И. Великородная**^{1, 2}, **О. Ю. Лежнина**³, **Д. Ю. Гуров**¹, **Л. С. Быхалов**¹

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Волгоградский медицинский научный центр, Волгоград, Россия

³ Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

✉ aandm08@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ IBA1 В ПЕРВИЧНОЙ СОМАТОСЕНСОРНОЙ КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ ПЕРВОГО ТИПА

Аннотация. Цель исследования. Характеристика особенностей экспрессии Iba1 в первичной соматосенсорной коре при экспериментальном сахарном диабете 1-го типа (СД1Т). **Материал и методы.** Моделирование сахарного диабета проводили на белых беспородных лабораторных крысах-самках в возрасте 12 мес. Животные были разделены на 5 групп: группа интакта, группа сахарного диабета 1-го типа без лечения, группа фармакологической коррекции аминалоном, мефаргином и сукцикардом. Сахарный диабет (СД) моделировали однократным внутрибрюшинным введением растворенного в цитратном буфере (0,1 М, pH 4,5) стрептозотоцина (Sigma, США) в дозе 60 мг/кг после 48-часовой пищевой депривации. Лечение начинали через 6 месяцев после моделирования СД. Статистическую обработку полученных результатов проводили методами описательной и аналитической статистики с применением программного обеспечения Prism 6 (GraphPad Software Inc., США). **Результаты.** При иммуногистохимическом исследовании (ИГХ) первичной соматосенсорной коры интактных крыс была выявлена умеренная, местами выраженная экспрессия иммунореактивного материала (ИРМ) Iba1 в клетках микроглии. Преимущественно микроглия имела мелкое тело и длинные отростки. В группе СД1Т отмечалось уменьшение иммунопозитивных клеток, они имели вид округлых клеток с короткими отростками. В группах фармакокоррекции – экспрессия ИРМ Iba1 в клетках микроглии представлена преимущественно разветвленной микроглией. **Выводы.** При ИГХ первичной соматосенсорной коры было выявлено снижение относительной площади ИРМ Iba1 в группе диабетических крыс в сравнении с группой интакта. Характер экспрессии в группе СД1Т отличался от группы интакта тем, что микроглия имела более округлую форму с короткими отростками. Часто встречались клетки с выраженной экспрессией Iba1, которые предположительно находились в процессе фагоцитоза. В группах фармакокоррекции экспрессия Iba1 имела картину, схожую с группой интакта, что предполагает нейропротективные свойства изучаемых веществ. Однако достоверных различий в экспрессии ИРМ между группами СД1Т и фармакокоррекции выявлено не было.

Ключевые слова: первичная соматосенсорная кора, сахарный диабет 1-го типа, стрептозотоцин, фармакокоррекция

Финансирование. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 24-25-00247

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 62–69.

ORIGINAL ARTICLE

A. V. Smirnov^{1, 2}, **I. N. Tyurenkov**¹, **A. I. Bisinbekova**^{1, 2}✉, **D. A. Bakulin**¹,
M. R. Ekova^{1, 2}, **Yu. I. Velikородnaya**^{1, 2}, **O. Y. Lezhnina**³, **D. Yu. Gurov**¹, **L. S. Bykhalov**¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² Volgograd Medical Research Center, Volgograd, Russia

³ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

✉ aandm08@mail.ru

FEATURES OF IBA1 EXPRESSION IN THE PRIMARY SOMATOSENSORY CORTEX OF RATS WITH EXPERIMENTAL TYPE 1 DIABETES MELLITUS

Abstract. The purpose of the study. To characterize the features of Iba1 expression in the primary somatosensory cortex in experimental type 1 diabetes mellitus (T1DM). **Material and methods.** Diabetes mellitus was modeled on 12-month-old white

outbred female laboratory rats. The animals were divided into 5 groups: intact group, untreated type 1 diabetes mellitus group, and pharmacological correction group with aminaloni, mefargin, and succinylcholine. Diabetes mellitus (DM) was modeled by a single intraperitoneal administration of streptozotocin (Sigma, USA) dissolved in citrate buffer (0.1 M, pH 4.5) at a dose of 60 mg/kg after 48-hour food deprivation. Treatment was started 6 months after modeling DM. Statistical processing of the obtained results was performed by descriptive and analytical statistics methods using Prism 6 software (GraphPad Software Inc., USA). **Results.** Immunohistochemical study (IHC) of the primary somatosensory cortex of intact rats revealed moderate, in places pronounced expression of the immunoreactive material (IRM) Iba1 in microglial cells. Microglia mainly had a small body and long processes. In the T1DM group, a decrease in immunopositive cells was noted; they had the appearance of rounded cells with short processes. In the pharmacocorrection groups, the expression of IRM Iba1 in microglial cells was represented mainly by branched microglia. **Conclusions.** IHC of the primary somatosensory cortex revealed a decrease in the relative area of IRM Iba1 in the diabetic rat group compared to the intact group. The expression pattern in the T1DM group differed from the intact group in that microglia had a more rounded shape with short processes. Cells with pronounced Iba1 expression, which were presumably in the process of phagocytosis, were often encountered. In the pharmacocorrection groups, Iba1 expression had a pattern similar to the intact group, which suggests neuroprotective properties of the studied substances. However, no reliable differences in IRM expression were found between the T1DM and pharmacocorrection groups.

Keywords: *primary somatosensory cortex, type 1 diabetes mellitus, streptozotocin, pharmacocorrection*

Finding. The work was carried out with the financial support of the RNF grant No. 24-25-00247

Сахарный диабет (СД) – это полиэтиологическое хроническое заболевание, характеризующееся нарушением углеводного обмена и проявляющееся высоким уровнем глюкозы в крови. Гипергликемия ведет к развитию макро- и микроангиопатии и, как следствие, приводит к повреждению органов-мишеней, включая головной мозг. СД рассматривается в качестве важнейшей нозологической причины снижения когнитивных функций [1].

Диабетическая энцефалопатия (ДЭ) является осложнением длительного течения СД на фоне процессов нейродегенерации головного мозга и клинически проявляется когнитивными расстройствами и деменцией [2]. В патогенез ДЭ включается процесс воспаления.

Нейровоспаление – сложный воспалительный процесс в центральной нервной системе, в регуляции которого участвуют микроглиальные клетки. Микроглия – клетки иммунной системы в головном мозге, которые представлены резидентными и свободными макрофагами. Функция микроглии заключается в поддержании гомеостаза посредством постоянного иммунного надзора микросреды, поэтому микроглия чрезвычайно чувствительна к любым метаболическим изменениям. Активация микроглии может оказывать как нейροпротективный эффект, так и способствовать повреждению структур головного мозга. При воздействии патологических стимулов клетки микроглии запускают окислительный стресс, что опосредует нейродегенерацию [3]. Активация нейровоспаления начинается с миграции микроглии в очаг повреждения. Морфология микроглии

в головном мозге человека при патологическом состоянии напрямую связана с ее функциональным состоянием. В состоянии покоя микроглия находится в неподвижном состоянии и представлена клетками в виде «паучков» с округлыми или овальными телами и тонкими, длинными, разветвленными отростками, которые постоянно сканируют, осуществляют мониторинг внутренней среды. Это состояние позволяет им мгновенно реагировать на патологический стимул и трансформироваться в промежуточный и активированный фенотип.

Промежуточная микроглия отличается более крупными размерами с толстыми короткими отростками, которые отходят от тела толстым пучком. Активированный тип клеток микроглии имеет характерную амебоидную форму за счет увеличения объема перинуклеарной цитоплазмы, укорочения и утолщения отростков. Активированная микроглия характеризуется высокой фагоцитарной активностью и усиленным синтезом цитокинов [4].

Белок Iba1 – наиболее широко используемый иммуногистохимический маркер микроглии. Iba1 позволяет дифференцировать все морфологические формы микроглии: покоящуюся, промежуточную и активированную за счет равномерной экспрессии ИРМ Iba1 в глиальных клетках. Все это обуславливает широкое использование Iba1 в качестве маркера для изучения этой клеточной популяции. В норме морфология микроглиальных клеток соответствует состоянию покоя (наблюдающая или покоящаяся микроглия). При длительном воздействии

патологических факторов клетки микроглии могут длительное время пребывать в активированном состоянии, формируя группы клеток микроглии вокруг нейронов с последующим их повреждением и гибелью, что называется «реактивным микроглиозом».

Реактивный микроглиоз – это состояние, при котором при активации микроглии обратимо поврежденные нейроны выделяют хемоаттрактанты, за счет чего в очаг повреждения мигрирует еще больше активированной микроглии, что способствует усилению процессов нейродегенерации [5]. Выявлено, что моноциты проникают в головной мозг, приобретают новый набор антигенов и таким образом трансформируются в микроглиальные клетки [6]. Кроме того, часть микроглии имеет мезодермальное или нейроэктодермальное происхождение [7].

При нейродегенеративных процессах отмечалось достоверное снижение экспрессии Iba1 в коре головного мозга человека, что говорит об «истощении» микроглии с преимущественным наличием промежуточного фенотипа [8]. Данные об экспрессии Iba1 в головном мозге крыс с экспериментальным СД противоречивы: одни исследования подтверждают повышение уровня экспрессии Iba1 в головном мозге крыс с экспериментальным СД [6], другие исследования указывают на снижение экспрессии IPRM Iba1 [9].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Учитывая прямую функциональную связь микроглиальных клеток и процессов нейровоспаления, остается актуальным более детальное изучение микроглии в условиях СД 1-го типа. Получение новых данных о морфофункциональном статусе микроглии головного мозга на фоне СД 1-го типа и его фармакокоррекции может способствовать лучшему пониманию молекулярных и клеточных механизмов, лежащих в основе развития ДЭ.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальное исследование было произведено на 50 белых беспородных крыс-самок, которые достигли 12-месячного возраста. Животные содержались в стандартных условиях вивария с естественным 12-часовым циклом дня и ночи при температуре воздуха (20 ± 2) °С, влажности 60 %, свободным доступом к воде и пище. Для изучения отдаленных последствий влияния сахарного диабета 1-го типа на кору

головного мозга, моделирование СД 1-го типа проводили в течение 6 мес. Было произведено однократное введение растворенного в цитратном буфере (0,1 М, pH 4,5) стрептозотоцина (Sigma, США) в дозе 60 мг/кг после 48-часовой пищевой депривации внутривенно.

В исследование были включены животные с уровнем тощаковой (отсутствие корма в течение 4 часов до измерения) гликемии $\geq 11,1$ ммоль/л. Контроль гликемии был произведен через 3 дня и 6 месяцев после инъекции стрептозотоцина. Для измерения уровня гликемии был использован глюкометр Contour TS и тест-полоски (Bayer). Забор крови для контроля гликемии производили из подъязычной вены. В эксперимент были включены 5 групп животных: группа 1 – группа интакта (крысы без СД), группа 2 – СД 1-го типа (СД 1 + физ. р-р), группа 3 – фармакокоррекции аминалоном (СД 1 + аминалон), группа 4 – фармакокоррекции мефаргином (СД 1 + мефаргин), группа 5 – фармакокоррекции сукцикардом (СД 1 + сукцикард). Через 6 месяцев после моделирования патологии в течение 30 дней перорально в виде водных растворов вводили исследуемые производные ГАМК: мефаргин (20 мг/кг), сукцикард (50 мг/кг), а также аминалон (1000 мг/кг). Группе СД 1-го типа без лечения вводили 0,9%-й раствор натрия хлорида. В качестве позитивного контроля использовали крыс без СД (интактных) той же партии животных. После курсового лечения исследуемыми соединениями у наркотизированных хлоргидратом животных был произведен забор образцов тканей коры головного мозга. Головной мозг был фиксирован в течение 24 часов в 10%-м растворе нейтрального забуференного формалина (pH 7,4). После чего образцы тканей головного мозга обезживали и заливали в парафин по общепринятой гистологической методике. На ротормном микротоме изготавливали срезы толщиной 4–5 мкм.

Гистологические срезы фотографировали цифровой камерой AxioCam 305 color (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Германия) на базе микроскопа AxioImager A2 (Carl Zeiss Microscopy GmbH, Германия) с использованием объективов $\times 40$.

Выявление кальций-связывающий пептида (Iba1) проводили с помощью иммуногистохимического исследования с использованием кроличьих поликлональных первичных антител к белку Iba1 в соответствии с инструкциями производителя (разведение 1 : 200) (Affinity Biosciences,

КНР) и визуализирующей полимерной системы детекции с DAB (Elabsciences, КНР). Определяли относительную площадь, занимаемую иммунопозитивным материалом в первичной соматосенсорной коре.

Выявление кластера дифференцировки 68 (CD68) проводили с помощью иммуногистохимического исследования с использованием кроличьих поликлональных первичных антител против белка CD 68 в соответствии с инструкциями производителя (разведение 1 : 200) (Affinity Biosciences, КНР) и визуализирующей полимерной системы детекции с DAB (Elabsciences, КНР). Определяли относительную площадь, занимаемую иммунореактивным материалом (ИРМ) в первичной соматосенсорной коре.

Статистическую обработку полученных результатов проводили методами описательной и аналитической статистики с применением программного обеспечения Prism 6 (GraphPad Software Inc., США). Для каждого показателя определяли значения медианы (Me) и интерквартильного диапазона (IQR). Результаты представлены в виде Me (LQ; UQ), где Me – медиана, LQ – значение нижнего квартиля; UQ – значение верхнего квартиля. Распределение количественных показателей оценивали с использованием критерия Шапиро – Уилка. Распределение количественных показателей были оценены с использованием критерия Шапиро – Уилка. Межгрупповые различия оценивали с помощью критерия Краскела – Уоллиса и апостериорного критерия Данна. Различия признавали значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При иммуногистохимическом исследовании (ИГХ) коры головного мозга во всех исследованных образцах коры больших полушарий наблюдали положительную реакцию с первичными антителами к маркеру Iba-1. Наиболее выраженная экспрессия ИРМ Iba-1 наблюдалась во всех исследуемых группах в первичной соматосенсорной коре (ПСС).

При более детальном ИГХ ПСС коры головного мозга группы интакта была выявлена от умеренной до выраженной равномерная цитоплазматическая экспрессия ИРМ Iba-1 в перикаринах и отростках микроглиоцитов. Клетки с экспрессией ИРМ Iba-1 имели тела небольших размеров и ветвящиеся длинные отростки в виде «паучков». В группе интакта также встречались

более округлые клетки с короткими отростками и выраженной экспрессией ИРМ.

В группе СД 1-го типа в сравнении с группой интакта снижалась плотность иммунопозитивных клеток. Обращает на себя внимание снижение размеров клеток микроглии в ретроспленальной и моторной коре. Преимущественно наблюдалась экспрессия ИРМ Iba-1 в округлых клетках с короткими отростками, то есть в неразветвленной (активированной) микроглии.

В группе фармакокоррекции плотность ИРМ Iba-1 была ниже, чем в интакте, но больше чем в СД 1. Преимущественная экспрессия ИРМ Iba-1 была представлена разветвленной микроглией. В общем иммуногистохимическая картина в группах фармакокоррекции наиболее схожа с картиной группы интакта, что может говорить об их нейропротективных свойствах.

У крыс группы интакта в ПСС коре относительная площадь ИРМ Iba-1 составила 7,29 % (3,94–12,64), в группе СД 1 – 3,42 % (2,0–7,49), что продемонстрировало достоверное снижение относительной площади ИРМ Iba-1 на 3,87 % в группе СД 1 ($p < 0,05$). Относительная площадь ИРМ Iba-1 в группе аминалона составила 3,47 % (2,86–7,32), в группе мефаргина – 5,53 % (3,66–7,07), в группе сукцикарда относительная площадь ИРМ Iba-1 составила 4,4 % (3,1–7,18).

Достоверно значимых различий между группами фармакокоррекции и СД 1 выявлено не было, однако наблюдалась тенденция к схожести иммунофенотипических изменений групп фармакокоррекции и интакта, что может свидетельствовать о нейропротективных свойствах исследуемых соединений.

Многочисленные исследования показывают, что микроглия на начальном этапе оказывает нейропротективный эффект за счет элиминации продуктов распада необратимо поврежденных нейронов, усиления процессов репарации, но со временем эта нейропротекторная функция ослабевает [10]. Длительная активация микроглии может способствовать прогрессированию нейродегенеративных заболеваний, приводит к цитотоксическим эффектам, усиливая повреждение нейронов [4].

Таким образом, в литературе описано как увеличение, так и уменьшение экспрессии ИРМ Iba-1 в ЦНС. Однако большинство литературных данных свидетельствует в пользу увеличения экспрессии ИРМ. Стоит обратить внимание, что подавляющее большинство исследований

по моделированию СД были выполнены с участием животных не старше 6 мес. и продолжительность эксперимента не превышала 14–16 недель. Мы изучили кору головного мозга крыс, достигших 12 мес. на момент начала исследования, у которых уже имело место наличие структурных изменений в головном мозге на фоне старения. Старение связано с изменением воспалительного статуса в головном мозге.

С возрастом морфология и количество микроглии также меняются. У людей в процессе старения микроглия приобретает дистрофическую морфологию. Она имеет меньшую разветвленность, сморщивание цитоплазмы и расширение аппарата Гольджи и эндоплазматического ретикулаума, характеризуется усиленным фагоцитозом в отличие от молодой микроглии, снижением гомеостатической функции [6].

Основная часть работ по изучению микроглии была проведена на грызунах. Микроглия этих животных отличается от микроглии человека более высоким пролиферативным потенциалом и регенераторными способностями. Эти факторы необходимо учитывать при экстраполяции на человека результатов, полученных при исследовании микроглии грызунов [11].

Продолжительность жизни микроглии является решающим моментом в понимании патофизиологии неврологических расстройств. Известны два пути самообновления микроглии: за счет пролиферации резидентной микроглии и трансформации моноцитов костного мозга [6], вероятно, что при старении процессы самообновления микроглии замедляются. Таким образом, совокупное воздействие факторов старения и СД снижают количество микроглияоцитов в ПСС коре головного мозга и, возможно, увеличивают их фагоцитарную активность, что подтверждается данными нашего исследования (снижение относительной плотности ИРМ в группе СД, преимущественная экспрессия ИРМ в виде амебоидной микроглии) и увеличение количества поврежденных нейронов.

По данным литературы, Iba-1 не является панмикроглияльным маркером, и для полной

характеристики фенотипа микроглии требуется комбинация нескольких микроглияльных маркеров. CD 68 представляет собой трансмембранный гликопротеиновый белок, экспрессируемый моноцитами человека и тканевыми макрофагами, который указывает на фагоцитарную активность клеток. Его локализация связана с мембранами лизосом, поэтому CD 68 традиционно считают маркером активированной микроглии [12].

Нами было выполнено ИГХ окрашивание CD 68. Экспрессия ИРМ при использовании антител против CD 68 сочеталась с неспецифическим фоновым окрашиванием во всех исследуемых группах и позитивном контроле. Возможно, это связано с применением кроличьих поликлональных антител указанного производителя.

Таким образом, нами обнаружено, что при длительном СД1Т у крыс происходит снижение уровня маркера микроглии Iba-1 в первичной соматосенсорной коре головного мозга, что, по-видимому, связано с истощением микроглияльного пула, замедлением процессов самообновления микроглии, активации «остаточной» микроглии в коре головного мозга [6, 13].

Активированная микроглия при СД характеризуется усиленным фагоцитозом [14], что подтверждается морфологическими изменениями формы и размеров микроглияльных клеток.

Предполагается, что возрастные изменения в реакциях микроглии при старении в сочетании с СД приводят к возникновению особенностей нейровоспаления в головном мозге грызунов, что может быть потенциальной мишенью для направленной фармакотерапии диабетической энцефалопатии.

Изучение роли микроглии в процессах нейровоспаления при СД и ДЭ могут привести к обнаружению новых молекулярных мишеней для таргетной терапии этого заболевания.

Результаты нашего исследования позволяют предположить, что исследуемые соединения для фармакокоррекции СД могут быть эффективны при ДЭ (рис. 1, 2).

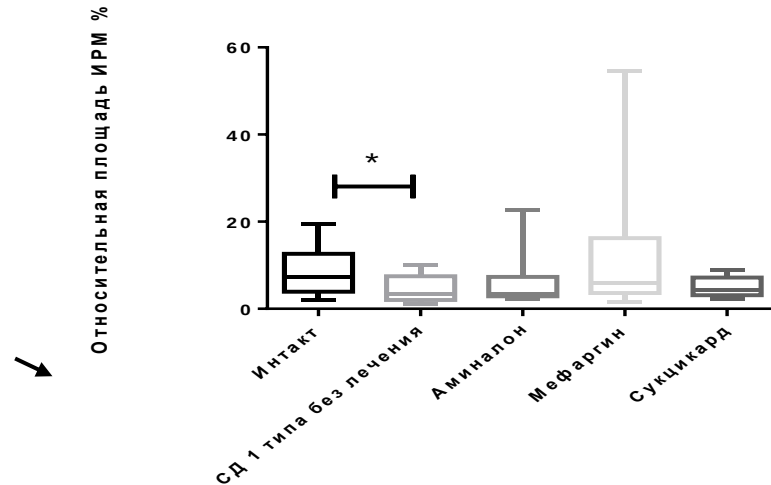


Рис. 1. Динамика изменения относительной площади Iba-1 – иммунореактивного материала в первичной соматосенсорной коре головного мозга. * – различия между группами СД 1-го типа и интакта статистически значимы (Аноva-Тест), $p < 0,05$

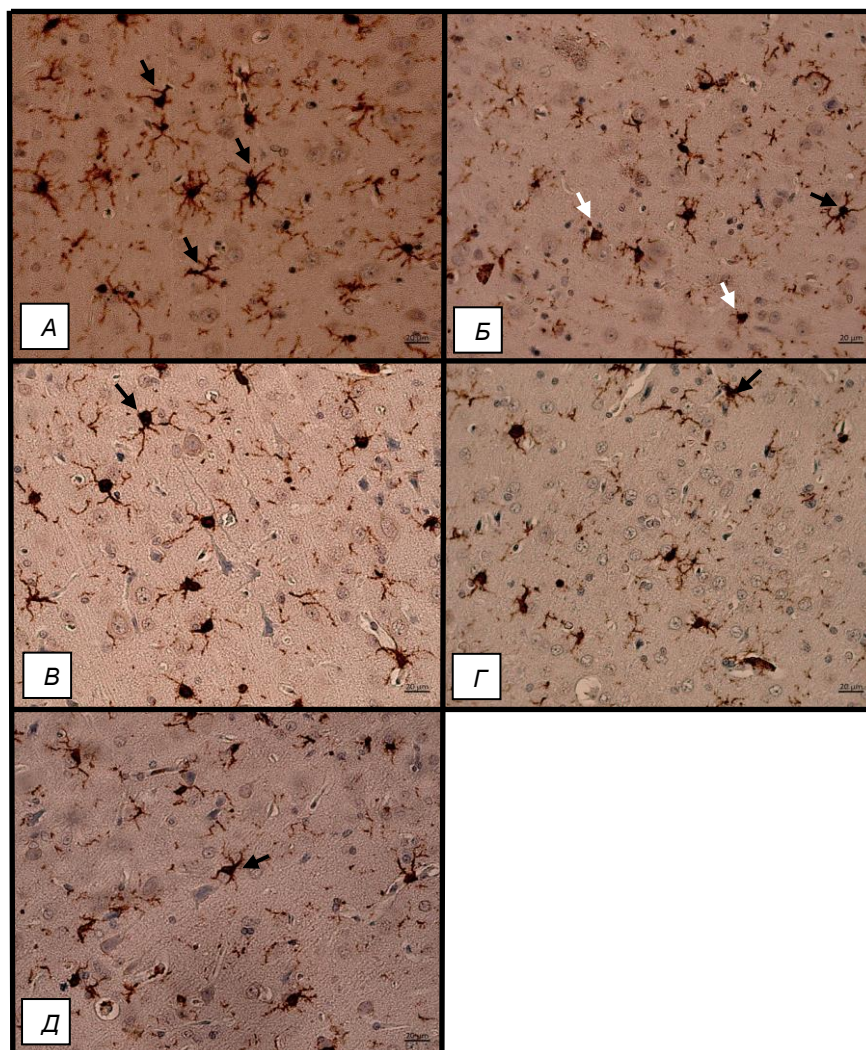


Рис. 2. Снижение экспрессии Iba в первичной соматосенсорной коре при экспериментальной диабетической энцефалопатии:

А – интакт-экспрессия ИРМ в микроглии в виде «паучков»; Б – СД 1-го типа без лечения – экспрессия ИРМ в виде «амебозидной» микроглии; В – СД 1-го типа с лечением аминалоном; Г – СД 1-го типа с лечением мефаргином; Д – СД 1-го типа с лечением сукцикардом. Иммуногистохимическое исследование, антитела против Iba, докраска гематоксилином. Увеличение $\times 400$. Черные стрелки – разветвленная микроглия. Белые стрелки – неразветвленная микроглия

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Смирнов А. В., Бисинбекова А. И., Файбисович Т. И. Морфофункциональные изменения головного мозга при сахарном диабете. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2022;19(3):3–8.
2. Тюренков И. Н., Бакулин Д. А., Смирнов А. В., и др. Нейропротективные свойства ГАМК и ее производных при диабетической энцефалопатии у старых животных. *Pharmacy and Pharmacology*. 2023; 11(3):211–227.
3. Shih R. H., Wang C. Y., Yang C. M. NF-kappaB signaling pathways in neurological inflammation: a mini review. *Front Mol Neurosci*. 2015;56–84.
4. Kwon H. S., Koh S. H. Neuroinflammation in neurodegenerative disorders: the roles of microglia and astrocytes. *Transl Neurodegener*. 2020;9(1):42. doi: 10.1186/s40035-020-00221-2.
5. Малиновская Н. А., Прокопенко С. В., Комлева Ю. К. и др. Молекулы-маркеры активации глии при нейровоспалении: новые возможности для фармакотерапии нейродегенерации. *Сибирское медицинское обозрение*. 2014;5:5–10.
6. Yuta Takahashi, Zhiqian Yu, Mai Sakai, Hiroaki Tomita. Linking Activation of Microglia and Peripheral Monocytic Cells to the Pathophysiology of Psychiatric Disorders. *Front. Cell. Neurosci*. 2016;10:36–48. doi: 10.3389/fncel.2016.00144.
7. Малиновская Н. А., Фролова О. В., Шишелова К. О., Панина Ю. А. Современные технологии выделения и культивирования микроглии. *СТМ*. 2021; 13(6):90–98.
8. Корнеева М. А., Семёник И. А., Чеботарь А. О., Гузов С. А. Морфологическое исследование iba-1-позитивной микроглии в неокортексе головного мозга человека при хронической герпетической инфекции. *Актуальные проблемы современной медицины и фармации*. 2023;6:25–29.
9. Vargas-Soria M., García-Alloza M., Corraliza-Gómez M. Effects of diabetes on microglial physiology: a systematic review of in vitro, preclinical and clinical studies. *Journal of Neuroinflammation*. 2023;20:48–57. <https://doi.org/10.1186/s12974-023-02740-x>.
10. Niraula A., Sheridan J. F., Godbout J. P. Priming of microglia in aging and stress. *Neuropsychopharmacology*. 2017;42(1):318–333. doi: 10.1038/npp.2016.185.
11. Wolf S. A., Boddeke H. W., Kettenmann H. Microglia in Physiology and Disease. *Annu Rev Physiol*. 2017;10:619–643. doi: 10.1146/annurev-physiol-022516-034406.
12. Waller R., Baxter L., Fillingham D. J. et al. Microglia Iba-1- / CD68+ are a characteristic feature of age-related deep subcortical lesions of the white matter. *PLoS One*. 2019;14:25–37. doi: 10.1371/journal.pone.0210888.
13. Ueno M., Fujita Y., Tanaka T. et al. Neurons of the fifth layer cortex require microglial support to survive during postnatal development. *Nat Neurosci*. 2013; 16(5):543–551. doi: 10.1038/nn.3358.
14. Vargas-Soria, M., Garcia-Alloza, M., Corraliza-Gomez, M. The effect of diabetes on microglia physiology: a systematic review of in vitro, preclinical and clinical studies. *J. Neuroinflammation*. 2023;20:57. <https://doi.org/10.1186/s12974-023-02740-x>

REFERENCES

1. Smirnov A. V., Bisinbekova A. I., Faibisovich T. I. Morphofunctional changes in the brain in diabetes mellitus. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2019(3):3-8. (In Russ.).
2. Tyurenkov I. N., Bakulin D. A., Smirnov A. V. et al. Neuroprotective properties of GABA and its derivatives in diabetic encephalopathy in old animals. *Farmacija i farmakologija = Pharmacy and Pharmacology*. 2023;11(3):211–227. (In Russ.).
3. Shih R. H., Wang C. Y., Yang C. M. NF-kappaB signaling pathways in neurological inflammation: a mini review. *Front Mol Neurosci*. 2015;56–84.
4. Kwon H. S., Koh S. H. Neuroinflammation in neurodegenerative disorders: the roles of microglia and astrocytes. *Transl Neurodegener*. 2020;9(1):42. doi: 10.1186/s40035-020-00221-2.
5. Malinovskaya N. A., Prokopenko S. V., Komleva Yu. K. et al. Molecules-markers of glial activation in neuroinflammation: new possibilities for pharmacotherapy of neurodegeneration. *Sibirskoe medicinskoe obozrenie = Siberian Medical Review*. 2014;5:5–10. (In Russ.).
6. Yuta Takahashi, Zhiqian Yu, Mai Sakai, Hiroaki Tomita. Linking Activation of Microglia and Peripheral Monocytic Cells to the Pathophysiology of Psychiatric Disorders. *Front. Cell. Neurosci*. 2016;10:36–48. <https://doi.org/10.3389/fncel.2016.00144>.
7. Malinovskaya N. A., Frolova O. V., Shishelova K. O., Panina Yu. A. Modern technologies for the isolation and cultivation of microglia. *STM = STM* 2021;13(6): 90–98. (In Russ.).
8. Korneeva M. A., Semenik I. A., Chebotar A. O., Guzov S. A. Morphological study of iba-1-positive microglia in the human brain neocortex during chronic herpes infection. *Aktual'nye problemy sovremennoj mediciny i farmacii = Actual problems of modern medicine and pharmacy*. 2023;6:25–29. (In Russ.).
9. María Vargas Soria, Mónica García Alloza, Miriam Corraliza Gómez. Effects of diabetes on microglial physiology: a systematic review of in vitro, preclinical and clinical studies. *Journal of Neuroinflammation*. 2023;20:48–57 <https://doi.org/10.1186/s12974-023-02740-x>.
10. Niraula A., Sheridan J. F., Godbout J. P. Priming of microglia in aging and stress. *Neuropsychopharmacology*. 2017;42(1):318–333. doi: 10.1038/npp.2016.185.

11. Wolf S. A., Boddeke H. W., Kettenmann H. Microglia in Physiology and Disease. *Annu Rev Physiol.* 2017;10:619-643. doi: 10.1146/annurev-physiol-022516-034406.
12. Waller R., Baxter L., Fillingham D. J. et al. Microglia Iba-1- / CD68+ are a characteristic feature of age-related deep subcortical lesions of the white matter. *PLoS One.* 2019;14:25–37. doi: 10.1371/journal.pone.0210888.
13. Ueno M., Fujita Y., Tanaka T. et al. Neurons of the fifth layer cortex require microglial support to survive during postnatal development. *Nat Neurosci.* 2013; 16(5):543–551. doi: 10.1038/nn.3358.
14. Vargas-Soria, M., Garcia-Allosa, M., Corraliza-Gomez, M. The effect of diabetes on microglia physiology: a systematic review of in vitro, preclinical and clinical studies. *J. Neuroinflammation.* 2023;20:57. <https://doi.org/10.1186/s12974-023-02740-x>

Информация об авторах

Алексей Владимирович Смирнов – доктор медицинских наук, профессор, alexeysmirnov.volggmu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5351-6105>

Иван Николаевич Тюренок – доктор медицинских наук, профессор, член корр. РАН, fibfuv@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7574-3923>

Айслу Ильнуровна Бисинбекова – ассистент кафедры, aandm08@mail.ru

Дмитрий Александрович Бакулин – кандидат медицинских наук, mbfdoc@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-4694-3066>

Мария Рафаэлевна Экова – кандидат медицинских наук, доцент, maria.ekova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8655-1441>

Великородная Юлия Ивановна – научный сотрудник, alta-u@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2976-6352>

Лежнина Оксана Юрьевна – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии им. В.Ю. Первушина, okliz26@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0348-0447>

Дмитрий Юрьевич Гуров – доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической анатомии, gurov007@mail.ru,

Леонид Сергеевич Быхалов – доктор медицинских наук, профессор кафедры патологической анатомии, leonby-vgd@yandex.ru.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 10.06.2024; одобрена после рецензирования 12.07.2024; принята к публикации 12.08.2024.

Information about the authors

Aleksey Vladimirovich Smirnov – Doctor of Medical Sciences, Professor, alexeysmirnov.volggmu@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-5351-6105>

Ivan Nikolaevich Turenkov – Doctor of Medical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, fibfuv@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-7574-3923>

Ayslu Ilnurovna Bisinbekova – Assistant of the Department, aandm08@mail.ru

Dmitry Aleksandrovich Bakulin – Candidate of Medical Sciences, mbfdoc@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0003-4694-3066>

Maria Rafaelevna Ekova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, maria.ekova@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0001-8655-1441>

Yulia Ivanovna Velikorodnaya – Researcher of the Laboratory, alta-u@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-2976-6352>

Oksana Yuryevna Lezhnina – MD, Associate Professor, Professor of the Department of Anatomy named after V. Yu. Pervushin, okliz26@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0348-0447>

Dmitry Yurievich Gurov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pathological Anatomy, gurov007@mail.ru

Leonid Sergeevich Bykhalov – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Pathological Anatomy, leonby-vgd@yandex.ru

The authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 10.06.2024; approved after reviewing 12.07.2024; accepted for publication 12.08.2024.

Альбина Борисовна Кубанова

Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

albina.kubanowa@yandex.ru

ПИРОПТОЗ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ И РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕННОЙ ТКАНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ ВТОРОГО ТИПА

Аннотация. Сахарный диабет 2-го типа (СД2) – нарушение углеводного обмена, вызванное преимущественной инсулинорезистентностью и относительной инсулиновой недостаточностью или преимущественным нарушением секреции инсулина с инсулинорезистентностью или без нее. Патогенез СД2 связан с системным вялотекущим хроническим воспалением. Патогенез структурной перестройки периваскулярной соединительной ткани при СД остается предметом пристального изучения. Матриксные металлопротеиназы (ММП) являются семейством внеклеточных протеаз, продуцируемых различными типами клеток. В сосудистой стенке матриксные металлопротеиназы (ММП) обеспечивают миграцию, пролиферацию, пироптоз и апоптоз гладкомышечных, эндотелиальных и воспалительных клеток, определяя формирование интимы и артериальное ремоделирование. В настоящее время, пристальное внимание уделено на новую сигнальную мишень при диабете, где воспаление индуцирует каспазозависимую гибель клеток, «пироптоз», вовлекая активаторы Nek7-GBP5 для активации инфламмосомы NLRP3, дестабилизирует структуру паренхиматозных органов и неоваскуляризацию. Этот механизм клеточной гибели назвали пироптозом – «смертью в огне». Пироптоз – каспаза-1-зависимая воспалительная форма гибели клетки, которая приводит к размножению микроорганизмов, клеток хозяина с усиленным их поглощением или дисфункцией пораженных клеток. Активация прокаспазы-1, которое нужно для удаления неинформативных участков в пре-РНК и образование функционально зрелых молекул провоспалительных цитокинов про-IL-1 β и про-IL-18 происходит в контакте биохимических событий с электростатическими взаимодействиями, в том числе гидрофобного эффекта и белками, называемые инфламмосомами. Исследование пироптоза клеток сосудистой стенки и периваскулярной соединительной ткани при гипергликемии может дать важную информацию о патогенезе СД2 и способствовать поиску новых терапевтических подходов к лечению.

Ключевые слова: сахарный диабет 2-го типа, гликированный гемоглобин, инсулинорезистентность, воспаление, матриксные металлопротеиназы, пироптоз, апоптоз, ангиогенез, жировая ткань

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 70–77.

ORIGINAL ARTICLE

Albina B. Kubanova

Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

albina.kubanowa@yandex.ru

PYROPTOSIS AS ONE OF THE FACTORS OF CELL DEATH AND REMODELING OF CONNECTIVE TISSUE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS

Abstract. Type 2 diabetes mellitus (DM2) is a violation of carbohydrate metabolism caused by predominant insulin resistance and relative insulin deficiency or a predominant violation of insulin secretion with or without insulin resistance. The pathogenesis of DM2 is associated with systemic sluggish chronic inflammation. The pathogenesis of structural restructuring of perivascular connective tissue in DM remains the subject of close study. Matrix metalloproteinases (MMPs) are a family of extracellular proteases produced by various cell types. In the vascular wall, matrix metalloproteinases (MMPs) provide migration, proliferation, pyroptosis and apoptosis of smooth muscle, endothelial and inflammatory cells, determining intima formation and arterial remodeling. Currently, close attention is paid to a new signaling target in diabetes, where inflammation induces caspase-dependent cell death, "pyroptosis", involving Nek7-GBP5 activators to activate NLRP3 inflammasome, destabilizes the structure of parenchymal organs and neovascularization. This mechanism of cell death was called pyroptosis – "death by fire". Pyroptosis – caspase-1 is a dependent inflammatory form of cell death, which leads to the proliferation of microorganisms, host cells with increased absorption or dysfunction

of affected cells. Activation of procaspase-1, which is necessary to remove uninformative sites in pre-RNA and the formation of functionally mature molecules of pro-inflammatory cytokines pro-IL-1 β and pro-IL-18 occurs in contact with biochemical events with electrostatic interactions, including hydrophobic effect and proteins called inflammasomes. The study of pyroptosis of vascular wall cells and perivascular connective tissue in hyperglycemia can provide important information about the pathogenesis of DM2 and contribute to the search for new therapeutic approaches to treatment.

Keywords: *type 2 diabetes mellitus, glycated hemoglobin, insulin resistance, inflammation, matrix metalloproteinases, pyroptosis, apoptosis, angiogenesis, adipose tissue*

Сахарный диабет (СД) в настоящее время представляет собой многостороннюю медицинскую проблему, поскольку в патогенезе заболевания оказываются вовлечены практически все органы и системы человеческого организма. СД представляется одной из серьезнейших медико-социальных и экономических проблем здравоохранения для многих, отмечается стремительный рост заболеваемости, в особенности СД2 [1]. Ожидается, что при сохранении темпов роста заболеваемости к 2025 г. заполняемость койко-мест в медицинских учреждениях возрастет минимум в 2 раза. Неуклонный рост больных данной патологии во всем мире неизбежен [2]. Несмотря на высокую распространенность СД среди населения, которая приобрела, характер пандемии, остается много не изученных вопросов, касающихся развития заболевания, методов профилактики и лечения [3, 4].

СД2 приводит к высокой смертности, ранней инвалидизации, отсутствие возможности вести полноценную качественную жизнь, постоянные затраты на здравоохранение оставляют данную проблему актуальной среди врачей и является важной задачей для решения [5].

СД2 – многофакторное хроническое заболевание обмена веществ, характеризующееся хронической гипергликемией вследствие инсулинорезистентности (ИР).

В основе данного типа заболевания лежит снижение чувствительности инсулинозависимых тканей к действию инсулина ИР [6]. ИР при СД2 проявляется как в отношении эндогенного, так и экзогенного инсулина (острые воспалительные состояния, оперативные вмешательства, острый инфаркт миокарда, инсульт и др.) [7]. Глобальная эпидемия данной патологии связана в первую очередь с СД2, который является наиболее распространенной формой диабета, по последним данным литературы, приходится более 90 % случаев. Характеризуется хроническим воспалением, вызванным многочисленными факторами риска, и активацией иммунопатологической системы [8].

Этиологические факторы и механизм возникновения СД2, несомненно, считаются сложным разделом. Высокий риск развития и распространения данной патологии вносят ассоциацию полигенетических факторов (низкая физической активность, неправильный образ жизни, избыточное и нездоровое питание, курение, стресс, воздействие внешней среды и т. д.).

ИР в периферических тканях, недостаточная масса и функция β -клеток ПЖЖ были признаны основными механизмами в патогенезе СД2 [9]. В соответствии с новыми данными литературы, СД2 представляет собой патологию воспалительной природы с гетерогенным и полигенетическим механизмом поражения [10]. Доказано, что патогенез его связан с системным латентным вялотекущим воспалительным процессом. Цитокины воспалительные и хемокины жировой ткани (ЖТ) попадают в кровоток и влияют на клетки и ткани, включая ЖТ, мышцы, печень, β -клетки, что в конечном итоге ухудшают и нарушают функции β -клеток ПЖЖ [11]. Как типичное многофакторное метаболическое заболевание, СД2 включает изменения и взаимодействия различных метаболических путей, таких как углеводы, аминокислоты и липиды.

Было высказано предположение, что метаболиты являются не только конечными точками биохимических процессов, но также играют критическую роль в качестве регуляторов прогрессирования заболевания. Например, избыток свободных жирных кислот может привести к снижению утилизации глюкозы в скелетных мышцах и индуцировать резистентность к инсулину. Нарушение метаболизма аминокислот с разветвленной цепью способствует накоплению токсичных промежуточных продуктов метаболизма и способствует дисфункции митохондрий β -клеток, передаче сигналов стресса и апоптозу и пироптозу [12].

Эндокринная система вместе с иммунной влияют на метаболизм, при дисфункции этих систем начинается системное воспаление, сопровождаемое нарушением чувствительности к инсулину [11].

В современном представлении данной патологии, подтвержденном научными публикациями, также считают, что активную роль в патогенезе СД2, кроме гормона инсулина, играют другие контррегуляторные гормоны, куда относится окислительный стресс и модификация внеклеточного матрикса (ВКМ) [10]. Окислительный стресс – (ОС)-метаболическое нарушение, опосредованное дисбалансом биохимических процессов, которые являются источником к повышенной выработке активных форм кислорода (АФК) и системой антиоксидантной защиты организма. Он играет повсеместную роль в развитии огромного количества неинфекционных заболеваний и связан с метаболической дисфункцией, может воздействовать на изменения в окислительно-восстановительном балансе. В последнее время появляются многочисленные доказательства и растет информация того, что особенно СД2 в значительной степени модулируется ОС. АФК практически во все клеточные элементы вносят химические изменения, также оказывают негативное влияние на β -клетки ПЖЖ, и влияет на выработку гормона инсулина.

Ключевым фактором развития СД2 является хроническая гипергликемия, которая индуцирует повреждающие биологические процессы, включая модификации (ВКМ), как накопление компонентов матрикса. Последнее изменяет жесткость ВКМ, запуская фиброз, воспаление и патологический ангиогенез [13]. На деградацию ВКМ через активацию проколлагеназы-1 влияют матриксные металлопротеиназы (ММР) и тканевой ингибитор металлопротеиназ (ТИМР), которые являются решающим фактором дезорганизации матрикса. ММР относится к семейству внеклеточных протеаз, вырабатываемых различными клеточными элементами, а именно иммунными клетками. ММР имеют две основные вариации: в первом случае они присоединены к плазматической мембране, во втором варианте секретируются из клетки [14]. Матриксные металлопротеазы (ММП) играют важную роль в сосудистой системе кровообращения, обеспечивают пролиферацию, миграцию, пироптоз клетки, участвующие в воспалительном процессе, а также апоптоз. В благоприятных физиологических условиях организма ММР и их виды (ММП-1, ММП-2, ММП-9, ММП-10, ММП-11, ММП-13) не экспрессируются, но при активации и прогрессировании патологического процесса наблюдается повышенная экспрессия ММР, и они сами являются активными инициаторами в раз-

витии ремоделирования биологических структур [15]. При СД2 изменения общего характера, а именно атеросклеротические изменения в сосудистом русле, начинаются на 8–10 лет раньше, чем в общей популяции, что, связано с развитием субклинического воспаления на фоне общего нарушения обмена веществ [8, 16].

В настоящее время пристальное внимание направлено на новую сигнальную мишень при диабете, где воспаление индуцирует каспазозависимую гибель клеток, *пироптоз*, вовлекая активаторы Nek7-GBP5 для активации инфламмосомы, NLRP3, дестабилизирует структуру паренхиматозных органов и неоваскуляризацию [17, 18].

В 1992 г. A. Zychlinsky и соавт. показали, что *Shigella flexneri* индуцирует гибель макрофаги. Процесс связан со специфическим ингибитором каспазы-1 Ac-YVAD-CHO, благодаря которому подвергаются блокировке и уничтожению макрофагов. В начале XX века M. A. Brennan и B. T. Cookson развернуто описали процесс саморазрушения клеток инфицированных *Salmonella typhimurium* макрофагов. Процессу разрушения клеток авторы дали определение «смерть в огне» – *пироптоз*. Позже появились другие новые публикации, где этот же механизм гибели макрофагов был вызван альтернативными патогенами [19]. Пироптоз, т. е. каспаза-1-зависимая воспалительная форма гибели клетки, приводит к дисфункции тканей или к повреждению патогенными факторами клеточных структур. Необходимо усиление прокаспазы-1 для переработки цитокинов про-IL-1 β , ипро-IL-18, которые образуются в комплексах белковых макромолекул, обозначаемых инфламмосомами.

Инфекционные процессы – это процессы, где участвует каспаза-4,-5 в соединении с инфламмосомами и вызываются граммотрицательными бактериями. Изначально он идентифицирован как врожденный иммунитет, который является защитным механизмом. На сегодняшний день наблюдений смело можно утверждать, что пироптоз влияет не только на усиленное патогенное размножение внутри клетки, но и на другие факторы. В научных публикациях описано, что при СД2 уровень каспазы-1 увеличен, предполагается, что это является следствием пироптоза [20].

Пироптоз идентифицируется как провоспалительная запрограммированная гибель клеток, опосредуемая семейством белков газдерминов (gasdermins, GSDMs) сопровождающаяся высвобождением провоспалительных сигналов.

Имеет важное значение для врожденного иммунитета. Инфламмасомы представляют собой внутриклеточные белковые комплексы, которые расщепляют газдермин D (GSDMD), образуя структурно стабильные поры в клеточной мембране, впоследствии индуцируя пироптоз.

Обширные сведения демонстрируют нам, что инфламмасомы и пироптоз способствуют прогрессированию воспалительных заболеваний метаболических нарушений повреждения нервных тканей и образованию опухолевых процессов. Метаболические нарушения обмена веществ при СД2 характеризуются гипергликемией, ИР и вялотекущим хроническим воспалением. Аберрантный пироптоз имеет основное значение в возникновении осложнений и прогрессировании СД2 [21].

В литературных источниках в основном обсуждается 2 независимых относительных механизма индукции пироптоза. В первом случае, идет образование сигнала в плазматической мембране внеклеточными идентичными рецепторами (TLR), во втором – в цитоплазме происходит генерация сигнала идентичным рецепторам (NLR) [22]. При апоптозе и пироптозе отслеживается фрагментация ДНК и конденсация хроматина [20]. При апоптозе каспаза-1 активизирует дезоксирибонуклеазу, которая делит ДНК на 200 пар фрагментов нуклеотидов и активизирует эндонуклеазу, при пироптозе эти процессы не наблюдаются. Также при пироптозе гибель клетки может и не происходить за счет отсутствия лизиса.

Больные с СД2 более восприимчивы к инфекционным процессам, ишемическим явлениям и к замедлению репаративной регенерации тканей. Современные представления патогенетических механизмов рассматривались, как неблагоприятное действие СД2 на атеросклероз и воспаление, также нарушаются при этом ангиогенез, образование коллатеральных артерий и восстановление мышечной ткани. Среди многих патологий, приводящих к необратимым нарушениям микроциркуляторного русла, при пироптозе первоочередную позицию отводят СД2 [23, 24].

Многочисленными исследованиями показано и доказано, что при СД2 наблюдаются сосудистые нарушения, нарушается тонус эндотелия и, соответственно, увеличивается капиллярная фильтрация жидкости в тканях со снижением скорости лимфотока и обеспечиваются условия для образования отека в межклеточном про-

странстве. Также является начальным процессом к отложению в коже и подкожной клетчатке коллагена и гликозаминогликанов и является пусковым механизмом пироптоза, хронической воспалительной реакцией с участием форменных элементов крови (моноцитов/макрофагов/лимфоцитов). Лимфатические нарушения приводят к дисфункции местного иммунитета. Одним из основных факторов, определяющих тяжесть течения СД2, является развитие макро- и микроангиопатий, в основе которых лежит дисфункция сосудистой системы [25]. Помимо свойственных диабетической микроангиопатии морфологических нарушений, характеризующихся уплотнением базальной мембраны стенок микрососудов, пролиферацией эндотелия, накоплением PAS-положительных веществ, которые приводят к их сокращению и облитерации, а также патофизиологических нарушений в системе гемостаза в виде прогрессирования сосудистотромбоцитарного и коагуляционного звеньев, уменьшением антикоагулянтной активности и снижением фибринолиза, определяющее значение придается функциональным изменениям.

Дисфункция микрогемодинамики при СД2 может быть выражена как депрессия сосудистого тонуса, где немаловажную роль играют нейрогенные механизмы [26]. Эти нарушения в конечном итоге приводят к недостаточности трофики тканей и органов, укреплению явлений аутоинтоксикации конечными продуктами обмена, уменьшению адаптационных резервов и полиорганным нарушениям [27, 28]. При прогрессировании и рецидивировании ангиопатии и воспалительного процесса у лиц старшей возрастной группы процесс переходит в хроническую форму, может способствовать развитию различных осложнений СД [15, 16, 29].

Согласно современным научным критериям, ведущими патогенетическими звеньями развития осложнений СД2 являются ишемия, нейропатия, ангиопатия и инфекция. Они часто приводят к таким тяжелым осложнениям, как гнойно-некротические поражения, дисфункция органов мишеней, системный атеросклероз сосудов; установлено нарушение функциональной способности эндотелиальной системы, которая увеличивается при прогрессировании тяжести данной патологии [30].

Также нужно обращать внимание при наблюдении больного с СД2 на патологически пораженные и измененные ткани кожи, которые могут проявляться замедлением регенерации раневых

поверхностей, воспалением, актиномикозами и другими патологическими признаками, которые и являются началом диабетического осложнения [31, 32]. Диабетическая язва стопы (DFU) является одним из частых и грозных осложнений диабета, особенно у лиц возрастной группы. Было огромное количество научных публикаций, посвященных данной проблеме, но вопрос остается актуальным, и продолжаются научные исследования с целью выявления механизмов репаративного заживления диабетических ран [33]. Разработки новых терапевтических средств и скрининга биоактивного раневого перевязочного материала для качественного лечения диабетической язвы стопы не прекращаются. Планируется, что в недалеком будущем, применяя накопленный багаж знаний из прошлого опыта и современные исследования, будет создана усовершенствованная экспериментальная модель для DFU [12, 15, 34, 35].

Доскональное исследование и изучения механизмов и биомаркеров, связанных с пироптозом как провоспалительная запрограммированная гибель клеток может дать важную информацию о патофизиологии СД2 и породить к новым и ценным терапевтическим подходам в лечении этого тяжелого заболевания, особенно у людей пожилого и старческого возраста [36].

Оценка современных аспектов этиологических и патогенетических нарушений дает нам возможность разработать гораздо продуктивные методы диагностики, лечения и профилактики развития осложнений у больных среднего и пожилого возраста с СД2. Пироптоз является одной из форм ярких клинических воспалительных процессов, которая активно предрасположена к размножению микроорганизмов в патогенном очаге, в особенности у больных СД2, где уже присутствует благоприятная среда для инфицирования. При пироптозе происходит усиленное поглощение или дисфункция пораженных клеток хозяина. Активация прокаспазы-1, которая активно участвует в процессах пироптоза, апоптоза и некроза, нужна для удаления неинформативных и приводящих к гибели клеток. Трудное заживление раневого дефекта у больных СД2 в особенности у лиц среднего и пожилого возраста происходит за счет постоянно рецидивирующего воспалительного процесса, где и нарушается ремоделирование сосудистой стенки, нарушается синтез компонентов ВКМ, происходит нарушение коллагена I и III типа, что приводит к нарушению образования матрикса соединительной ткани.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Троицкая Н. И., Шаповалов К. Г. Состояние микроциркуляторного русла при синдроме диабетической стопы с носительством различных вариантов генотипов полиморфизма T1565C ГЕНА ITGB3. *Медицина в Кузбассе*. 2022;4:35–40.
2. Троицкая Н. И., Шаповалов К. Г. Анализ взаимосвязи полиморфизмов генов ITGB3, FV И FII с развитием синдрома диабетической стопы. *Молекулярная медицина*. 2023;21(4):60–64. doi: org/10.29296/24999490.
3. Батищева Г. А., Бирик Е. Ю., Кетова Е. С. Экспериментальные модели сахарного диабета (литературный обзор). *Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья*. 2022;90:25–31.
4. Дибиров М. Д., Прошин А. В., Гаджимурадов Р. У., Басов Ф. В. Особенности поражений артерий при осложнениях синдрома «диабетическая стопа»: классификация, современные методы консервативного и хирургического лечения. *Инфекции в хирургии*. 2022;2:45–50.
5. Louiselle A. E., Niemiec S. M., Zgheib C., Liechty K. W. Macrophage polarization and diabetic wound healing. *Transl Res*. 2021;236:109–116. doi: 10.1016/j.trsl.2021.05.006.
6. Куркин Д. В., Бакулин Д. А., Морковин Е. И., Горбунова Ю. В. Гипогликемическое действие комбинации ситаглиптина с аминоксантином при экспериментальном сахарном диабете. *Научно-практический журнал Фармация и фармакология*. 2022; 10(6):536–548.
7. Куденцова Л. А., Давыдов Д. В., Чернавский С. В., Стремоухов А. А. Классификация сахарного диабета: новый взгляд на проблему. *Лечащий врач*. 2022; 25(5-6):84–90. doi:10.51793/OS.2022.25.6.015.
8. Singh A., Kukreti R., Saso L. Mechanistic insight into oxidative stress-triggered signaling pathways and type 2 diabetes. *Molecules*. 2022;27(3):950. <http://dx.doi.org/10.3390/molecules27030950>
9. Liu J., Sun X., Zhang F-L. Clinical potential of extracellular vesicles in type 2 diabetes. *Front Endocrinol*. 2020;11:136–149. doi: 10.3389/fendo.2020.596811.
10. Тронько Н. Д., Зак К. П. Современные достижения клинической патофизиологии в изучении патогенеза сахарного диабета 1, 2 типа у человека. *Передовая стаття*. 2019;15(6):422–434. doi: 10.22141/2224-0721.15.6.
11. Учасова Е. Г., Дылева Ю. А. Стволовые клетки жировой ткани: роль в патогенезе ожирения и СД2. *Научный обзор*. 2023;20(3):245–250.
12. Man S. M., Karki R., Kanneganti T. D. Molecular mechanisms and functions of pyroptosis, inflammatory caspases and inflammasomes in infectious diseases. *Immunol Rev*. 2017;277(1):61–75. doi: 10.1111/imr.12534.

13. Касимов У. К., Охунов А. О., Атанов С. С. Возможности и инновационных технологий в лечении ран у больных с сахарным диабетом. *Научный электронный журнал INNOVA*. 2021;3(24):16–20.
14. Ставчиков Е. Л., Зиновкин И. В., Марочков А. В. Уровень содержания тромбоцитов в крови у пациентов с синдромом диабетической стопы как критерий тяжести поражения. *Журнал Гродненского государственного медицинского университета*. 2022;20(1):50–54. doi: 10.25298/2221-8785.
15. Al-Rawaf H. A., Alghadir A. H., Gabr S. A. Expression of Circulating MicroRNAs and Myokines and Interactions with Serum Osteopontin in Type 2 Diabetic Patients with Moderate and Poor Glycemic Control: A Biochemical and Molecular Study. *Biomed Res Int*. 2021:1–17. doi: 10.1155/2021/7453000.
16. Суханов С. А., Сорокина Ю. А., Занозина О. В. Роль матричных металлопротеиназ в развитии сердечно-сосудистых заболеваний у больных сахарным диабетом 2 типа. *Медицинский Альмамах*. 2023; 3(76):125–130.
17. Fadini G. P., Spinetti G., Santopaolo M., Madeddu P. Impaired regeneration contributes to poor outcomes in diabetic peripheral artery disease. *Arterioscler thromb vasc biol*. 2020;40(1):34–44. doi: 10.1161/ATVBAHA.119.312.
18. Gojani E. G., Wang B. Anti-inflammatory properties of eugenol in lipopolysaccharide-induced macrophages and its role in preventing β -cell dedifferentiation and loss induced by high glucose-high lipid conditions. *Molecules*. 2023;28(22):2–25. doi: 10.3390/molecules 28227619.
19. Cookson B. T., Brennan M. A. Pro-inflammatory programmed cell death. *Trends Microbiol*. 2001;9(3): 113–4. doi: 10.1016/S0966-842X(00)01936-3.
20. Вартанян А. А., Косоруков В. С. Пироптоз – воспалительная форма клеточной гибели. *Клиническая онкогематология*. 2020;13(2):129–135.
21. Cao Z., Huang D., Tang C. Pyroptosis in diabetes and diabetic nephropathy. *Clin Chim Acta*. 2022; 531:188–196. doi: 10.1016/j.cca.2022.04.011.
22. Carter N., Li J., Xu M. Lifestyle behaviours and associated factors among people with 2 diabetes attending a diabetes clinic in Ningbo, China: a cross-sectional study. *PLoS One*. 2023;18(11):95–102. doi: 10.1371/journal.pone.0294245.
23. Beretta A. Campanha de prevencao e diagnostico do diabetes realizada pela UNIARARAS e prefeitura municipal na cidade de Araras. *Laes and Haes*. 2001; 22(131):188–200.
24. Liu Y., Wang D., Liu Y-P. Metabolite profiles of diabetes mellitus and response to intervention in anti-hyperglycemic drugs. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14. doi: 10.3389/fendo.2023.1237934.
25. Луценко Ю. Г., Матийцев А. Б., Абрамова Ю. Г. Клинико-лабораторные аспекты эффективности лимфостимулирующих технологий в комплексном лечении синдрома диабетической стопы. *Архив клинической и экспериментальной медицины*. 2023;1:61–65.
26. Стрельцова Н. Н., Васильев А. П., Тодосийчук В. В. Микрогемодинамика кожи у больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей с сахарным диабетом II типа. *Региональное кровообращение и микроциркуляция*. 2019; 18(2):28–34. doi: 10.24884/1682-6655.
27. Дедов И. И., Шестаковой М. В. Сахарный диабет: острые и хронические осложнения. *Медицинское информационное агентство*. 2011:480.
28. Лагутина Д. Д., Степанова Т. В., Савкина А. А., Иванов А. Н. Влияние дозы лираглутида на эффективность коррекции микроциркуляторных нарушений при абсолютной инсулиновой недостаточности у белых крыс. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2021;17(2):231–236.
29. Смирнов А. В., Бисинбекова А. И., Файбисович Т. И. Морфофункциональные изменения головного мозга при сахарном диабете. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2022;19(3):3–8.
30. Калиниченко А. П., Гривенко С. Г., Умеров Э. Э. Мониторинг молекулярных механизмов осложненного репаративного процесса при местном лечении синдрома стопы диабетика. *Таврический медико-биологический вестник*. 2022; 25(4):22–28. doi: 10.29 039/ 20708092.
31. Петрова К. С., Немирова С. В., Петрова Г. А., Карпенко А. А. Опыт использования 3D-оптической когерентной томографии для прижизненной оценки морфологического состояния кожи и сосудов кожи при сахарном диабете. *Клиническая дерматология и венерология*. 2022;21(5):672–680.
32. Стяжкина С. Н., Байрамкулов Э. Д., Кирьянов Н. А. и др. Оценка эффективности лечения синдрома диабетической стопы с применением ИГХ исследований. *Пермский медицинский журнал*. 2022; XXXIX(5):125–131. doi: 10.17816/pmj395125-131.
33. Дедов И. И., Шестакова М. В., Викулова О. К. Эпидемиология сахарного диабета в Российской Федерации: клинико-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета. *Эпидемиология*. 2017;20(1):13–41. doi:10.14341/DM8664.
34. Мусеев А. И., Кулбаев У. А., Наралиев У. Т. Местное лечение синдрома диабетической стопы, осложненного гнойно-некротическим процессом. *Клиническая медицина*. 2022;22(5):78-82. doi: 10. 36979/1694-500.
35. Токмакова А. Ю., Зайцева Е. Л., Воронкова И. А. Клинико- морфологическое исследование тканевой репарации при синдроме диабетической стопы. *Сахарный диабет*. 2018;21(6):490–496 doi: 10.14341/DM9823.
36. Buttermore E., Campanella V., Priefer R. The increasing trend of type 2 diabetes in youth: an over-

view. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(5):36–41. doi: 10.1016/j.dsx.2021.102253.

REFERENCES

1. Troitskaya N. I., Shapovalov K. G. The state of the microcirculatory bed in diabetic foot syndrome with the carrier of various variants T1565 polymorphism genotypes the ITGB3 GENE. *Meditsina v Kuzbasse = Medicine in Kuzbass*. 2022;4:35–40. (In Russ.).
2. Troitskaya N. I., Shapovalov K. G. Analysis of the relationship of polymorphisms the ITGB3, FV and FII genes with the development of diabetic foot syndrome. *Molekulyarnaya meditsina = Molecular Medicine*. 2023;21(4):60–64. doi: 10.29296/24999490. (In Russ.).
3. Batishcheva G. A., Bibik E. Yu., Ketova E. S. Experimental models of diabetes mellitus (literary review). *Nauchno-meditsinskiy vestnik Tsentral'nogo Chernozem'ya = Scientific and medical Bulletin of the Central Chernozem region*. 2022;25–31. (In Russ.).
4. Dibirov M. D., Proshin A. V., Gadzhimuradov R. U. Features of arterial lesions in complications of diabetic foot syndrome: classification, modern methods of conservative, surgical treatment. *Khirurgia = Infect surgery*. 2022;2:45–50. (In Russ.).
5. Louiselle A. E., Niemiec S. M., Zgheib C., Liechty K. W. Macrophage polarization and diabetic wound healing. *Transl Res*. 2021;236:109–116. doi: 10.1016/j.trsl.2021.05.006.
6. Kurkin D. V., Bakulin D. A., Morkovin E. I., Gorbunova Yu. V. Hypoglycemic effect of the combination of sitagliptin with aminoguanidine in experimental diabetes mellitus. *Novosti meditsiny i farmatsii medicine and pharmacy = Scientific and practical Journal Pharmacy and Pharmacology*. 2022;10(6):536–548. (In Russ.).
7. Kudentsova L. A., Davydov D. V., Chernavsky S. V., Stremoukhov, A. A. Classification of diabetes mellitus: a new look at the problem. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk = The attending physician*. 2022;25(5-6):84–90. (In Russ.).
8. Singh A., Kukreti R., Saso L. Mechanistic insight into oxidative stress-triggered signaling pathways and type 2 diabetes. *Molecules*. 2022;27(3):950. doi: 10.3390/molecules27030950.
9. Liu J., Sun X., Zhang F-L. Clinical potential of extracellular vesicles in type 2 diabetes. *Front Endocrinol*. 2020;11:136–149. DOI:10.3389/fendo.2020.596811
10. Tronko N. D., Zak K. P. Modern achievements of clinical pathophysiology in the study the pathogenesis of diabetes mellitus type 1,2 in humans. *The article is advanced = The leading article*. 2019;15(6):422–434. doi: 10.22141/2224-0721.15.6. (In Russ.).
11. Uchasova E. G., Dyleva Yu. A., Belik, E. V. Adipose tissue stem cells: their role in the pathogenesis of obesity and type 2 diabetes mellitus (scientific review). *Sakharный диабет = Diabetes Mellitus*. 2023;20(3):245–250. (In Russ.).
12. Man S. M., Karki R., Kanneganti T. D. Molecular mechanisms and functions of pyroptosis, inflammatory caspases and inflammasomes in infectious diseases. *Immunol Rev*. 2017;277(1):61–75. doi: 10.1111/imr.12534.
13. Kasimov U. K., Okhunov A. O., Atanov S. S. Possibilities of innovation technologies in the treatment of wounds in patients with diabetes mellitus. *Elektronnyy nauchnyy zhurnal "INNOVA" = Scientific electronic journal INNOVA*. 2021;3(24):16–20. (In Russ.).
14. Stavchikov E. L., Zinovkin I. V., Marochkov A. V. The level of platelets in the blood of patients with diabetic foot syndrome as a criterion for the severity of the lesion. *Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Journal of the Grodno State Medical University*. 2022;20(1):50–54. (In Russ.).
15. Al-Rawaf H. A., Alghadir A. H., Gabr S. A. Expression of Circulating MicroRNAs and Myokines and Interactions with Serum Osteopontin in Type 2 Diabetic Patients with Moderate and Poor Glycemic Control: A Biochemical and Molecular Study. *Biomed Res Int*. 2021:1–17. doi: 10.1155/2021/7453000.
16. Sukhanov S. A., Sorokina Yu. A., Zanozina O. V. The role of matrix metalloproteinases in the development of cardiovascular diseases in patients with type 2 diabetes mellitus. *Meditsinskiy al'manakh = Medical Almanac*. 2023;3(76):125–130. (In Russ.).
17. Fadini G. P., Spinetti G., Santopaolo M., Madeddu P. Impaired regeneration contributes to poor outcomes in diabetic peripheral artery disease. *Arterioscler thromb vasc biol*. 2020;40(1):34–44. doi: 10.1161/ATVBAHA.119.312.
18. Gojani E.G., Wang B. Anti-inflammatory properties of eugenol in lipopolysaccharide-induced macrophages and its role in preventing β -cell dedifferentiation and loss induced by high glucose-high lipid conditions. *Molecules*. 2023;28(22):2–25. doi: 10.3390/molecules28227619.
19. Cookson B.T., Brennan M.A. Pro-inflammatory programmed cell death. *Trends Microbiol*. 2001;9(3):113–114. doi: 10.1016/S0966-842X(00)01936-3.
20. Vartanyan A. A., Kosorukov V. S. Pyroptosis – an inflammatory form of cell death. *Klinicheskaya onkogematologiya = Clinical oncohematology*. 2020;13(2):129–135. (In Russ.).
21. Troitskaya N. I., Shapovalov K. G. Analysis of the relationship of polymorphisms the ITGB3, FV and FII genes with the development of diabetic foot syndrome. *Molekulyarnaya meditsina = Molecular Medicine*. 2023;21(4):60–64. doi: 10.29296/24999490. (In Russ.).
22. Carter N., Li J., Xu M. Lifestyle behaviours and associated factors among people with 2 diabetes attending a diabetes clinic in Ningbo, China: a cross-sectional study. *PLoS One*. 2023;18(11):95–102. doi: 10.1371/journal.0294245.
23. Beretta A. Campanha de prevencao e diagnostico do diabetes realizada pela UNIARARAS e prefeitura

- municipal na cidade de Araras. *Laes and Haes*. 2001;22(131):188–200.
24. Liu Y., Wang D., Liu Y-P. Metabolite profiles of diabetes mellitus and response to intervention in anti-hyperglycemic drugs. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14. doi: 10.3389/fendo.2023.1237934.
 25. Lutsenko Yu. G., Matiytsiv A. B., Abramova Yu. G. Clinical and laboratory aspects of the effectiveness of lymphostimulating technologies in the complex treatment of diabetic foot syndrome. *Arkhiv patologii = Archive of clinical and experimental Medicine*. 2023;61–65. (In Russ.).
 26. Streltsova N. N., Vasiliev A. P., Todosiychuk V. V. Microhemodynamics of the skin in patients with obliterating atherosclerosis of the arteries of the lower extremities with type II diabetes. *Regionalnoye krovoobrashcheniye i mikrotsirkulyatsiya = Regional Blood Circulation and Microcirculation*. 2019;18(2):28–34. (In Russ.).
 27. Dedov I. I., Shestakova M. V. Needlework by diabetes mellitus: acute and chronic complications. *Medical news agency*. 2011:480. (In Russ.).
 28. Lagutina D. D., Stepanova T. V., Savkina A. A. The effect of the dose of liraglutide on the effectiveness of correction of microcirculatory disorders in absolute insulin deficiency in white rats. *Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2021;17(2):231–236. (In Russ.).
 29. Smirnov A. V., Bisinbekova A. I., Faibisovich T. I. Morphofunctional changes in the brain in diabetes mellitus. *Vestnik volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2022;3(19):3–8. (In Russ.).
 30. Kalinichenko A. P., Grivenko S. G., Umerov E. E. Monitoring of molecular mechanisms of the complicated reparative process in the local treatment of diabetic foot syndrome. *Tavrisheskiy Medico-biologicheskiy vestnik = Tauric Medico-Biological Bulletin*. 2022;25(4):22–28. doi: 10.29039/20708092 (In Russ.).
 31. Petrova K. S., Nemirova S. V., Petrova G. A., Karpenko A. A. The experience of using 3D optical coherence tomography for in vivo assessment of the morphological state of the skin and skin vessels in diabetes mellitus. *Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya = The Russian Journal of Dermatology and Venereology*. 2022;21(5):672–680. (In Russ.).
 32. Styazhkina S. N., Bayramkulov E. D., Kiryanov N. A., Sharifullina E. R. Evaluation of the effectiveness of treatment of diabetic foot syndrome using immunohistochemical studies. *Permskiy meditsinskiy zhurnal = Perm Medical Journal*. 2022;XXXIX(5):125–131. doi: 10.17816/pmj395125-131. (In Russ.).
 33. Dedov I. I., Shestakova M. V. Epidemiology of diabetes mellitus in the RF: clinical and statistical analysis according to the Federal register of diabetes mellitus. *Epidemiologiya i infektsionnye bolezni = Epidemiology*. 2017;20(1):13–41. doi: 10.14341/8664 (In Russ.).
 34. Musaev A. I., Kulbaev U. A., Naraliev U. T., Isaev E. B. Local treatment of diabetic foot syndrome complicated by purulent necrotic process. *Klinicheskaya meditsina = Clinical Medic*. 2022;22(5):78–82. (In Russ.).
 35. Tokmakova A. Yu., Zaitseva E. L., Voronkova I. A. Clinical and morphological study of tissue repair in diabetic foot syndrome. *Sakharnyy diabet = Diabetes Mellitus*. 2018;21(6):490–496. doi: 10.14341/DM9823 (In Russ.).
 36. Buttermore E., Campanella V., Priefer R. The increasing trend of type 2 diabetes in youth: an overview. *Diabetes Metab Syndr*. 2021;15(5):36–41. doi: 10.1016/j.dsx.2021.102253.

Информация об авторе

А. Б. Кубанова – доцент, кандидат медицинских наук, albina.kubanowa@yandex.ru

Статья поступила в редакцию 11.06.2024; одобрена после рецензирования 12.07.2024; принята к публикации 12.08.2024.

Information about the author

A. B. Kubanova – Associate Professor, Candidate of Medical Sciences, albina.kubanowa@yandex.ru

The article was submitted 11.06.2024; approved after reviewing 12.07.2024; accepted for publication 12.08.2024.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 78–82.
НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
УДК 614.2

Наталья Викторовна Бирюкова

Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова
(Сеченовский Университет), Москва, Россия
Biryukova_n_v@staff.sechenov.ru

ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАССНИКОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Аннотация. Кадровые проблемы в сфере здравоохранения актуализируют интерес в области профориентации. **Цель работы** – исследование характеристик профессиональной направленности и мотивационных аспектов у московских школьников, обучающихся по программам с предпрофессиональным уклоном в сфере медицины. **Материалы и методы.** Применялись качественные и количественные методы: анкетирование методом квотной выборки ($n = 1200$); математическая обработка результатов. **Результаты.** Выбор школьниками медицинской специальности обусловлен рядом факторов, среди которых в большей степени выражены престижность профессии (89 %), стремление стать квалифицированным врачом (67,9 % чел.), поддержка семьи (79,2 %). Считают актуальным развивать у себя такие качества, как профессионализм, высокий уровень знаний (78,4 %), увлеченность (71,4 %), стрессоустойчивость, способность к самоконтролю (59,3 %) ответственность за свои действия (52,0 %). Однако часть школьников испытывают чувство тревоги (54,3 %) и страха (35,9 %) перед выбором дальнейшей карьеры. **Заключение.** Полученные результаты свидетельствуют о необходимости дальнейшего повышения качества образовательного процесса и укрепления профессиональной мотивации учащихся классов медицинской направленности. Результаты исследования позволяют разработать научно обоснованные методические подходы к своевременному выявлению областей для совершенствования информационной, профориентационной и воспитательной работы в профильных классах медицинской направленности.

Ключевые слова: медицинские кадры, медицинские классы, профильное обучение, профориентация

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 78–82.
ORIGINAL ARTICLE

Natalya V. Biryukova

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia
Biryukova_n_v@staff.sechenov.ru

PECULIARITIES OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS, ORIENTED TO OBTAINING HIGHER MEDICAL EDUCATION

Abstract. Personnel problems in the field of health care actualize interest in the field of career guidance. **The aim of the study** is to investigate the characteristics of professional orientation and motivational aspects in Moscow schoolchildren studying in pre-professional programs in the field of medicine. **Materials and methods.** Qualitative and quantitative methods were applied: questionnaire survey by quota sampling method ($n = 1200$), mathematical processing of the results. **Results.** The choice of medical specialty by schoolchildren is conditioned by a number of factors, among which the most expressed are: prestige of profession (89 %) aspiration to become a qualified doctor (67,9 % of people), family support (79,2 %). They consider it important to develop such qualities as professionalism, high level of knowledge (78,4 %), passion (71,4 %), stress resistance, ability to self-control (59,3 %), responsibility for their actions (52,0 %). However, a part of schoolchildren feels anxiety (54.3 %) and fear (35.9 %) before choosing their future career. **Conclusion.** The obtained results indicate the need to further improve the quality of the educational process and strengthen the professional motivation of students in medical classes. The results of the study will make it possible to develop scientifically based methodological approaches to the timely identification of areas for the improvement of information, career guidance and educational work in profile classes of medical orientation.

Keywords: medical personnel, medical classes, profile education, career guidance

Стратегия государства в области медицинского образования в Российской Федерации направлена на развитие и улучшение качества подготовки высококвалифицированных, медицинских кадров, что отражает глубокое понимание необходимости постоянного совершенствования профессиональных навыков специалистов в интенсивно развивающейся медицинской отрасли. В данном ракурсе особое значение приобретает медицинское предпрофессиональное образование, выступая, как первая ступенька в формировании будущего медицинского работника [1].

Исследования, проводимые Всероссийским центром изучения общественного мнения (ВЦИОМ), продемонстрировали высокую престижность медицинской профессии среди населения. Аналитические данные указывают на то, что значительная доля респондентов (31–34 %) отдадут предпочтение карьере в медицинской сфере, подчеркивая ее важность и значимость [2, 3].

С другой стороны, на V Глобальном форуме по кадровым ресурсам здравоохранения (2023 г.) отметили, что с нехваткой медицинских кадров сталкиваются все страны, независимо от уровня дохода [4]. Отмечается, что уровень обеспечения медицинскими кадрами в России снижается: укомплектованность участковыми терапевтами на 2019 г. составляла 81,0 %, педиатрами – 89,6 %, а в течение 2022 г. из государственных медорганизаций уволились 48,6 тыс. работников, из которых 6,7 % полностью ушли из системы здравоохранения [5, 6].

Выявленные положительные сдвиги в оценке престижности медицинской профессии среди россиян проявляются в увеличении школьников, желающих обучаться в классах медицинской направленности, что формирует осознанный выбор профессии на самых ранних этапах образовательного процесса [7].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Анализ характеристик профессиональной направленности и мотивационных аспектов у школьников 10–11-х классов города Москвы, обучающихся по программам с предпрофессиональным уклоном в сфере медицины.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведено анкетирование, в ходе которого были опрошены ученики предпрофессиональных 10–11-х классов медицинской направленности из 61 общеобразовательной города Москвы.

Проведение опроса осуществлялось в соответствии с квотной выборкой методом самозаполнения бланков анкет респондентом. Генеральную совокупность, на момент исследования, составили учащиеся предпрофессиональных 10–11-х классов медицинской направленности общеобразовательных школ г. Москвы ($n = 3\,928$), минимальная выборочная совокупность рассчитывалась исходя из количества всех учащихся в данных классах. Расчеты показали, что в исследование было необходимо включить не менее 363 респондентов. В анкетировании, при соблюдении норм конфиденциальности и защиты персональных данных, приняло участие 1 200 человек, из которых 773 – обучающиеся 10-го и 427 – 11-го класса.

Для математических расчетов был использован набор функций программы Excel (Microsoft Office® Excel® 2019, Microsoft Corporation, USA).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Исследование показывает, что большая часть учащихся (89 %) высоко ценит профессию врача, считая ее престижной и испытывая чувство гордости при мысли о будущем образовании в медицинском вузе. Для большинства (67,9 %) ключевым стимулом при выборе карьеры является стремление стать квалифицированным врачом и добиться высокого уровня профессионализма в своей области (56,9 %).

Наряду с этим, школьники осознают сложности, связанные с медицинской деятельностью: среди компетенций и качеств необходимых для успешной деятельности в медицинской области наибольшее значение респонденты придают развитию профессионализма и повышению уровня специализированных знаний (78,4 % чел.); подчеркивают важность глубокой заинтересованности в будущей профессии 71,4 %; указывают на необходимость обладать стрессоустойчивостью и умением управлять своими эмоциями – 59,3 %; понимают и осознают личную ответственность за последствия своих решений и действий 52,0 % опрошенных.

Таким образом, подготовка к медицинской карьере воспринимается не только как академическое и профессиональное обучение, но и как комплексное развитие личности, включающее в себя формирование этического, эмоционального и морального компонентов будущего врача.

На профессиональный выбор 31,5 % респондентов оказали влияние книги и фильмы о врачах, захватывающие случаи из практики. Исследования других авторов показывают, что хотя медицинские телевизионные драмы не являются определяющими факторами для карьерных устремлений старшеклассников, но способствуют распространению интереса к медицинской профессии среди молодежи [8].

Для 24,9 % опрошенных ключевым фактором стали семейные традиции и наличие династий врачей в их семье, что подчеркивает значимость передачи профессиональных ценностей и навыков в ряду поколений.

На силу личных историй успеха в формировании карьерных амбиций молодежи указывает тот факт, что 14,7 % учеников отметили, что их решение, посвятить себя медицине, было мотивировано знакомством с деятельностью врача, чей опыт и достижения оказали глубокое влияние на их сознание.

Важность социального окружения и обмена межличностным опытом в пробуждении профессионального интереса подчеркивает тот факт, что для 12,9 % респондентов интерес к медицине возник на основе рассказов о профессии от их друзей. И лишь для 9 % опрошенных основой их решения стало внутреннее стремление и желание помогать другим, зародившееся в них еще с детства. Это говорит о том, что для некоторых людей профессиональный путь в медицине является не столько выбором, сколько призванием, основанным на глубоких личностных ценностях. Для 4,7 % старшеклассников, выбор был продиктован личным интересом.

В целом учащиеся классов медицинской направленности оценивают качество преподавания на высоком уровне (8,2 балла из 10).

Вместе с тем выявлено, что 48,6 % школьников предпочитают углубленно изучать предмет в рамках школьных научных кружков или дополнительных занятий, изучают тематические материалы через интернет-ресурсы 47,3 %, занимаются на онлайн-курсах 13,3 %, готовятся к экзаменам с помощью педагогов-репетиторов 43,1 %. Выбирают посещение специализированных подготовительных курсов, предлагаемых медицинскими вузами, 15,7 % учащихся, что позволяет им получить целенаправленную подготовку и ознакомиться с учебной программой будущего образовательного учреждения. Таким образом, школьники медицинских классов используют

разную стратегию для более глубокого освоения учебного материала и подготовки к поступлению в высшие учебные заведения, что отмечается многими исследованиями и является современным трендом в образовательной траектории старшеклассников [9].

Изучение иностранных языков назвали целесообразным 30,1 % респондентов, что отражает стремление подростков к международной мобильности и успешной интеграции в глобальное академическое сообщество.

Значимость физической подготовки и выносливости в контексте общей готовности к обучению в вузе подчеркнули 15,8 % опрошенных.

Позитивный настрой, выражающийся в заинтересованности в предстоящем студенческом опыте и новой учебной среде у 58,9 % опрошенных, поможет легче пройти подросткам период адаптации при вхождении в новую образовательную и социальную среду.

Однако часть опрошенных испытывают чувство тревоги (54,3 %) и страха (35,9 %) перед неизвестностью, что является нормальной реакцией на предстоящие вызовы и высокие ожидания от обучения в высшем учебном заведении. При этом 85,2 % школьников уверены в собственных силах и возможностях справиться с предстоящими академическими и личностными нагрузками.

Семья и друзья играют важную роль в формировании самооценки и мотивации к учебе, особенно в период подготовки к поступлению в высшие учебные заведения [10]. Большая часть (79,2 %) респондентов отметила наличие семейной поддержки, более 40 % указали на поддержку друзей, в то время как почти половина респондентов (47,8 %) сообщила о нейтральном, но позитивном восприятии своего выбора друзьями, что также придает уверенности в себе и правильности выбора.

Большинство обучающихся (87,9 %) заинтересованы в продолжении образования в учебных заведениях медицинского профиля с престижным статусом.

Желание обучаться в ведущем медицинском вузе представляется не просто как амбициозная цель, но и как осознанный выбор, задающий строгие критерии для личностного и профессионального роста. Значительная часть (42,8 %) респондентов выражает уверенность в том, что наличие диплома медицинского вуза представляет собой ценный актив на рынке тру-

да, при этом аналогичная доля опрошенных придерживается мнения о равноценной востребованности выпускников любых высших учебных заведений. В то же время факторы, такие как благоприятные условия для обучения (29,9 %), наличие передовых технологий (21,0 %), экономическая доступность обучения (9,7 %) и географическое положение университета (8,7 %), приобретают второстепенное значение.

Определенная часть респондентов (17 %) готова признать вероятность их непоступления в медицинский вуз, при этом остается уверенной в своем будущем в медицинской сфере, что отражает общую тенденцию их преданности выбранному пути.

В то же время 6,9 % учащихся признают, что причиной их обучения в классах с медицинской специализацией является стремление к получению углубленных знаний по специальным предметам, а 5,2 % еще не сделали окончательного выбора в отношении своей будущей профессии. Эти данные подтверждают многофакторность и сложность процесса профессионального самоопределения молодежи в выборе карьеры, в том числе и в сфере медицины [11].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вопросы подготовки профессиональных медицинских кадров являются объектом внимания государственной политики, ученого сообщества, а также руководства и преподавателей, реализующих образовательные программы на всех уровнях медицинского образования, начиная с предпрофессионального.

Своевременная оценка мотивационных характеристик и специфики профессионального самоопределения школьников может выступать в виде критериев их успешности в освоении медицинской профессии, а также позволит разработать научно обоснованные методические подходы к своевременному выявлению областей для совершенствования информационной, профориентационной и воспитательной работы в профильных классах медицинской направленности.

Поддержка и пропаганда профессиональных устремлений на этапе довузовской подготовки сегодня, приведет к тому, что через десятилетие образованная и высокомотивированная генерация врачей сможет внести значительный вклад в развитие медицины и повышение качества жизни населения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Панина С. В., Петрова М. Н., Донская А. А., Прокопьева Е. И. Формирование готовности интереса школьников к медицинским профессиям: педагогическая поддержка. *Вестник Северо-восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. Серия: Педагогика. Психология. Философия*. 2022;2(26):24–32.
2. Врачи: доверие, престиж, доходность профессии. 2022. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vrachi-doverie-prestizh-dokhodnost-professii> (дата обращения 05.03.2024).
3. Школьные предметы: важные и не очень, 2024. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/shkolnye-predmety-vazhnye-i-ne-ochen> (дата обращения 05.03.2024).
4. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at 5th Global Forum on Human Resources for Health. 3 April 2023. URL: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-5th-global-forum-on-human-resources-for-health---3-april-2023> (дата обращения 05.03.2024).
5. Бескаравайная Т. Половина уволившихся в прошлом году врачей не раскрывали данные о новом месте работы. *Медвестник*. 2024. URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Polovina-uvolnyav-shih-sya-v-proshlom-godu-vrachei-ne-raskryvali-dannye-o-novom-meste-raboty.html> (дата обращения 05.03.2024).
6. Канева Д. А., Тарараева Т. Ю., Бреусов А. В., Максименко Л. В. Проблема дефицита врачебных кадров в здравоохранении России: причины и пути решения (литературный обзор). *Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики*. 2024;1:747–767. doi : 10.24412/2312-2935-2024-1-747-767.
7. Ситникова А. Д. Специфика организации и функционирования профильных медицинских классов в общеобразовательной школе. *Мир науки, культуры, образования*. 2022;5(96):226–228. doi: 10.24412/1991-5497-2022-596-226-228.
8. Garcia M., Sievering L. A Study of the Impacts of Medical Dramas on High School Students' Career Aspirations and Expectations. *Journal of Student Research*. 2022;11(3). doi: 10.47611/jsrhs.v11i3.2916.
9. Бельский А. М. Отдельные показатели функционирования системы школьного образования в общественной оценке (по материалам социологического исследования в Республике Беларусь). Развитие экспертных институтов в XXI веке: теория и практика : Сборник научных трудов Третьей международной научно-практической конференции, Иркутск, 14–15 июня 2024 года. – Иркутск: Иркутский государственный университет, 2024:374–380.

10. *Frency Manasye Pieters, Agustina Agustina*. The Role of Family Social Support on Learning Motivation: A Study on High School Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Proceedings of the International Conference on Economics, Business, Social, and Humanities (ICEBSH 2021). *Atlantis Press*. 2021;570:1167–1172. doi: 10.2991/assehr.k.210805.183
11. *Maksimova L. Y., Grigorovich L. A., Kurenkova M. V.* Professional Self-Determination And Meaning-In-Life Orientations Among Adolescent Females In A Transitive Society. *Psychology of Personality: Real and Virtual Context*. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. *European Publisher*. 2020;94:410–418. doi: 10.15405/epsbs.2020.11.02.50.

REFERENCES

1. *Panina S. V., Petrova M. N., Donskaya A. A., Prokopyeva E. I.* Formation of readiness of schoolchildren's interest in medical professions: pedagogical support. *Vestnik of the North-Eastern Federal University named after M. K. Ammosov. Series: Pedagogy. Psychology. Philosophy*. 2022;2(26):24–32. (In Russ.).
2. Doctors: trust, prestige, profitability of the profession. 2022. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/vrachi-doverie-prestizh-dokhodnost-professii> (date of address 05.03.2024). (In Russ.).
3. School subjects: important and not so important, 2024. URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/shkolnye-predmety-vazhnye-i-ne-ochen> (date of address 05.03.2024). (In Russ.).
4. World Health Organization. WHO Director-General's opening remarks at 5th Global Forum on Human Resources for Health. 3 April 2023. URL: <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-5th-global-forum-on-human-resources-for-health---3-april-2023> (date of address 05.03.2024).
5. *Beskaravaina T.* Half of doctors who quit last year did not disclose data on their new place of work. *Medvestnik*. 2024. URL: <https://medvestnik.ru/content/news/Polovina-uvolnyavshihsya-v-proshlom-godu-vrachei-ne-raskryvali-dannye-o-novom-meste-raboty.html> (date of address 05.03.2024). (In Russ.).
6. *Kaneva D. A., Tararaeva T. Yu., Breusov A. V., Maksimenko L. V.* The problem of medical staff shortage in health care in Russia: reasons and solutions (literary review). *Sovremennye problemy zdoravookhraneniya i medicinskoj statistiki = Current problems of health care and medical statistics*. 2024;1:747–767. doi: 10.24412/2312-2935-2024-1-747-767 (In Russ.).
7. *Sitnikova A. D.* The specificity of the organization and functioning of profile medical classes in a comprehensive school. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya = World of science, culture, education*. 2022;5(96): 226–228. doi: 10.24412/1991-5497-2022-596-226-228. (In Russ.).
8. *Garcia M., Sievering, L.* A Study of the Impacts of Medical Dramas on High School Students' Career Aspirations and Expectations. *Journal of Student Research*. 2022;11(3). doi: 10.47611/jsrshs.v11i3.2916.
9. *Belsky A. M.* Selected indicators of the functioning of the school education system in public assessment (based on the materials of sociological research in the Republic of Belarus). Development of expert institutions in the XXI century: theory and practice : Collection of scientific papers of the Third International Scientific and Practical Conference, Irkutsk, June 14–15, 2024. – Irkutsk: Irkutsk State University, 2024:374–380. (In Russ.).
10. *Frency Manasye Pieters, Agustina Agustina*. The Role of Family Social Support on Learning Motivation: A Study on High School Students. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Proceedings of the International Conference on Economics, Business, Social, and Humanities (ICEBSH 2021). *Atlantis Press*. 2021;570:1167–1172. doi: 10.2991/assehr.k.210805.183.
11. *Maksimova L. Y., Grigorovich L. A., Kurenkova M. V.* Professional Self-Determination And Meaning-In-Life Orientations Among Adolescent Females In A Transitive Society. *Psychology of Personality: Real and Virtual Context*. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. *European Publisher*. 2020;94:410–418. doi: 10.15405/epsbs.2020.11.02.50.

Информация об авторе

Н. В. Бирюкова – кандидат педагогических наук, Biryukova_n_v@staff.sechenov.ru

Статья поступила в редакцию 02.07.2024; одобрена после рецензирования 19.07.2024; принята к публикации 12.08.2024.

Information about the author

N. V. Biryukova – Candidate of Pedagogical Sciences, Biryukova_n_v@staff.sechenov.ru

The article was submitted 02.07.2024; approved after reviewing 19.07.2024; accepted for publication 12.08.2024.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2024. Т. 21, № 3. С. 83–92.
НАУЧНАЯ СТАТЬЯ
УДК 616.31-085

Елена Николаевна Ярыгина

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия
elyarygina@yandex.ru

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЛОКАЛЬНОГО КРОВотоКА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПРИ КУПИРОВАНИИ МЫШЕЧНОГО ГИПЕРТОНУСА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Аннотация. Актуальной проблемой стоматологии уже многие десятилетия является диагностика и лечение височно-нижнечелюстного миофасциального болевого синдрома. Устранение мышечной дисфункции и связанного с ней болевого синдрома – достаточно сложная задача, поскольку невозможно однозначно указать фактор-предиктор и назначить патогенетическую терапию. Зачастую для лечения применяются методы, не имеющие ни научного обоснования, ни доказательств эффективности. Для устранения миофасциальных расстройств не существует какого-либо протокола. В настоящее время широко применяется физиотерапевтическое лечение, однако однозначного мнения об эффективности данных методов нет, несмотря на то, что исследований, посвященных физиотерапевтическим методам, достаточно. **Целью данной работы** стало проведение сравнительного анализа динамики изменений показателей состояния локального кровотока и функциональной активности жевательной мускулатуры при купировании мышечного гипертонуса (экспериментальное исследование). **Материалы и методы.** Эксперимент смоделирован с использованием 30 лабораторных крыс-самцов линии Вистар. Лабораторным животным под наркозом первоначально проведено моделирование мышечного спазма, купирование которого проводили инъекциями раствора 2%-го лидокаина и проведением непосредственного озонирования через насадку в области жевательной мускулатуры. Методом лазерной доплеровской флоуметрии оценивали микроциркуляторные изменения локального кровотока, при проведении электромиографического исследования проведен анализ функциональной активности жевательной мускулатуры, изучены суммарный биопотенциал и средняя амплитуда, по данным ультразвукового исследования получены антропометрические параметры строения жевательной мышцы и изучена структура в динамике лечения. Результаты оценивали в течение 14 дней наблюдения. **Результаты.** В обеих группах была отмечена положительная динамика однако на фоне озонотерапии восстановление функциональной активности и состояние локального кровотока проходило более интенсивными темпами относительно группы сравнения. Эффективность озонирования для расслабления жевательной мускулатуры доказана по данным функциональных методов исследования. Однако вопрос применения данного метода в клинической практике как самостоятельного остается открытым. Целесообразно проведение дальнейших исследований по данной тематике.

Ключевые слова: эксперимент, лазерная доплеровская флоуметрия, озонирование, мышечный гипертонус, жевательная мускулатура, ультразвуковое исследование

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2024. VOL. 21, NO. 3. P. 83–92.
ORIGINAL ARTICLE

Elena N. Yarygina

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia
elyarygina@yandex.ru

DYNAMICS OF INDICATORS OF THE STATE OF LOCAL BLOOD FLOW AND FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE CHEWING MUSCLES DURING THE RELIEF OF MUSCLE HYPERTENSION (EXPERIMENTAL STUDY)

Abstract. The diagnostics and treatment of temporomandibular myofascial pain syndrome has been a topical issue in dentistry for many decades. Elimination of muscle dysfunction and associated pain syndrome is a rather complex task, since it is impossible to clearly indicate a predictor factor and prescribe pathogenetic therapy. Often, methods that have

neither scientific justification nor evidence of effectiveness are used for treatment. There is no protocol for eliminating myofascial disorders. Physiotherapy is currently widely used, however, there is no unambiguous opinion on the effectiveness of these methods, despite the fact that there are enough studies devoted to physiotherapeutic methods. **The aim of this work** was to conduct a comparative analysis of the dynamics of in local blood flow changes and function of the masticatory muscles when stopping muscle hypertonicity (experimental study). **Materials and methods.** 30 male Wistar laboratory rats were used for the experiment. Laboratory animals under anesthesia were initially subjected to modeling of muscle spasm, which was relieved by injections of 2 % lidocaine solution and direct ozonation through a nozzle in the area of the masticatory muscles. Laser Doppler flowmetry was used for assessment of the microcirculatory changes in local blood flow, the results of electromyographic study were used for assessment the functional activity of the masticatory muscles, the total biopotential and average amplitude were studied, anthropometric parameters of the masticatory muscle structure were obtained according to ultrasound data, and the structure was studied in the dynamics of treatment. The results were assessed during 14 days of observation. **Results.** Positive dynamics were noted in both groups, however, against the background of ozone therapy, restoration of functional activity and the state of local blood flow occurred at a more intensive rate relative to the comparison group. The effectiveness of ozonation for relaxing the masticatory muscles has been proven by functional research methods. However, the issue of using this method in clinical practice as an independent one remains open. It would be advisable to conduct further research on this topic.

Keywords: *experiment, laser Doppler flowmetry, ozonation, muscle hypertonus, chewing muscles, ultrasound examination*

Распространенность и частота встречаемости миофасциального болевого синдрома жевательной мускулатуры (МБС ЖМ) увеличивается в геометрической прогрессии [1]. Пациенты при этом предъявляют жалобы на боли различного характера, от головных болей напряженного типа до болей в жевательной мускулатуре, в том числе и при воздействии неболевых факторов [2]. Одним из ранних клинических проявлений МБС является гипертонус жевательной мускулатуры [3]. При нарушении кровообращения мышечной ткани, зачастую происходящего на фоне высокой нагрузки, развивается недостаток кровообращения жевательных мышц, приводящее к повреждению мышечных клеток. Повреждение кровообращения, нарушение функциональной активности могут вызывать и микротравмы, такие как хроническое стискивание зубов и парафункциональные жевательные привычки. Хроническая травма активирует каскад иммунных реакций с участием макрофагов, нейтрофилов, тучных клеток, как следствие – выброс активных веществ и сенсибилизация ноцицепторов. [4]. Резкое увеличение концентрации ионов кальция приводит к апоптозу ряда клеток, гибель которых способствуют формированию ряда патологических состояний. При этом нарушается состояние локального кровотока, ухудшается функциональная активность мышечной ткани.

Таким образом, необходимость снижения интенсивности и продолжительности действия факторов-предикторов для профилактики и лечения миофасциального болевого синдрома жевательной мускулатуры не вызывает сомнений [5].

Болевой потенциал и мышечная активность тесно взаимосвязаны. У пациентов клинически из-за присутствия боли отмечается ограничение открывания рта [6]. Ранее данная взаимосвязь отмечалась развитием порочного круга и адаптационным механизмом. С одной стороны, хроническая мышечная перегрузка, вследствие стресса и парафункций, приводит к повышению нагрузки и инициирует боль, что, в свою очередь, способствует появлению гиперактивности мышц, спазму и замыкает порочный круг, усиливая болевой синдром.

С другой стороны, способность височно-нижнечелюстного сустава к адаптации при изменении внешних условий приводит к перераспределению нагрузки на мышцы антагонисты для предотвращения развития последующих повреждений и поддержанию функции [7]. Таким образом, ограничение открывания рта и изменение характера движений нижней челюсти (дефлексия и девиация) является защитным механизмом. Однако у данной точки зрения есть слабые стороны в части доказательств появления повышенной мышечной активности в ответ на болевое воздействие [8]. Доказано, что боль приводит к уменьшению амплитуды движений и снижению электромиографической (ЭМГ) активности [9]. По данным отечественных и зарубежных литературных источников, на сегодняшний день отсутствуют убедительные доказательства оценки динамики показателей состояния локального кровотока и функциональной активности жевательной мускулатуры. Природа развития мышечных расстройств полиэтиологична [10].

Это различного рода нейросенсорные нарушения, физические и психологические факторы повышают риск развития МБС жевательной мускулатуры. Убедительных фактов по наличию триггерных точек в жевательной мускулатуре нет, из-за особенностей их строения. Клинически, при пальпации могут определяться характерные уплотнения мышечной ткани. [11].

Для подтверждения наличия/отсутствия триггерных точек (ТТ) целесообразно проводить ультразвуковое исследование, которое позволяет неинвазивно оценить как структуру жевательной мышцы, так и определить диаметр ТТ, что является важным параметром при оценке эффективности лечения [12].

В настоящее время методов купирования мышечного гипертонуса достаточно много.

Согласно общепринятой терапии в схему комплексного лечения входит назначение фармакопрепаратов для расслабления мышечной ткани, нестероидных противовоспалительных препаратов, проведение блокад и физиотерапии [13, 14].

Одним из физиотерапевтических методов лечения является проведение озонирования жевательной мускулатуры [15]. Озон оказывает вазодилатирующий эффект за счет увеличения уровня АТФ, уменьшения агрегации тромбоцитов, увеличения фибринолитической активности, уменьшения уровня фибриногена.

Открытие особой роли эндогенного оксида азота как универсального регулятора клеточного метаболизма, фактора релаксации способствовали более широкому применению озонирования и озono-воз-душных смесей в лечение ряда заболеваний с целью уменьшения болевого синдрома и функциональных расстройств.

Нарушение локального кровотока при развитии гипертонуса жевательной мышцы вследствие хронической перегрузки и парафункции является одним из ведущих причин развития миофасциального болевого синдрома. Применение лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) для оценки характера и степени имеющихся нарушений гемодинамики затруднительно, ввиду ограниченно проникающей способности датчика (от 0,5 до 2 мм), таким образом, ценность данного метода в клинической практике вызывает сомнения. Глубина проникновения излучения в ткань определяется поглощением и рассеиванием вперед от лазерного источника. Объем зондируемой ткани составляет 1 мм³. Таким образом, важно оценить изменение потока крови в едини-

цу времени в зондируемом объекте, перфузию в необходимой области для оценки эффективности динамики лечения, что отражает цель исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

В эксперименте оценить динамику функциональной активности жевательной мускулатуры и показателей состояния локального кровотока при купировании мышечного гипертонуса.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации поставленной цели было проведено экспериментальное исследование на лабораторных животных. Моделью для проведения эксперимента прслужили 30 белых крыс – самцов линии Вистар массой 150–200 г. Лабораторные животные содержались в условиях, соответствующих рекомендациям ГОСТа Р 50258-92. Температурный режим в виварии поддерживался на уровне 22–24 °С, относительная влажность воздуха составляла 40–50 % при естественной освещенности. Животные получали питание по стандартной диете.

Экспериментальное исследование полностью соответствовало правилам лабораторной практики для доклинических исследований в РФ: ГОСТ 3 51000.3-96 и ГОСТ 1000.4-96, правилам «Гуманного обращения с животными» (Report of the AVMA Panel on Euthanasia JAVMA, 2001), а также Международным рекомендациям Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых при экспериментальных исследованиях (1997).

Результатом экспериментального исследования было моделирование спазма жевательной мышцы у лабораторного животного. Эксперименты были одобрены комитетом по этической экспертизе исследований Волгоградского государственного медицинского университета (протокол № 14 от 19.11.2021 г.).

Для экспериментального моделирования гипертонуса собственно жевательной мышцы проводили введение лабораторных животных в наркоз путем внутримышечной инъекции раствора «Золетил-100», разведенного в 5 мл дистиллированной воды (согласно инструкции производителя) в дозе 8 мг на килограмм массы тела. После подготовки операционного поля, в собственно жевательную мышцу животного вводили 0,2 мл 10%-го раствора хлористого кальция (рис. 1).

Внутримышечное введение в собственную жевательную мышцу раствора лидокаина в концентрации 0,5 % и объеме 0,1 мл проводили с целью воздействия на спазмированный участок мышечной ткани справа, слева выполнялось озонирование собственно жевательной и височной мышцы ежедневно при максимальной концентрации озона. Экспозиция воздействия составляла 5 минут. Оценку эффективности лечения проводили на основании данных ультразвукового, лазерного доплеровского флоуметрического и электромиографического обследования до начала моделирования мышечного гипертонуса и в течение 14 дней.

Оценку локального кровотока проводили аппаратом ЛАКК-ОП. Животное лежало в спокойном состоянии. Датчик фиксировали на жевательную мышцу (рис. 2).

Для оценки показателей локального кровотока и гемодинамики при проведении ЛДФ использовали стандартные параметры объемной скорости кровотока и состояния микроциркуля-

торного русла (δ – показатель среднего колебания перфузии относительно среднего потока крови, M – показатель величины среднего потока крови). Оценку состояния микроциркуляции определяли путем расчета коэффициента вариации (K_v) по формуле: $K_v = \delta / M \times 100 \%$, учитывая соотношение параметров M и δ .

Электромиографическое исследование проведено на аппарате «Синапсис». Каждый электрод размещали в строго в рамках соответствующего канала согласно описанным рекомендациям, маркировка на электроде соответствовала номеру канала: 1 канал – m.temporalis dextra, 2 канал – m. masseter dextra, 3 канал – m.temporalis sinistra, 4 канал – m. Masseter sinistra.

Определяли среднюю амплитуду и суммарный биопотенциал жевательных мышц с обеих сторон в состоянии покоя (рис. 3). Ультразвуковое исследование жевательных мышц проводилось с применением ультразвукового сканера УЗИ Acclagix AX8 в В-режиме линейным датчиком L12-5Q (рис. 4).



Рис. 1. Экспериментальное моделирование гипертонуса жевательной мускулатуры



Рис. 2. Этап проведения ЛДФ на лабораторном животном



Рис. 3. Этап проведения электромиографического исследования на лабораторном животном



Рис. 4. Этап проведения ультразвукового исследования на лабораторном животном

Определяли размеры и структуру жевательной мышцы, длину, высоту и глубины, а также размеры инфильтрата. Полученные в результате проведения исследования данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием пакета прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel Windows 2023.

Статистический анализ проводился методом вариационной статистики с определением средней величины (M), ее средней ошибки (m), оценки достоверности различия по группам с помощью критерия Стьюдента (t). Различие между сравниваемыми показателями считалось достоверным при $p < 0,05$, $t \geq 2$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе исследования получили данные о характере локального кровотока и состоянии микроциркуляторного русла до начала моделирования эксперимента по результатам ЛДФ исследования. Результаты эксперимента свидетельствовали о достаточной вазомотор-

ной активности сосудов и отсутствии микроциркуляторных нарушений [параметр M составил $(12,46 \pm 1,8)$ пф. ед., $\delta - (4,36 \pm 0,1)$ пф. ед., коэффициент вариации $- (34,96 \pm 2,2) \%$].

Данные электромиографического исследования выявили достаточно высокую разницу функциональной активности мышц с разных сторон у одного и того же животного, что дает возможность предположить наличие у лабораторных животных предпочтительного типа жевания справа

Средняя амплитуда *m. temporalis dextra et sinistra* составила (229291 ± 10541) мкВ и (19313 ± 1423) мкВ, *m. Masseter dextra et sinistra* – (142760 ± 1639) мкВ и (66966 ± 1568) мкВ соответственно. Суммарный биопотенциал составил $(319,8 \pm 12,9)$ мВ. По данным ультразвукового метода исследования можно отметить, что размеры жевательной мускулатуры у крыс достаточно вариabельны и зависят от массы тела крыс.

Структура мышечной ткани анэхогенная (рис. 5). Длина жевательной мышцы составила в среднем $(21,5 \pm 0,3)$ мм, высота – $(14,6 \pm 0,1)$ мм, глубина – $(5,7 \pm 0,1)$ мм.

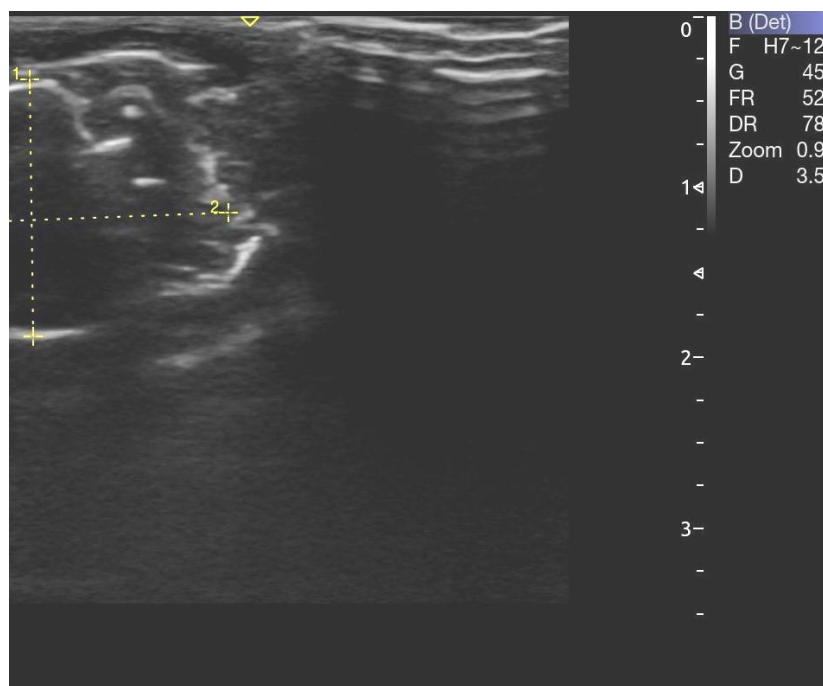


Рис. 5. Структура жевательной мышцы по данным УЗИ

После моделирования мышечного гипертонуса жевательной мускулатуры изменилось состояние микроциркуляции крови, структура и функциональная активность мышечной ткани.

Так, параметр микроциркуляции составил $(19,83 \pm 1,3)$ пф. ед., средняя скорость кровотока –

$(2,81 \pm 0,1)$ пф. ед., коэффициент вариации статистически значимо уменьшился в 2,5 раза и составил $(14,18 \pm 1,2) \%$, при $p < 0,05$. Данные показатели свидетельствуют о появлении спазмированного участка в мышечной ткани, значительном затруднении локального кровотока (рис. 6).

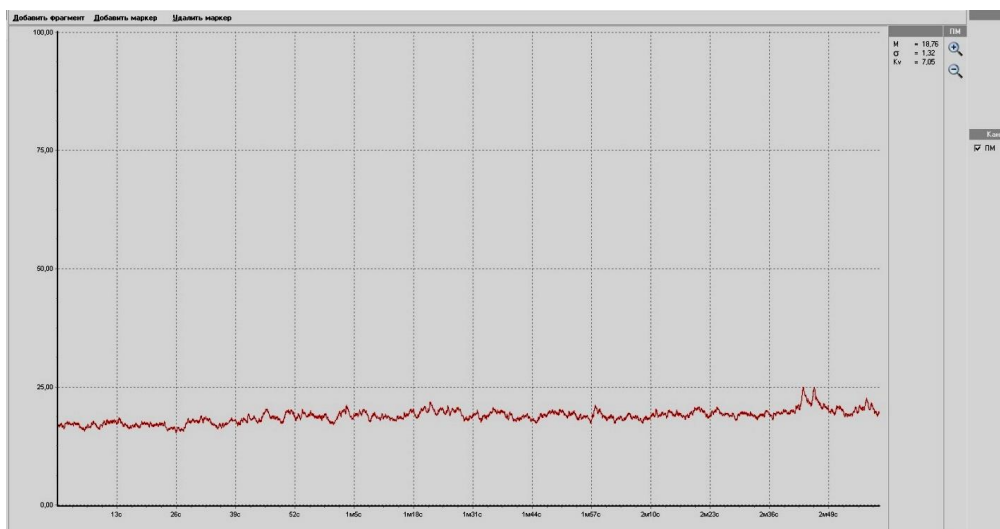


Рис. 6. ЛДФ-грамма лабораторного животного

Анализ полученных данных свидетельствует о наличии микроциркуляторных нарушениях характерных для спастической формы изменения состояния кровотока, характеризующиеся выраженной вазоконстрикцией сосудов, при этом отмечается замедление кровотока на фоне усиления агрегации эритроцитов (повышение параметра M в 1,6 раза, $p < 0,05$).

По данным электромиографического исследования отмечается статистически значимое увеличение функциональной активности средней амплитуды и суммарного биопотенциала. Так, средняя амплитуда m. masseter dextra et sinistra увеличилась в 1,3 и 1,9 раза соответственно и составила (299187 ± 12684) мкВ и (38453 ± 3252) мкВ ($p < 0,05$). Увеличение соответствующего показателя по m. temporalis dextra et sinistra было в 1,1 и 2,7 раза соответственно и составила $(152086 \pm$

1794) мкВ и (179755 ± 12159) мкВ соответственно ($p < 0,05$). Суммарный биопотенциал увеличился в 1,5 раза — $(476,8 \pm 25,8)$ мВ ($p < 0,05$).

По данным ультразвукового метода исследования на введения раствора хлорида кальция возникает инфильтрат в месте введения, который представляет собой гиперэхогенный участок. Локально рядом с инфильтратом прослеживается отечность. Однако статистическая разница в размерах не отмечается. Длина составила — $(21,8 \pm 0,3)$ мм, высота — $(14,1 \pm 0,2)$ мм, глубина — $(6,01 \pm 0,2)$ мм. Размер инфильтрата на обзоре составил $(6,53 \pm 0,1) \times (6,94 \pm 0,2)$ мм, размер инфильтрата в передне-заднем размере — $(3,19 \pm 0,1) \times (6,23 \pm 0,3)$ мм. Анализ изучаемых показателей проводили на 3, 7 и 14 сутки наблюдения. Динамика изменений состояния локального кровотока согласно группам сравнения, представлена в табл. 1.

Таблица 1

Состояние микроциркуляции крови в группах сравнения

Параметр		M, пф. ед	δ, пф. Ед	Kv, %
До моделирования ГЖМ		$12,46 \pm 1,8^*$	$4,36 \pm 0,1^*$	$34,96 \pm 2,2^*$
ГЖМ		$19,83 \pm 1,3^{**}$	$2,81 \pm 0,1^{**}$	$14,18 \pm 1,2^{**}$
1-й день	Группа I	$13,14 \pm 1,1^{*,**}$	$6,41 \pm 0,3^{*,**}$	$15,80 \pm 4,1^*$
	Группа II	$18,7 \pm 1,1^*$	$3,21 \pm 0,2^{*,**}$	$16,7 \pm 2,3^*$
3-й день	Группа I	$27,19 \pm 1,9^{*,**}$	$2,37 \pm 0,2^{**}$	$13,70 \pm 0,1^*$
	Группа II	$21,78 \pm 1,8^*$	$4,30 \pm 0,4^{**}$	$19,74 \pm 1,4^{*,**}$
7-й день	Группа I	$13,89 \pm 1,6$	$1,82 \pm 0,2^{*,**}$	$14,13 \pm 0,1^*$
	Группа II	$19,28 \pm 2,5^*$	$4,6 \pm 0,2^{**}$	$23,84 \pm 0,2^{*,**}$
14-й дней	Группа I	$20,77 \pm 2,9^*$	$4,85 \pm 0,1^{**}$	$18,38 \pm 1,6^*$
	Группа II	$12,27 \pm 1,2^{**}$	$4,45 \pm 0,1^{**}$	$36,26 \pm 1,1^{**}$

Примечание: * — статистическая значимость различий относительно показателя до моделирования гипертонуса жевательной мускулатуры, $p < 0,01$; ** — статистическая значимость различий относительно показателя моделирования гипертонуса, $p < 0,05$.

Следует отметить, что во второй группе, купирование гипертонуса которой проводилось методом непосредственного озонирования, уже на 3-й день коэффициент вариации увеличился в 1,4 раза ($p < 0,05$) и составил ($19,74 \pm 1,4$) %, что свидетельствует об устранении факторов, влияющих на локальную микроциркуляцию и улучшение кровоснабжения мышцы. Анализ полученных результатов свидетельствует о положительной гемодинамике на всех этапах наблюдения, начиная с 3-х суток. К концу второй неде-

ли наблюдения коэффициент вариации достиг уровня до моделирования эксперимента. В группе, где применяли блокады, также отмечалась положительная динамика по данному показателю, свидетельствующая об улучшении локальной гемодинамики, однако разница статистически недостоверна как относительно показателя до начала лечения, так и контрольных значений.

Сравнительный анализ значений средней амплитуды височной и жевательной мышц представлен в табл. 2.

Таблица 2

Электромиографические показатели в динамике лечения согласно группам сравнения

Параметр	temporalis, D, мкВ	masseter, D, мкВ	temporalis, S, мкВ	masseter, S, мкВ	Суммарный биопотенциал, мВ
До моделирования ГЖМ	229291 $\pm$ 15541*	142760 $\pm$ 1639*	19313 $\pm$ 1423*	66966 $\pm$ 1568*	319,8 $\pm$ 12,9*
ГЖМ	299189 $\pm$ 12689**	152084 $\pm$ 1793**	38455 $\pm$ 3256**	179759 $\pm$ 12158**	476,8 $\pm$ 25,8**
1-й день I группа	291569 $\pm$ 10689*	150785 $\pm$ 1412*			389 $\pm$ 25,9**
1-й день II группа			17589 $\pm$ 1230**	61235 $\pm$ 1452**	363,8 $\pm$ 15,9**
3-й день I группа	296769 $\pm$ 21475*	127837 $\pm$ 5690**			401,5 $\pm$ 19,8*
3-й день II группа			16421 $\pm$ 2410**	58947 $\pm$ 3541**	368,9 $\pm$ 26,4**
7-й день I группа	259798 $\pm$ 13265*	125669 $\pm$ 2963*,**			286,95 $\pm$ 11,2**
7-й день II группа			16276 $\pm$ 2109**	43690 $\pm$ 2630**	316,55 $\pm$ 23,1**
14-й день I группа	236888 $\pm$ 12563	141452 $\pm$ 2561**			340,6 $\pm$ 16,3**
14-й день II группа			16437 $\pm$ 1059**	62732 $\pm$ 2980**	301,9 $\pm$ 19,6**

Примечание: * – статистическая значимость различий относительно показателя до моделирования гипертонуса жевательной мускулатуры, $p < 0,01$; ** – статистическая значимость различий относительно показателя моделирования гипертонуса, $p < 0,05$.

Исходя из таблицы, наглядно представлено, что к концу второй недели во всех группах показатели электромиографического исследования приблизились к контрольным цифрам, однако, улучшение функциональной активности жевательной мускулатуры происходило во II группе более интенсивно, о чем свидетельствует статистическая разница между сравниваемыми параметрами уже на 3-й день исследования, средняя амплитуда и суммарный биопотенциал статистически значимо уменьшились в 1,3 раза ($p < 0,05$).

Антропометрические параметры размеров жевательной мышцы статистически значимо не изменились в течение 14 дней. Однако структура ткани изменилась. Так, эхогенность жевательной мускулатуры слева усиливается, вероятно, за счет кровенаполнения. Справа же усиливался отек капсулы. Через 3 и 7 дней повышенная эхогенность сохранялась с тенденцией к восстановлению на седьмые сутки. В области инфильтрата появляются участки разряжения. Справа неоднородность инфильтрата еще более выраженная (рис. 7 а, б).

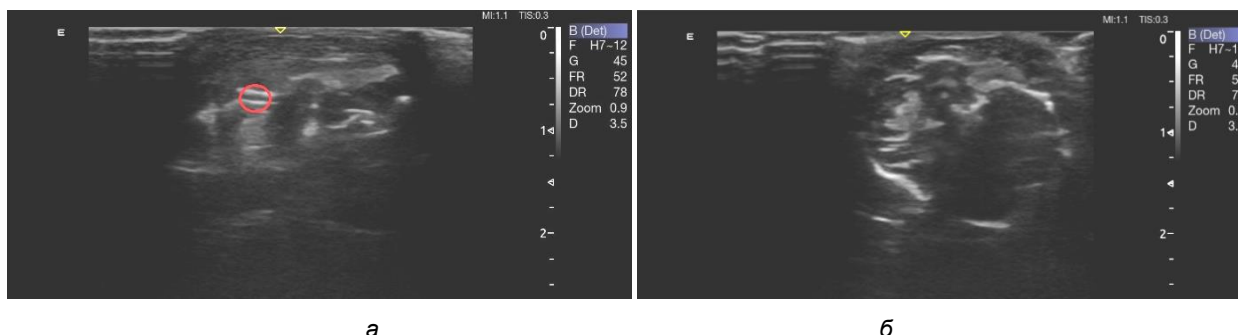


Рис. 7. Жевательная мышца справа – неоднородность в области инфильтрата (а); усиление эхогенности структуры жевательной мышцы слева, восстановление тонуса (б)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании проведенного исследования доказано, что купирование гипертонуса жевательной мускулатуры более эффективно методом озонирования. О чем свидетельствует нормализация изучаемых показателей на всех этапах эксперимента. Озон за счет увеличения синтеза оксида азота оказывает стимуляцию микроциркуляции крови, увеличивает проницаемость клеточных мембран за счет увеличения среднего колебания перфузии ткани, оказывает релаксирующий эффект. Выполнение инъекций 2%-м раствором лидокаина также оказывает положительный эффект на 14-й день наблюдения. Вероятно, это связано с тем, что озонирование проводилось ежедневно, а блокирование нервного импульса по ветви тройничного нерва однократно. Активируя гуанилатциклазный и другие клеточные механизмы, оксид азота в норме обуславливает вазодилатацию, влияет на микроциркуляцию и кровенаполнение [16], однако, применение озонотерапии как самостоятельного метода лечения на клиническом приеме в практике врача-стоматолога остается открытым.

Проведенное исследование отражает современную тенденцию к разработке алгоритмов лечения и тактике ведения пациентов с миофасциальным болевым синдромом и мышечным гипертонусом [17].

Обоснование малоинвазивных подходов к диагностике и терапии основано на принципе биологической обратной связи. Ранняя диагностика и своевременное лечение предоставляет возможность избежать хронизации процесса, развитие дисфункции височно-нижнечелюстного сустава [18].

В настоящее время целесообразно проводить более долгосрочные наблюдения при лечении пациентов с гипертонусом жевательной мускулатуры различными методами, обладающими миорелаксационным воздействием, что позволит повысить эффективность проводимой терапии

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Хабиров Ф. А., Хабирова Ю. Ф. Миофасциальная боль – современные проблемы диагностики и лечения в практике врача первичного звена. *Практическая медицина*. 2019;17(7):8–16 doi: 10.32000/2072-1757-2019-7-8-16.
- Трезубов В. Н., Булычева Е. А., Трезубов В. В., Булычева Д. С. Лечение пациентов с расстройствами височно-нижнечелюстного сустава и жевательных мышц: клинические рекомендации. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2021:96.
- Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Александров А. В., Дьяченко Д. Ю. Скрининг – диагностика гипертонуса жевательных мышц у взрослых. Свидетельство о регистрации базы данных № 2021621703 от 11.08.2021, заявка № 2021621557 от 29.07.2021 г. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46471398>.
- Moola S., Munn Z., Tufanaru C. et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z., editors. *JB I Manual for Evidence Synthesis*. JBI; Miami, FL, USA: 2020. URL: <https://www.sciencedirect.com/reference/324238>.
- Hu S., Shao Z., Deng L. Clinical manifestations, imaging features, and pathogenic/prognostic risk factors for temporomandibular disorders (TMD): a case-control study based on psychogenic factors of patients. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2022;25. URL: https://www.researchgate.net/publication/362257618_Clinical_Manifestations_Imaging_Features_and_PathogenicPrognostic_Risk_Factors_for_Temporomandibular_Disorders_TMD_A_Case-Control_Study_Based_on_Psychogenic_Factors_of_Patients.
- Rongo R., Ekberg E. C., Nilsson I. M., Michelotti A. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for children and adolescents: an international delphi study – Part 1 – development of axis I. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2021;48:836–845. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33817818/>
- Kopacz Ł., Ciosek Ż., Gronwald H. et al. Comparative analysis of the influence of selected physical factors on the level of pain in the course of temporomandibular joint disorders. *Pain Research and Management*. 2020(2):45–52. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101559/>
- Urbański P., Trybulec B., Pihut M. The application of manual techniques in masticatory muscles relaxation as adjunctive therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(24). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34948580/>
- Македонова Ю. А., Ярыгина Е. Н., Александров А. В. и др. Градация степени выраженности гипертонуса жевательной мускулатуры. *Эндодонтия Today*. 2024;22(1):80–85. URL: <https://doi.org/10.36377/ET-0006>
- Шкарин В. В., Даниленко Е. Е. Особенности изготовления и применения спортивных капп. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2022; 3(19):49–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49512263>.
- Манфредини Д. Височно-нижнечелюстные расстройства : современные концепции диагностики и лечения. 2013:972. URL: <https://emll.ru/find?idb=17&ID=RUCML-BIBL-0001407716>.

12. Македонова Ю. А., Венскель Е. В., Осыко А. Н. и др. Ультразвуковое исследование анатомии жевательных мышц при их гипертонусе. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2023;2:35–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54218905>
13. Andre A., Kang J., Dym H. Pharmacologic treatment for temporomandibular and temporomandibular joint disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2022;34(1):49–59 URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34598856/>
14. Simoen L., Van den Berghe L., Jacquet W., Marks L. Depression and Anxiety Levels in Patients with Temporomandibular Disorders: Comparison with the General Population. *Clin. Oral Investig.* 2020;24: 3939–3945. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219566/>
15. Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Осыко А. Н. и др. Сравнительный анализ эффективности методов купирования гипертонуса жевательных мышц у детей с детским церебральным параличом. *Пародонтология*. 2022;27(4):295–303. URL: <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-000-000>
16. Серов В. Н. Методы системного применения озона в медицинской практике. 2022;9(1):2. URL: <file:///C:/Users/mihai/Downloads/metody-sistem-nogo-primeneniya-ozona-v-meditsinskoy-praktike.pdf>
17. Петрикас И. В., Курочкин А. П., Трапезников Д. В. и др. Комплексный подход к лечению нейромускулярного синдрома ВНЧС. Клиническое наблюдение. *Проблемы стоматологии*. 2018;66–70 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-lecheniyu-neyromuskulyarnogo-disfunktsionalnogo-sindroma-vnchs-k-linicheskoe-nablyudenie>
18. Canales G. D. L. T., Guarda-Nardini L., Rizzatti-Barbosa C. M. et al. Distribution of Depression, Somatization and Pain-Related Impairment in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders. *J. Appl. Oral Sci.* 2019;27:e20180210. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30624469/>
- ed 07/29/2021 URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46471398>. (In Russ.).
4. Moola S., Munn Z., Tufanaru C. et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. In: Aromataris E., Munn Z., editors. *JBIManual for Evidence Synthesis*. JBI; Miami, FL, USA: 2020. URL: <https://www.sciepub.com/reference/324238>
5. Hu S., Shao Z., Deng L. Clinical manifestations, imaging features, and pathogenic/prognostic risk factors for temporomandibular disorders (TMD): a case-control study based on psychogenic factors of patients. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. 2022;25. URL: https://www.researchgate.net/publication/362257618_Clinical_Manifestations_Imaging_Features_and_PathogenicPrognostic_Risk_Factors_for_Temporomandibular_Disorders_TMD_A_Case-Control_Study_Based_on_Psychogenic_Factors_of_Patients
6. Rongo R., Ekberg E. C., Nilsson I. M., Michelotti A. Diagnostic criteria for temporomandibular disorders (DC/TMD) for children and adolescents: an international delphi study – Part 1 – development of axis I. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2021;48:836–845. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33817818/>
7. Kpacz Ł., Ciosek Ż., Gronwald H. et al. Comparative analysis of the influence of selected physical factors on the level of pain in the course of temporomandibular joint disorders. *Pain Research and Management*. 2020(2):45–52. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33101559/>
8. Urbański P., Trybulec B., Pihut M. The application of manual techniques in masticatory muscles relaxation as adjunctive therapy in the treatment of temporomandibular joint disorders. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2021;18(24). URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34948580/>
9. Makedonova Yu. A., Yarygina E. N., Alexandrov A. V. et al. Gradation of degrees of severity of hypertonus of the masticatory muscles. *Endodontiya Today = Endodontics Today*. 2024;22(1):80–85. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.36377/ET-0006>
10. Shkarin V. V., Danilenko E. E. Features of manufacturing and application of sports mouthguards. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd scientific Medical Journal*. 2022;3(19):49–52. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49512263>
11. Manfredini D. Temporomandibular disorders: modern concepts of diagnosis and treatment. 2013:972. (In Russ.). URL: <https://emll.ru/find?iddb=17&ID=RUCML-BIBL-0001407716>
12. Makedonova Yu. A., Venskel E. V., Osyko A. N. et al. Ultrasound examination of the anatomy of masticatory muscles in their hypertension. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of the Volgograd State Medical University*. 2023;2:35–39. (In Russ.). URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54218905>

REFERENCES

1. Khabirov F. A., Khabirova Yu. F. Myofascial pain is a modern problem of diagnosis and treatment in the practice of a primary care physician. *Prakticheskaya medicina = Practical medicine*. 2019;17(7):8–16. doi: 10.32000/2072-1757-2019-7-8-16. (In Russ.).
2. Trezubov V. N., Bulycheva E. A., Trezubov V. V., Bulycheva D. S. Treatment of patients with disorders of the temporomandibular joint and masticatory muscles: clinical recommendations. – Moscow: GEOTAR-Media, 2021;96. (In Russ.).
3. Makedonova Yu. A., Vorobyov A. A., Alexandrov A.V., Dyachenko D. Yu. Screening diagnostics of masticatory muscle hypertension in adults // Certificate of registration of the database No. 2021621703 dated 08/11/2021, application No. 2021621557 dat-

13. Andre A., Kang J., Dym H. Pharmacologic treatment for temporomandibular and temporomandibular joint disorders. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2022;34(1): URL: 49-59<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34598856/>
14. Simoen L., Van den Berghe L., Jacquet W., Marks L. Depression and Anxiety Levels in Patients with Temporomandibular Disorders: Comparison with the General Population. *Clin. Oral Investig.* 2020;24: 3939–3945. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32219566/>
15. Makedonova Yu. A., Vorobyov A. A., Osyko A. N. et al. Comparative analysis of the effectiveness of methods for relieving masticatory muscle hypertension in children with cerebral palsy. *Periodontology*. 2022; 27(4):295–303. (In Russ.). URL: <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-000-000>
16. Serov V. N. Methods of systemic application of ozone in medical practice. 2022;9(1-2):36 (In Russ.). URL: <file:///C:/Users/mihai/Downloads/methods-of-systemic-application-of-ozone-in-medical-practice.pdf>
17. Petrikas I. V., Kurochkin A. P., Trapeznikov D. V. et al. An integrated approach to the treatment of neuromuscular TMJ syndrome. Clinical observation. *Problems of dentistry*. 2018;66–70. (In Russ.). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnyy-podhod-k-lecheniyu-neyromuskulyarnogo-disfunktsionalnogo-sindroma-vnchs-k-linicheskoe-nablyudenie>
18. Canales G. D. L. T., Guarda-Nardini L., Rizzatti-Barbosa C. M. et al. Distribution of Depression, Somatization and Pain-Related Impairment in Patients with Chronic Temporomandibular Disorders. *J. Appl. Oral Sci.* 2019;27:e20180210. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30624469/>

Информация об авторе

Ярыгина Е. Н. – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой, elyarygina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.

Статья поступила в редакцию 02.07.2024; одобрена после рецензирования 19.07.2024; принята к публикации 12.08.2024.

Information about the author

Yarygina E. N. – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department, elyarygina@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8478-9648>.

The article was submitted 02.07.2024; approved after reviewing 19.07.2024; accepted for publication 12.08.2024.

СОДЕРЖАНИЕ

*Климович И. Н., Маскин С. С., Карсанов А. М., Гольбрайх В. А.,
Дербенцева Т. В., Шмырев К. А., Шаповалов С. А.,
Пожеванная Е. В.*

ФАКТОРЫ РИСКА, ПРОГНОЗИРОВАНИЕ,
ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ ИНФЕКЦИИ ОБЛАСТИ
ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА
В УРГЕНТНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ХИРУРГИИ
НА ОСНОВЕ СИСТЕМАТИЧЕСКИХ ОБЗОРОВ
И МЕТААНАЛИЗОВ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)..... 5

Копылов А. С., Попов В. И.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ КАЧЕСТВА
ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ПРОФИЛЯ.. 12

*Латышевская Н. И., Левченко Н. В., Селиверстова Е. Н.,
Ежкова А. М., Жукова Т. В., Филатов Б. Н.*

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ
СТАРШЕКЛАССНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ОРГАНИЗАЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ВИДА:
ГИГИЕНИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ 16

В. В. Шкарин, А. В. Зуб, Ивашева В. В., Емельянова О. С.

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СОТРУДНИКОВ
МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА – ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ
И ОПТИМИЗАЦИИ 22

Битюков С. Л., Лузин В. И.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОЩАДИ
СЕКТОРОВ УШНОЙ РАКОВИНЫ
ДОЛИХОЦЕФАЛОВ В ЮНОШЕСКОМ
ВОЗРАСТНОМ ПЕРИОДЕ 28

*Туркина С. В., Стаценко М. Е., Тыщенко И. А.,
Титаренко М. Н., Косивцова М. А.*

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ОЦЕНКИ
ТРИГЛИЦЕРИД-ГЛЮКОЗНОГО ИНДЕКСА
У ПАЦИЕНТОВ С НЕАЛКОГОЛЬНОЙ
ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ
И НОРМАЛЬНОЙ МАССОЙ ТЕЛА..... 34

*Шкарин В. В., Краснова Е. М., Ивашева В. В.,
Емельянова О. С.*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ САНИТАРНО-
ПРОТИВОЭПИДЕМИЧЕСКИХ
И ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ
В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ

*Klimovich I. N., Maskin S. S., Karsanov A. M., Golbraykh V. A.,
Derbentseva T. V., Shmyrev K. A., Shapovalov S. A.,
Pozhevannaya E. V.*

THE RISK FACTORS, PREDICTION,
PREVENTION AND TREATMENT OF INFECTION
AREAS OF SURGICAL INTERVENTION
IN URGENT ABDOMINAL SURGERY BASED
ON SYSTEMATIC REVIEWS AND META-ANALYSES
(LITERATURE REVIEW)..... 5

Kopylov A. S., Popov V. I.

SOME ASPECTS OF STUDYING THE QUALITY
OF LIFE OF MEDICAL STUDENTS..... 12

*Latyshevskaya N. I., Levchenko N. V., Seliverstova E. N.,
Yezhkova A. M., Zhukova T. V., Filatov B. N.*

MOTOR ACTIVITY OF HIGH SCHOOL STUDENTS
OF EDUCATIONAL ORGANIZATIONS
OF VARIOUS TYPES: HYGIENIC
AND SOCIAL ASPECTS 16

Shkarin V. V., Zub A. V., Ivashева V. V., Emelyanova O. S.

THE STATE OF HEALTH OF MEDICAL UNIVERSITY
STAFF – APPROACHES TO ASSESSMENT
AND OPTIMIZATION 22

Bityukov S. L., Luzin V. I.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS
OF THE AREA OF THE SECTORS
OF THE AURICLE OF DOLICHOCEPHALIANS
IN THE ADOLESCENT AGE PERIOD 28

*Turkina S. V., Statsenko M. E., Tyshchenko I. A.,
Titarenko M. N., Kosivtsova M. A.*

DIAGNOSTIC SIGNIFICANCE
OF EVALUATION OF TRIGLYCERIDE-GLUCOSE
INDEX IN PATIENTS WITH NON-ALCOHOLIC
FATTY LIVER DISEASE AND NORMAL
BODY WEIGHT 34

*Shkarin V. V., Krasnova E. M., Ivashева V. V.,
Emelyanova O. S.*

ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS
OF SANITARY, ANTI-EPIDEMIC
AND RESTRICTIVE MEASURES DURING
THE PANDEMIC OF A NEW CORONAVIRUS

ИНФЕКЦИИ В 2020–2022 ГОДАХ (НА ПРИМЕРЕ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ)40	INFECTION IN 2020–2022 (ON THE EXAMPLE OF VOLGOGRAD REGION) 40
<i>Шмидт М. В., Смирнов А. В., Тюренок И. Н., Великородная Ю. И., Бакулин Д. А., Быхалов Л. С.</i>	<i>Shmidt M. V., Smirnov A. V., Tyurenkov I. N., Velikorodnaya Y. I., Bakulin D. A., Bykhalov L. S.</i>
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ БЕЛКА КЛОТО В ГОЛОВНОМ МОЗГЕ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА ПЕРВОГО ТИПА48	FEATURES OF KLOTHO PROTEIN EXPRESSION IN THE RAT BRAIN IN EXPERIMENTAL MODELING OF TYPE 1 DIABETES MELLITUS 48
<i>В. В. Шкарин, С. В. Дмитриенко, И. Н. Юхнов, Л. Д. Вейсгейм</i>	<i>Shkarin V. V., Dmitrienko S. V., Yukhnov I. N., Veisgeim L. D.</i>
ОСНОВНЫЕ ВАРИАНТЫ ТРУЗИОННОГО ПОЛОЖЕНИЯ РЕЗЦОВ ПРИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ОККЛЮЗИИ54	THE MAIN VARIANTS OF THE TRUSIVE POSITION OF THE INCISORS IN PHYSIOLOGICAL OCCLUSION 54
<i>Смирнов А. В., Тюренок И. Н., Бисинбекова А. И., Бакулин Д. А., Экова М. Р., Великородная Ю. И., Лежнина О. Ю., Гуров Д. Ю., Быхалов Л. С.</i>	<i>Smirnov A. V., Tyurenkov I. N., Bisinbekova A. I., Bakulin D. A., Ekova M. R., Velikorodnaya Yu. I., Lezhnina O. Y., D. Yu. Gurov, L. S. Bykhalov</i>
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПРЕССИИ IBA1 В ПЕРВИЧНОЙ СОМАТОСЕНСОРНОЙ КОРЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА62	FEATURES OF IBA1 EXPRESSION IN THE PRIMARY SOMATOSENSORY CORTEX OF RATS WITH EXPERIMENTAL TYPE 1 DIABETES MELLITUS 62
<i>Кубанова А. Б.</i>	<i>Kubanova A. B.</i>
ПИРОПТОЗ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ КЛЕТОЧНОЙ ГИБЕЛИ И РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВРЕЖДЕННОЙ ТКАНИ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ ВТОРОГО ТИПА70	PYROPTOSIS AS ONE OF THE FACTORS OF CELL DEATH AND REMODELING OF CONNECTIVE TISSUE IN TYPE 2 DIABETES MELLITUS 70
<i>Бирюкова Н. В.</i>	<i>Biryukova N. V.</i>
ОСОБЕННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТАРШЕКЛАСНИКОВ, ОРИЕНТИРОВАННЫХ НА ПОЛУЧЕНИЕ ВЫСШЕГО МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ78	PECULIARITIES OF PROFESSIONAL SELF-DETERMINATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS, ORIENTED TO OBTAINING HIGHER MEDICAL EDUCATION 78
<i>Ярыгина Е. Н.</i>	<i>Yarygina E. N.</i>
ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОСТОЯНИЯ ЛОКАЛЬНОГО КРОВОТОКА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ МУСКУЛАТУРЫ ПРИ КУПИРОВАНИИ МЫШЕЧНОГО ГИПЕРТОНУСА (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)83	DYNAMICS OF INDICATORS OF THE STATE OF LOCAL BLOOD FLOW AND FUNCTIONAL ACTIVITY OF THE CHEWING MUSCLES DURING THE RELIEF OF MUSCLE HYPERTENSION (EXPERIMENTAL STUDY) 83

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАБОТ В ЖУРНАЛЕ

Статья предоставляется в печатном варианте с подписями всех авторов и в электронном варианте на CD или по электронной почте на адрес volgogradscientifmedjournal@gmail.com в текстовом формате «.doc». Статья оформляется с полями по 2,5 см со всех сторон, набор через 1,5 интервала, абзацный отступ 1,25 см. Основной шрифт — Times New Roman, 14. Таблицы, схемы и рисунки помещаются в тексте по ходу изложения.

Титульная часть должна содержать:

- 1) индекс УДК;
- 2) инициалы и фамилии авторов;
- 3) наименование организации, подразделение (обязательны цифровые сноски от фамилий авторов при наличии нескольких организаций);
- 4) название статьи;
- 5) развернутую аннотацию (до 250 слов) или резюме (250–300 слов), которое содержит введение, материалы и методы, результаты, выводы;
- 6) ключевые слова (3–15);
- 7) сведения о финансировании, благодарности (при наличии).

Английский перевод титульной части: авторы, организация, название, аннотация (резюме), ключевые слова.

Текст статьи излагается в соответствии с пунктами:

- цель работы;
- методика исследования;
- результаты исследования и их обсуждение;
- заключение.

После текста статьи должны быть размещены:

- СПИСОК ИСТОЧНИКОВ – перечень затекстовых библиографических ссылок, включающий записи только на ресурсы, которые упомянуты или цитируются в основном тексте статьи.
- сведения об авторах: ФИО полностью, ученая степень, ученое звание, должность, место работы (за-чем, если есть ссылка на место работы в титуле?), e-mail, контактный (мобильный) телефон каждого автора, ORCID (при наличии).

Примеры оформления: СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Кузник Б. И., Давыдов С. О., Ланда И. В. Фактор роста нервов (NGF) и его роль в условиях нормы и патологии. *Успехи физиологических наук*. 2019;50(4):64–80.
2. Воробьев А. А., Соловьева И. О., Андриященко Ф. А. и др. Терминология и классификация экзоскелетов. *Вестник Волгоградского государственного медицинского университета*. 2015;3(55):71–78.
3. Santucci D., Racca A., Alleva E. When nerve growth factor met behavior. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2021;1331:205–214. doi: 10.1007/978-3-030-74046-7_13.

REFERENCES

1. Kuznik B. I., Davydov S. O., Landa I. V. Nerve growth factor (NGF) and its role in conditions of norm and pathology. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk = Advances in physiological sciences*. 2019;50(4):64–80. (In Russ.).
2. Vorobyev A. A., Solovyeva I. O., Andryushchenko F. A., et al. Terminology and classification of exoskeletons. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta = Journal of Volgograd State Medical University*. 2015;3(55):71–78. (In Russ.).
3. Santucci D., Racca A., Alleva E. When nerve growth factor met behavior. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. 2021;1331:205–214. doi: 10.1007/978-3-030-74046-7_13.

Научное издание

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Ежеквартальный научно-практический журнал

**Том 21, № 3
2024 г.**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Свидетельство о регистрации средств массовой информации ПИ № ФС 77-87308 от 20.05.2024 г.

Журнал внесен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция – июнь 2024 г.), утвержденный Президиумом Высшей аттестационной комиссии Министерства науки и высшего образования РФ

Редактор *Е. В. Максимова*

Художественное и техническое редактирование, компьютерная верстка *М. Н. Манохиной*

Подписано в печать 27.09.2024. Дата выхода в свет 30.09.2024.

Формат 60x84/8. Гарнитура Arial. Усл. печ. л. 11,16. Уч.-изд. л. 10,12. Тираж 75 экз. Заказ № 267.

Цена свободная.

Учредитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации
400066, Волгоград, пл. Павших Борцов, 1.

Адрес редакции: 400066, Волгоград, пл. Павших Борцов, 1.

Адрес издателя: 400066, Волгоград, пл. Павших Борцов, 1.

Отпечатано в Издательстве ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
400006, Волгоград, ул. Дзержинского, 45.

Подписной индекс: 58008