



ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Стоматология

Хирургия

Внутренние болезни

*Восстановительная медицина,
спортивная медицина,
лечебная физкультура,
курортология и физиотерапия,
медико-социальная реабилитация*

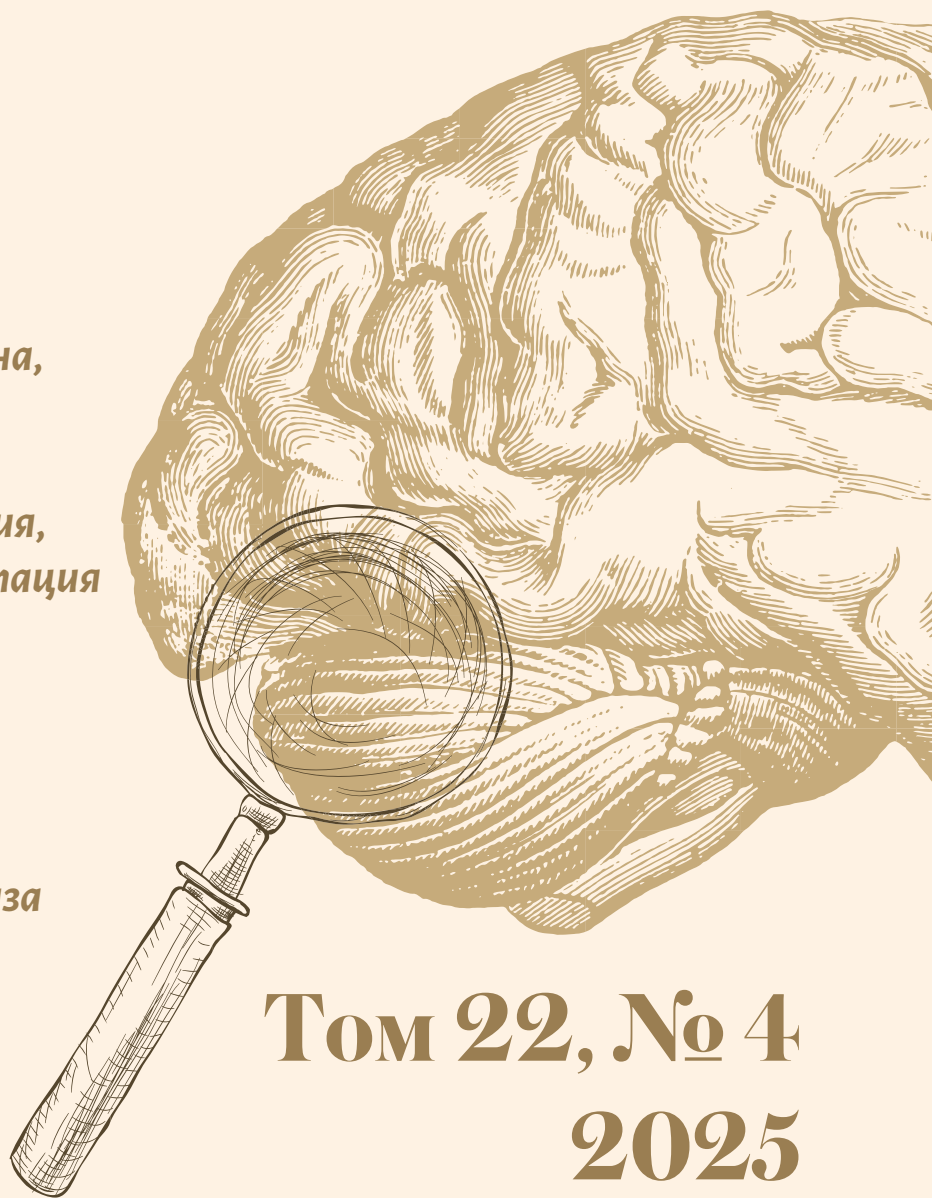
Гигиена

*Общественное здоровье,
организация и социология
здравоохранения,
медико-социальная экспертиза*

Анатомия и антропология

Патологическая анатомия

*Фармакология,
клиническая фармакология*



**Том 22, № 4
2025**

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL



Ежеквартальный
научно-практический журнал

Том 22 • № 4 • 2025

Quarterly scientific
and practical journal

Vol. 22 • no. 4 • 2025

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
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)

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)

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Смирнов Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, Россия), заведующий кафедрой патологической анатомии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России

SCIENCE EDITOR

Alexey V. Smirnov – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, Russia), Head of the Department of Pathological Anatomy of the Volgograd State Medical University

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

Дорофеев Никита Алексеевич – ассистент кафедры патологической анатомии ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, врач-патологоанатом ГБУЗ «ВОКОД»
Телефон: +7 (8442) 37-58-74
Адрес электронной почты: vnmj@volgmed.ru

EXECUTIVE SECRETARY

Nikita A. Dorofeev – Assistant of the Department of Pathological Anatomy of the Volgograd State Medical University, Pathologist of the Volgograd Regional Clinical Oncology Center.
Telephon +7 (8442) 37-58-74
E-mail: vnmj@volgmed.ru

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



Библиотечно-
издательский
центр ВолгГМУ
Волгоград
2025

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, профессор (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)

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)

Македонова Юлия Алексеевна – доктор медицинских наук, профессор (Волгоград, 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 Andrey 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, 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)

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)

Makedonova Yulia A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, PhD (Volgograd, 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 (Астрахань, 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)

Тюренков 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 habilitation, 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 (Astrakhan, 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 Habilitation, 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 (ПУНЭБ).
- 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 диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (редакция – ноябрь 2025 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, 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 журнала: <https://journals.eco-vector.com/2658-4514/#>

или у ответственного за выпуск по тел. (8442) 37-58-74,

e-mail: vnmj@volgmed.ru

(адрес: 400066, г. Волгоград, пл. Павших Борцов, 1).

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 4. С. 5–12.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 614.253.83

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-5-12>

И. Ю. Силиди¹, **И. А. Божков**^{2,3}, **Н. В. Корнева**^{2,3}✉,
М. А. Севастьянов^{2,4}, **С. А. Стерликов**⁵

¹ Администрация Калининского района, отдел здравоохранения, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет,
Санкт-Петербург, Россия

³ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова,
Санкт-Петербург, Россия

⁴ Дом-интернат для престарелых и инвалидов № 1, Санкт-Петербург, Россия

⁵ Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения,
Москва, Россия

✉ n.korneva82@mail.ru

ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЗНАЧЕННЫХ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ИНВАЛИДАМИ СВОЕГО ЗДОРОВЬЯ

3.1.33. Восстановительная медицина, спортивная медицина, лечебная физкультура, курортология и физиотерапия, медико-социальная реабилитация

Аннотация. Реализация комплекса реабилитационных мероприятий в соответствии с индивидуальной программой реабилитации и абилитации (ИПРА) является одной из ключевых задач медицинских учреждений и организаций социального обслуживания. Об эффективности проводимой реабилитации можно судить как по результатам повторных освидетельствований, так и по субъективной оценке инвалидами качества жизни в динамике. **Цель работы** – сравнение показателей субъективной оценки здоровья инвалидов в зависимости от срока инвалидности, назначенных и полученных реабилитационных мероприятий в соответствии с ИПРА. **Материалы и методы.** С января по март 2025 года проведено ретроспективное аналитическое описательное исследование. Группу включения составили 324 инвалида и детей-инвалидов с социально-значимыми заболеваниями, которые ранее приняли участие в анкетировании по вопросам удовлетворенности реабилитационными мероприятиями и субъективной оценки состояния здоровья и качества жизни. В рамках настоящего исследования у респондентов были проанализированы сведения о группе и сроках установления инвалидности, а также о назначениях реабилитационных услуг по результатам медико-социальной экспертизы путем выкопировки из АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга». **Результаты и обсуждение.** Выявлен ряд показателей, влияющих на самооценку состояния здоровья инвалидов: продолжительность жизни с инвалидностью и отказ от льготного лекарственного обеспечения при разработке ИПРА. Статистически подтверждены гипотезы о наличии ассоциации между субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья и сроком жизни с инвалидностью, а также об ассоциации между субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья по визуальной аналоговой шкале (EQ-VAS) и согласием на получение льготного обеспечения в виде медикаментов. **Заключение.** Необходимо выработать организационно-управленческие решения для работы с лицами, длительно имеющими инвалидность, с целью предупреждения ухудшения состояния больного, акцентируя внимание на необходимости получения и приема медикаментов для предупреждения в дальнейшем необоснованных обращений, профилактики инвалидности и повышения качества жизни лиц с инвалидностью.

Ключевые слова: инвалид, индивидуальная программа реабилитации и абилитации, медико-социальная экспертиза, медицинская помощь, независимая оценка качества, общественное здоровье и организация здравоохранения, реабилитация, социальная помощь, удовлетворенность, комплексная реабилитация

I. Yu. Silidi¹, **I. A. Bozhkov**^{2,3}, **N. V. Korneva**^{2,3}✉, **M. A. Sevastianov**^{2,4}, **S. A. Sterlikov**⁵

¹ Administration of the Kalininsky District, department of healthcare, Saint-Petersburg, Russia

² St. Petersburg State Pediatric Medical University, Saint-Petersburg, Russia

³ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Saint-Petersburg, Russia

⁴ Nursing home for elderly and disabled people № 1, St. Petersburg, Russia

⁵ Russian Research Institute of Health, Moscow, Russia

✉ n.korneva82@mail.ru

THE RELATIONSHIP BETWEEN PRESCRIBED REHABILITATION MEASURES AND THE SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THEIR HEALTH BY DISABLED PEOPLE

3.1.33. *Restorative medicine, sports medicine, therapeutic physical training, balneology and physiotherapy, medical and social rehabilitation*

Abstract. The implementation of a set of rehabilitation measures in accordance with the individual rehabilitation and habilitation program (IRHP) is one of the key tasks of medical institutions and social service organizations. The effectiveness of the rehabilitation can be judged both by the results of repeated examinations and by the subjective assessment of the quality of life by the disabled in dynamics. **The purpose of the work** – comparison of indicators of subjective assessment of the health of disabled people depending on the duration of disability, prescribed and received rehabilitation measures in accordance with the IHRP. **Materials and methods:** From January to March 2025, a retrospective analytical descriptive study was conducted. The inclusion group consisted of 324 disabled people and disabled children with socially significant diseases, who had previously taken part in a survey on satisfaction with rehabilitation measures and subjective assessment of their health and quality of life. In the framework of this study, the respondents' information on the group and terms of disability establishment, as well as the assignment of rehabilitation services based on the results of medical and social examination were analyzed by extracting from the AIS "Electronic Social Register of the Population of St. Petersburg". **Results and discussion:** The analysis revealed a number of indicators influencing the self-assessment of the health of people with disabilities: life expectancy with disability and refusal of preferential drug provision during the development of the IPRA. The hypotheses about the presence of an association between the patient's subjective assessment of their health and the life expectancy with disability, as well as the association between the patient's subjective assessment of their health using the visual analogue scale (EQ-VAS) and consent to receive preferential provision in the form of medications were statistically confirmed. **Conclusion:** It is necessary to develop organizational and managerial solutions for working with long-term disabled persons in order to prevent deterioration of the patient's condition, focusing on the need to receive and take medications for prevention further unjustified requests, prevent disability and improve the quality of life of persons with disabilities.

Keywords: *disabled person, individual rehabilitation and habilitation program, medical and social expertise, medical care, independent quality assessment, public health and healthcare organization, rehabilitation, social assistance, satisfaction, comprehensive rehabilitation*

Право каждого пациента на охрану здоровья обеспечивается в том числе оказанием доступной и качественной медицинской помощи (Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ). Конвенцией о правах инвалидов, принятой резолюцией 61/106 Генеральной Ассамблеи от 13 декабря 2006 г., ратифицированной в РФ в 2012 г. (Федеральный закон «О ратификации Конвенции о правах инвалидов» от 03.05.2012 № 46-ФЗ), регламентировано предоставление необходимых комплексных абилитационных и реабилитационных услуг и про-

грамм инвалидам непосредственно по причине их инвалидности в сфере здравоохранения, занятости, образования и социального обслуживания таким образом, чтобы эти услуги и программы начинали реализовываться как можно раньше и были основаны на многопрофильной оценке нужд и сильных сторон индивида, для того, чтобы свести к минимуму и предотвратить дальнейшее возникновение инвалидности (ст. 25, 26 Конвенции о правах инвалидов). Реализация комплекса реабилитационных мероприятий в соответствии с индивидуальной программой реабилитации и абилитации (ИПРА) является одной

из ключевых задач амбулаторных медицинских и социальных организаций. Об эффективности проводимой реабилитации можно судить по результатам повторных освидетельствований, оценке качества жизни в динамике, а также по уровню удовлетворенности инвалидов. Удовлетворенность инвалидов полученной реабилитационной помощью зависит от соответствия ожидаемых и полученных услуг и результатов. По данным Росстат [1] в 2023 г. из 1 999 949 выданных ИПРА доля инвалидов с полной компенсацией утраченных функций снизилась до 1,3 % (26 487), хотя доля лиц с частичной компенсацией остается на том же уровне – 14,5 % (289 986) в последние 8 лет (2,8 и 14,7 %, соответственно, в 2015 г.).

Анализ результатов анкетирования инвалидов и родителей детей-инвалидов с социально-значимыми заболеваниями, проведенный группой исследователей [2], выявил несоответствия назначений в ИПРА с потребностями, по мнению инвалидов, высокий процент получивших реабилитационную помощь не в полном объеме и не получивших ее, отсутствии информированности о возможностях получения.

Наибольшее расхождение потребностей с назначениями в разделе «медицинская реабилитация» отмечено при назначении технических средств реабилитации. Кроме отсутствия требуемых назначений в ИПРА, обращает на себя внимание низкая удовлетворенность тех, кто получил реабилитационную помощь (полностью удовлетворены только 52 % опрошенных инвалидов), низкая осведомленность инвалидов по возможностям получения услуг социальной реабилитации. Отечественные исследователи подтверждают, что отсутствие данных о приоритетных потребностях инвалидов в различных видах реабилитации, в том числе потребностях в социальных услугах, межведомственная разобщенность между структурами, являются значительным препятствием для повышения эффективности реабилитации инвалидов [3–8].

Визуальная аналоговая шкала (ВАШ, EQ-VAS) или «термометр здоровья», на котором респондент отмечает свое состояние здоровья на сегодня, представляет собой второй раздел Анкеты EQ-5D-3L. Шкала представлена в виде вертикально градуированной линейки от 0 до 100, где 100 – наилучшее из возможных в представлении респондента состояний здоровья [9].

Настоящее исследование представляет собой второй этап анализа причин, определя-

ющих показатели субъективной оценки состояния здоровья инвалидами по визуальной аналоговой шкале (EQ-VAS (ВАШ)).

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Сравнение показателей субъективной оценки здоровья инвалидов в зависимости от срока инвалидности, назначенных и полученных реабилитационных мероприятий в соответствии с ИПРА.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

На базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» с января по март 2025 г. проведено ретроспективное аналитическое описательное исследование по данным 384 амбулаторных медицинских карт и реестровых записей инвалидов и детей-инвалидов с социально-значимыми заболеваниями, которые ранее приняли участие в анкетировании по вопросам удовлетворенности реабилитационными мероприятиями и субъективной оценки состояния здоровья и качества жизни (Федеральный закон «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» от 21.11.2011 № 323-ФЗ).

Материал исследования:

– выкопировка сведений из амбулаторных медицинских карт лиц с инвалидностью по данным медицинских информационных систем на базе городских поликлиник Калининского административного района Санкт-Петербурга (№ 86, 54, 96, 112, 118);

– сведения о группе и сроках установления инвалидности, назначения реабилитационных услуг по результатам медико-социальной экспертизы из АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга»;

– данные анкетирования инвалидов в сентябре – декабре 2023 г. по самостоятельно разработанному опроснику, включавшему вопросы, составленные на основании опросников раздела «Положение инвалидов» на сайте Федеральной службы государственной статистики [1], включая нуждаемость, объем выполнения и удовлетворенность полученной помощью, также по визуальной аналоговой шкале субъективной оценки состояния здоровья [EQ-VAS (ВАШ)].

Группу включения составили 324 респондента. 60 респондентов были исключены из исследования в связи с отсутствием данных в АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга».

Критерии включения:

– наличие заполненной анкеты по вопросам удовлетворенности реабилитационными мероприятиями;

– наличие сведений об инвалидности в АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга».

Критерий невключения:

отсутствие сведений об инвалидности в АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга».

Статистический анализ

В ходе исследования были сформулированы и проверены гипотезы:

1) о наличии ассоциации между субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья и сроком жизни с инвалидностью; с целью ее проверки были изучены результаты анкетирования 324 пациентов, имеющих группу инвалидности и оценивших состояние своего здоровья (варианты: отлично, очень хорошо, хорошо, посредственно, плохо), у которых в АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга» был отмечен год получения инвалидности;

2) о наличии ассоциации между отказом инвалидов при оформлении ИПРА от получения льготного обеспечения (льготные лекарственные препараты, санаторно-курортное лечение, проезд до санатория и обратно) и последующей субъективной оценкой состояния своего здоровья по шкале EQ-VAS;

3) о наличии достоверных различий в назначенных мероприятиях по социальной реабилитации в ИПРА между инвалидами I и II групп и II и III групп;

4) о наличии достоверных различий в качественной оценке своего здоровья у инвалидов в зависимости от получения назначенных реабилитационных мероприятий.

Статистическую обработку информации проводили с использованием среды R 4.3.1 (2023-06-16 ucrt) – Beagle Scouts.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Из 324 респондентов дети-инвалиды составили 8,6 % (28 человек), взрослые – 91,8 % (296), из них инвалиды I группы составили 11,8 % (35), II группы – 62,2 % (184), III группы – 26 % (77).

Все респонденты были жителями Калининского района Санкт-Петербурга и состояли на ме-

дицинском обслуживании в амбулаторно-поликлинических учреждениях района, среди них мужчины – 114 (35,2 %), женщины – 210 (64,8 %).

Средний возраст составил $(70,1 \pm 16,6)$ лет. Распределение по возрасту было следующим: дети до 18 лет – 8,4 % (28 человек), 18–44 года – 2,6 % (9), 45–59 лет – 9,4 % (31), 60–74 года – 22,1 % (69), 75–90 лет – 48,1 % (156), 90 лет и старше – 9,4 % (31). Средний возраст установления инвалидности составил $(55,6 \pm 12,9)$ лет. Из 324 пациентов до 18 лет инвалидность наступила у 30 человек (9,2 %), в возрасте 18–44 года – у 18 (5,6 %), 45–59 лет – у 103 (31,8 %), 60–74 года – у 158 (48,8 %), 75–90 лет – у 15 (4,6 %).

Срок инвалидности до 1 года имели 37 человек (11,1 %), 2–10 лет – 83 человека (25,7 %), 11–20 лет – 113 человек (35 %), более 20 лет – 91 человек (28,2 %).

В структуре патологии, которая стала причиной инвалидности, преобладают болезни системы кровообращения – у 237 пациентов (73,1 %), сахарный диабет – у 35 (10,8 %), злокачественные новообразования – у 28 (8,6 %), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани – у 7 (2,2 %), болезни нервной системы – у 5 (1,5 %), в единичных случаях причиной инвалидности явились инфекции (ВИЧ, ХГС) – у 3 (0,9 %), болезни органов дыхания – у 3 (0,9 %), болезни мочеполовой системы – у 3 (0,9 %), травмы – 2 (0,6 %) и болезни органов пищеварения – у 1 (0,3 %).

Анализ результатов самооценки тяжести состояния своего здоровья у лиц с различным сроком жизни с инвалидностью проведена у 324 пациентов (рис. 1).

Различия между группами статистически значимы, хотя вероятность статистической ошибки первого рода приближается к максимально допустимому уровню ($p = 0,047$). Поскольку число групп соответствует 5, критический уровень 5 % вероятности статистической ошибки первого рода составляет 0,0127. Значимые различия отмечаются между оценкой состояния как «посредственное» и «плохое» ($p = 0,0106$); у лиц, давших оценку своего самочувствия как «посредственное», медиана лет, проведенных с инвалидностью, составила 17 лет (95 % ДИ 14–18), в то время как у инвалидов, оценивших свое состояние как «плохое», медиана лет, проведенных с инвалидностью, составила 19,5 лет (95 % ДИ 17,0–22,0). Очевидным возможным вмешива-

ющим фактором в данном случае мог быть возраст, однако по данному параметру различия между этими группами были статистически мало-

значимы ($p = 0,6$). В остальных случаях различия между соседними группами выше 5 % вероятности статистической ошибки первого рода.

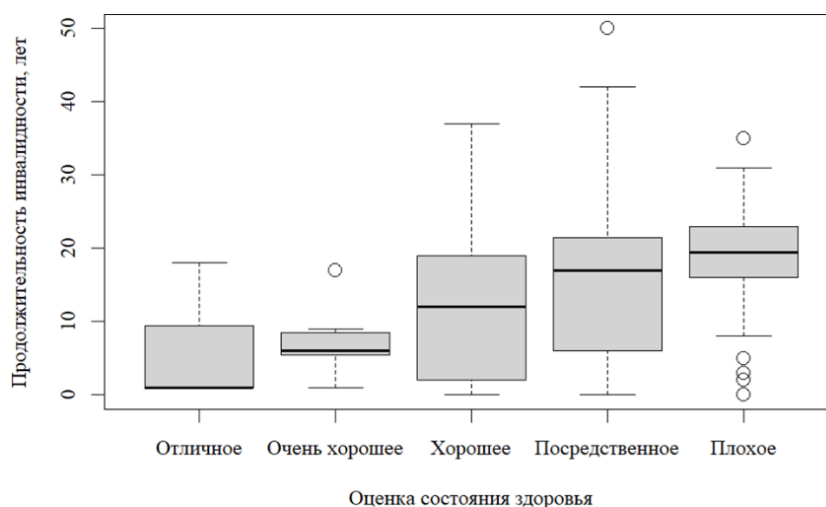


Рис. 1. Ассоциация между субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья и продолжительностью жизни с инвалидностью

У 164 пациентов, ранее заполнивших опросник для оценки качества жизни, связанного со здоровьем EQ-5D-3L, и визуальную аналоговую шкалу субъективной оценки состояния здоровья [EQ-VAS (ВАШ)], были проанализированы результаты в зависимости от срока жизни с инвалидностью: у лиц, которым инвалидность была установлена 1 год назад и менее ($n = 18$), средний балл составил $66,2 \pm 14,4$; от 2 до 10 лет ($n = 57$) – $59,3 \pm 21,1$; от 11 до 20 лет ($n = 51$) – $53,6 \pm 17,4$; более 20 лет ($n = 38$) – $51,2 \pm 16,5$. Однако при проверке гипотезы о наличии ассоциации между бальной субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья по визуальной аналоговой шкале (EQ-VAS) и сроком жизни с инвалидностью коэффициент корреляции составил $-0,2$ при $p = 0,007$, что соответствует отсутствию связи.

С целью поиска дополнительных факторов, влияющих на субъективную оценку состояния здоровья, по данным АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга» были проанализированы отказы лиц с инвалидностью от льготного обеспечения лекарственными средствами, санаторно-курортного лечения и предоставления бесплатного проезда до санаториев и обратно. Учитывая особенности ведения электронного регистра, данные были доступны у 132 пациентов.

Самое большое число отказов у лиц с инвалидностью отмечалось от предоставления

бесплатного проезда к месту санаторно-курортного лечения и обратно (62,9 %), от лекарственного обеспечения и санаторно-курортного лечения отказывался каждый второй пациент (49,2 и 50 % соответственно).

При сравнении числа отказов у лиц с различными группами инвалидности и детей-инвалидов были получены следующие данные: пациенты с I группой инвалидности ($n = 15$) отказывались от лекарств в 33,3 % (5) случаев, от санаторно-курортного лечения – в 26,7 % (4), от проезда – в 46,7 % (7), а пациенты с III группой инвалидности ($n = 27$) – 59,3 % (16), 44,4 % (12) и 59,3 % (16) соответственно. Но самый высокий процент отказов был у пациентов со II группой инвалидности ($n = 75$) – 57,3 % (43), 62,7 % (47) и 75,7 % (56) соответственно. Менее всего отказов наблюдалось у детей-инвалидов ($n = 15$): от лекарственного обеспечения отказался 1 (6,7 %), от санаторно-курортного лечения – 3 (20 %), от проезда – 4 (26,7 %).

68 пациентов, которые согласились получать помощь в виде льготных медикаментов, имели более высокую оценку EQ-VAS (медиана – 60; 95 % ДИ 55–70) по сравнению с 65 пациентами, которые отказывались от такой помощи (медиана – 50; 95 % ДИ 40–60); различия статистически значимы ($p = 0,03$) (рис. 2). Статистически значимых различий оценки EQ-VAS у пациентов при анализе отказов от санаторно-курортного лечения и бесплатного проезда

к месту санаторно-курортного лечения и обратно выявлено не было ($p = 0,2$).

На следующем этапе исследования был проведен анализ назначенных реабилитационных мероприятий, внесенных в АИС «Электронный социальный регистр населения Санкт-Петербурга».

На рис. 3 представлены различия в охвате назначениями мероприятий по медицинской реабилитации взрослых и детей-инвалидов, однако статистические различия между группой инвалидности и назначением мероприятий по медицинской реабилитации малозначимы (рис. 3).

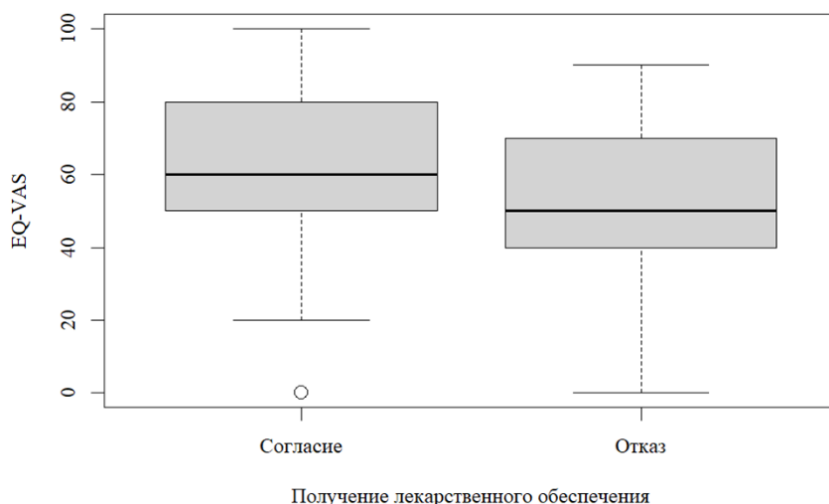


Рис. 2. Ассоциация между субъективной оценкой пациентом состояния своего здоровья по визуальной аналоговой шкале (EQ-VAS) и согласием на получение помощи в виде медикаментов

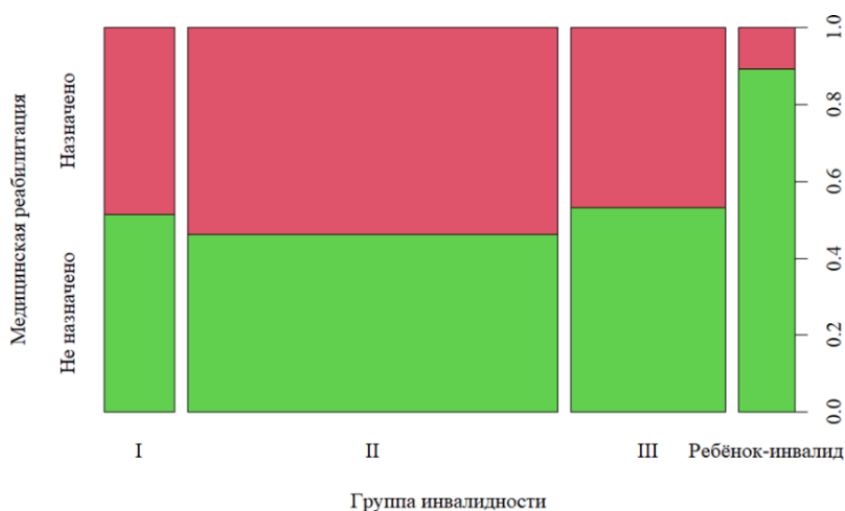


Рис. 3. Ассоциация между группой инвалидности и назначением мероприятий по медицинской реабилитации

Частота назначения мероприятий по медицинской реабилитации в I и II группах ($p = 0,5$), в II и III группах ($p = 0,2$), а также в I и III группах ($p = 0,9$) различалась статистически малозначимо. Как видно из рисунка, наименьший охват мероприятиями по медицинской реабилитации представлен в группе детей-инвалидов.

Проведенный анализ выявил ряд показателей, влияющих на самооценку состояния здоровья инвалидов.

При сравнении с общероссийскими данными, представленными на сайте Росстата за 2024 г., оценка своего здоровья инвалидами исследуемой выборки была выше, чем среди выборочно опрошенных по итогам Комплексного наблюдения условий жизни населения.

Состояние здоровья респонденты оценивали, как очень хорошее – в 2,2 % против 0,1 % в общероссийской выборке, хорошее – 22,2 % против 2,3 %, посредственное (удовлетвори-

тельное) – 59,3 % против 47,7 %, плохое 15,4 % против 49,5 % [1].

Установлено, что самооценка состояния здоровья снижается с увеличением срока жизни с инвалидностью как при качественном определении, так и в численном отображении по шкале субъективной оценки состояния здоровья (EQ-VAS (ВАШ)). Также на самооценку состояния здоровья негативно влияет отказ от предлагаемого льготного лекарственного обеспечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования указывают на необходимость регулярного мони-

торинга субъективной оценки состояния здоровья у лиц с инвалидностью в динамике, а также контроля охвата назначений и получения назначенных реабилитационных мероприятий, так как мероприятия по медицинской реабилитации назначались не более чем в половине всех инвалидов, самым низким был охват медицинскими реабилитационными мероприятиями детей-инвалидов.

Наличие ассоциации между сроком жизни с инвалидностью и самооценкой здоровья, в том числе с применением шкалы EQ-VAS, позволяет рекомендовать ее в качестве одного из динамических критериев оценки здоровья на фоне проводимых реабилитационных мероприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Федеральная служба государственной статистики (РОССТАТ). Здравоохранение России. Положение инвалидов. URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения: 23.06.2025).
2. Корнева Н. В., Божков И. А., Силиди И. Ю., Горяйнов И. В., Стерликов С. А. Оценка удовлетворенности инвалидов комплексной реабилитационной помощью на амбулаторном этапе. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2024;27(1):35–48. <https://doi.org/10.17816/MSER635030>.
3. Щербук Ю. А., Божков И. А., Севастьянов М. А., Иванов Д. О., Щербук А. Ю. Акулин И. М. и др. Профилактика инвалидности: современное состояние проблемы и возможные интеграционные решения. *Диалог: политика, право, экономика*. 2025;1(19):101–112.
4. Коробов М. В., Хорькова О. В. Особенности инвалидности граждан пенсионного возраста Санкт-Петербурга. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2015;18(4):12–17.
5. Коробов М. В., Хорькова О. В. Медико-социальная характеристика граждан пенсионного возраста Санкт-Петербурга, впервые признанных инвалидами. *Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии*. 2016;3:64–70.
6. Хорькова О. В., Карасаева Л. А. Нерешенные проблемы в системе оказания медико-социальной помощи инвалидам пожилого возраста. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2017;20(4):172–175. doi: 10.18821/1560-9537-2017-20-4-172-175.
7. Пузырев В. Г., Халфиев И. Н., Иванова А. С., Иванова М. К., Ситдикова И. Д., Санникова Ю. А. и др. Методологические аспекты донозологической диагностики в сфере экологии человека. *Медицина и организация здравоохранения*. 2022;7(4):74–79.
8. Хорькова О. В., Карасаева Л. А. Потребность инвалидов пожилого возраста в профреабилитации. *Служба занятости*. 2018;1(2):80–81.
9. Brooks R., Group E. EuroQol: the current state of play. *Health policy*. 1996;37(1):53–72. doi: 10.1016/0168-8510(96)00822-6.

REFERENCES

1. Federal State Statistics Service (ROSSTAT). Russian Health Care. Status of Disabled People. URL: <https://rosstat.gov.ru> (Accessed 23.06.2025). (In Russ.).
2. Korneva N. V., Bozhkov I. A., Silidi I. Y., Goryainov I. V., Sterlikov S. A. Satisfaction assessment of people with disabilities by comprehensive outpatient rehabilitation assistance. *Mediko-soczial'naya e'kspertiza i reabilitacziya = Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2024;27(1):35–48. <https://doi.org/10.17816/MSER635030>. (In Russ.).
3. Shcherbuk Yu. A., Bozhkov I. A., Sevastyanov M. A., Ivanov D. O., Shcherbuk A. Yu., Akulin I. M. et al. Prevention of disability: current state of the problem and possible integration solutions. *Dialog: politika, pravo, e'konomika = Dialogue: Politics, Law, and Economics*. 2025;1(19):101–112. (In Russ.).
4. Korobov M. V., Khorkova O. V. Specific features of disability in retirement-age citizens of Saint Petersburg. *Mediko-soczial'naya e'kspertiza i reabilitacziya = Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2015;18(4):12–17. (In Russ.).

5. Korobov M. V., Khorkova O. V. Medical and social characteristics of pension-aged citizens of St. Petersburg who were first recognized as disabled. *Mediko-social'naja harakteristika grazhdan pensionnogo vozrasta Sankt-Peterburga, v pervye priznannyh invalidami. Vestnik Vserossijskogo obshhestva specialistov po mediko-social'noj jekspertize, reabilitacii i reabilitacionnoj industrii = Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation, and the Rehabilitation Industry*. 2015;18(4):12–17. (In Russ.).

6. Horkova O. V., Karasaeva L. A. Unresolved issues in the provision of medical-social assistance to disabled elderly persons. *Mediko-soczial'naya e`kspertiza i reabilitacziya = Medical and Social Expert Evaluation and Rehabilitation*. 2017;20(4):172–175. doi: 10.18821/1560-9537-2017-20-4-172-175. (In Russ.).

7. Puzyrev V. G., Halfiev I. N., Ivanova A. S., Ivanova M. K., Sitdikova I. D., Sannikova Yu. A. et al. Methodological aspects of prenological diagnostics in the field of human ecology. *Medicina i organizaciya zdravoochraneniya = Medicine and healthcare organization*. 2022;7(4):74–79. (In Russ.).

8. Horkova O. V., Karasaeva L. A. The need for professional rehabilitation for elderly disabled people. *Sluzhba zanjatosti = Employment service*. 2018;1(2):80–81. doi: 10.18821/1560-9537-2017-20-4-172-175. (In Russ.).

9. Brooks R., Group E. EuroQol: the current state of play. *Health policy*. 1996;37(1):53–72. doi: 10.1016/0168-8510(96)00822-6

Информация об авторах

Илья Юрьевич Силиди – начальник отдела здравоохранения администрации Калининского района Санкт-Петербурга, silidi@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0364-3899>

Игорь Александрович Божков – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры, first@amk-russia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5586-9633>

Наталья Вячеславовна Корнева – кандидат медицинских наук, доцент кафедры, n.korneva82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1428-8263>

Михаил Александрович Севастьянов – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры, mike.seva1972@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3441-6712>

Сергей Александрович Стерликов – доктор медицинских наук, заместитель руководителя, sterlikov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 29.07.2025; одобрена после рецензирования 06.10.2025; принята к публикации 20.10.2025.

Information about the authors

Ilya Yu. Silidi – Head of the Health Department of the Kalininsky District Administration of Saint Petersburg, silidi@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0364-3899>

Igor A. Bozhkov – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department, first@amk-russia.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5586-9633>

Natalia V. Korneva – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, n.korneva82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1428-8263>

Mikhail A. Sevastianov – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department, mike.seva1972@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3441-6712>

Sergei A. Sterlikov – Doctor of Medical Sciences, Deputy Head, sterlikov@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8173-8055>

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 29.07.2025; approved after reviewing 06.10.2025; accepted for publication 20.10.2025.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 4. С. 13–18.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 611.711.6

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-13-18>

Е. А. Королева, Ю. В. Довгялло, С. Ш. Айдаева, С. А. Калашникова [✉], А. И. Краюшкин

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

[✉] kalashnikova-sa@yandex.ru

ОЦЕНКА ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГУБЧАТОГО ВЕЩЕСТВА ТЕЛ ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ МЕТОДОМ ТЕКСТУРНОГО АНАЛИЗА

3.3.1. Анатомия и антропология

Аннотация. В данном исследовании проведена количественная оценка плотности распределения элементов губчатого вещества тел поясничных позвонков методом текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм. **Цель работы** заключалась в установлении эталонных значений интенсивности сигнала губчатого вещества тел поясничных позвонков у лиц I и II периодов зрелого возраста в норме. **Материалы и методы.** Исследование включало анализ МР-томограмм поясничного отдела позвоночника 35 пациентов без выявленных структурных изменений позвонков, полученных в срединно-сагиттальной проекции. Сегментация губчатого вещества тел позвонков L_I–L_V выполнялась в интерактивной среде программного обеспечения RadiAnt DICOM Viewer с последующим определением таких параметров, как среднее значение интенсивности сигнала, ее максимальное и минимальное значения, площадь изучаемой области и стандартное квадратичное отклонение. Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы StatMed с применением как параметрических, так и непараметрических критериев в зависимости от соответствия данных нормальному распределению. **Результаты и обсуждение.** Полученные результаты продемонстрировали, что у представителей первого периода зрелости значения интенсивности сигнала статистически не различаются между всеми поясничными позвонками, что позволяет использовать единое эталонное значение без учета номера позвонка. В то же время у лиц второго периода зрелости выявлены достоверные различия между третьим и четвертым позвонками и между четвертым и пятым позвонками, что может быть связано с закономерным возрастным снижением минеральной плотности костной ткани в поясничном отделе позвоночника. Интересно отметить, что корреляционные связи между значениями интенсивности сигнала и возрастом обследуемых либо отсутствовали, либо были слабо выражены, что подчеркивает необходимость дифференцированного подхода к интерпретации полученных данных в зависимости от возрастной группы. **Заключение.** Полученные данные демонстрируют значительный потенциал использования показателя интенсивности сигнала не только для диагностики уже существующих патологий костной ткани, но и в качестве предиктора ее редификации на доклинических стадиях. Это открывает перспективы для внедрения количественных методов анализа в рутинную клиническую практику, что может существенно улучшить раннюю диагностику остеопороза и других заболеваний, связанных с нарушением минеральной плотности костной ткани, а также повысить объективность интерпретации результатов лучевых исследований.

Ключевые слова: радиомика, величина интенсивности сигнала, коэффициент структурной гетерогенности, магнитно-резонансная томография, биомаркеры количественной визуализации

**E. A. Koroleva, Yu. V. Dovgyallo, S. Sh. Aidaeva,
S. A. Kalashnikova [✉], A. I. Krayushkin**

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

[✉] kalashnikova-sa@yandex.ru

EVALUATION OF THE DENSITY OF THE DISTRIBUTION OF THE SPONGY SUBSTANCE ELEMENTS OF THE LUMBAR VERTEBRAL BODIES BY TEXTURAL ANALYSIS

3.3.1. Anatomy and Anthropology

Annotation. In this study, a quantitative assessment of the density of the distribution of the spongy substance elements of the lumbar vertebral bodies was carried out by the method of textural analysis of magnetic resonance imaging. **The purpose of the work** was to establish reference values of the signal intensity of the spongy substance of the lumbar vertebral bodies in individuals of the first and second periods of adulthood in normal conditions. **Materials and methods:** The study included the analysis of MR tomograms of the lumbar spine of 35 patients with no detected structural changes in the vertebrae obtained in the mid-sagittal projection. The segmentation of the spongy substance of the vertebral bodies L_I–L_V was performed in the interactive environment of the RadiAnt DICOM Viewer software, followed by the determination of parameters such as the average value of the signal intensity, its maximum and minimum values, the area of the studied area and the standard deviation. Statistical data processing was performed using the StatMed program using both parametric and nonparametric criteria, depending on whether the data corresponded to a normal distribution. **Results and discussion:** The results demonstrated that in representatives of the first period of maturity, the signal intensity values do not statistically differ between all lumbar vertebrae, which allows using a single reference value without taking into account the vertebra number. At the same time, significant differences between the third and fourth vertebrae and between the fourth and fifth vertebrae were found in individuals of the second period of maturity, which may be due to a natural age-related decrease in bone mineral density in the lumbar spine. It is interesting to note that correlations between the values of the signal intensity and the age of the subjects were either absent or poorly expressed, which emphasizes the need for a differentiated approach to interpreting the data obtained depending on the age group. **Conclusion:** The obtained data demonstrate the significant potential of using the signal intensity indicator not only for the diagnosis of pre-existing bone tissue pathologies, but also as a predictor of its correction at preclinical stages. This opens up prospects for the introduction of quantitative analysis methods into routine clinical practice, which can significantly improve the early diagnosis of osteoporosis and other diseases associated with impaired bone mineral density, as well as increase the objectivity of interpretation of the results of radiation examinations.

Keywords: radiomics, signal intensity, coefficient of structural heterogeneity, magnetic resonance imaging, biomarkers of quantitative imaging

Современные методы изучения медицинских изображений в большей мере предполагают их объективную, численную оценку.

Одним из таких методов является текстурный анализ – метод, основанный на определении численных характеристик исследуемой области [1]. Термин «текстура» в данном контексте отображает морфологический субстрат зоны интереса, соответственно, характеристика текстуры изображения тождественна характеристике морфологического субстрата.

Метод текстурного анализа предполагает изучение свойств зоны интереса согласно пространственным зависимостям полутонов: каждый

пиксель или воксель обладает рядом численных характеристик, соответственно, их анализ позволяет получить объективные количественные данные, характеризующие изображение в целом [2].

На сегодняшний день и при текущем уровне прогресса методов медицинской визуализации наиболее ценным для диагностики остеопороза, который является медицинской и социальной проблемой современности, представляется углубленный пиксельный и воксельный анализ строения губчатого вещества тел поясничных позвонков, основанный на изучении их медицинских изображений [3]. Среди базовых характеристик зоны

интереса и, как следствие, морфологической основы изображения выделяется интенсивность сигнала [4].

Данный параметр – специфический биомаркер, применяемый для оценки структуры трабекулярной кости в норме и при ее редификации.

Ранее ученые исследовали возможность применения характеристики интенсивности сигнала для диагностики первичных и вторичных изменений в структуре костей, в том числе для проведения дифференциальной диагностики между остеобластическими и остеолитическими метастатическими очагами, а также для оценки структуры костной ткани в целом.

Использование описанного параметра представляется нам перспективным в связи с тем, что некое изменение морфологического субстрата (трабекулярной кости вследствие различных патологических процессов) влечет за собой предсказуемые колебания интенсивности сигнала от исследуемой зоны.

Статистические показатели сигнальных характеристик исследуемого изображения – отличный инструмент, который должен войти в стандартный набор диагностических средств, поскольку его можно использовать как для дифференциальной диагностики уже существующих изменений, так и для своевременного обнаружения ранних, доклинических изменений минеральной плотности костей [5].

Закономерно предположить, что при уменьшении минеральной плотности губчатого вещества кости несколько изменится интенсивность сигнала данного изображения (signal intensity – SI здесь и далее) [6].

В связи с тем, что на данном этапе отсутствуют эталоны нормы обсуждаемого параметра в зависимости от пола и возрастной группы, внедрение характеристик интенсивности сигнала в повседневную практику врачей-диагностов не представляется возможным. Однако эти ограничения задают вектор для досконального статистического и математического изучения численных показателей, которые могут стать количественным критерием нормальной структуры губчатого вещества тел поясничных позвонков у лиц разных периодов зрелого возраста.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Установить значения интенсивности сигнала губчатого вещества тел поясничных позвонков лиц I и II периодов зрелости в норме.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Дизайн исследования предполагал три этапа выполнения работы:

1. Выделение зоны интереса, а именно – губчатого вещества тел позвонков L_1-L_V на медицинском изображении. При этом использовались МР-томограммы поясничного отдела позвоночника лиц мужского и женского пола, первого и второго периодов зрелого возраста, выполненные в срединно-сагиттальной проекции. Выборка представлена 35 снимками без выраженных изменений структуры.

Сегментация производилась в интерактивной среде ПО RadiAnt DICOM Viewer.

2. Фиксация и сбор таких параметров, как: среднее значение SI, ее максимальное и минимальное значения, площадь изучаемой области, стандартное квадратичное отклонение SI. Важно подчеркнуть, что в связи с отсутствием морфометрической метки на исследуемых томограммах было невозможно вычислить абсолютное значение проекционной площади губчатого вещества тел позвонков L_1-L_V , однако, учитывая, что снимки имеют одинаковый масштаб, можно говорить о достоверности различий проекционной площади исследуемой зоны интереса. Для сегментации применялся инструмент выделения Open polygon, позволяющий детальнее обрисовать зону сегментации.

3. Статистическая обработка полученных данных при помощи компьютерной программы StatMed. Для статистической обработки использовались как параметрические, так и непараметрические критерии. Их выбор обуславливался соответствием или несоответствием полученных данных нормальному закону распределения частот величин. Для определения соответствия нормальному закону распределения частот применялся критерий Д'Агостино-Пирсона. В случае если уровень значимости при критерии оказывался $>0,05$, распределение оценивалось как нормальное.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На первом этапе работы определялось наличие статистически значимых отличий между величинами проекционной площади губчатого вещества тел поясничных позвонков. Не было выявлено таковых между величинами указанной переменной в телах L_I и L_{II} , L_{II} и L_{III} , L_{IV} и L_V ($p^* > 0,05$, где p^* – уровень значимости при

коэффициенте Вилкоксона). Однако данный показатель оказался статистически значимо больше в теле L_{IV}, нежели в теле L_{III} ($p^* = 0,036$).

В общей выборке медиана значений SI области интереса в теле L_I составила 1 730,28 + 12,32 абсолютных безразмерных единиц (а. б. е. здесь и далее), в теле L_{II} – 1 687,19 + 16,73 а. б. е., в теле L_{III} – 1 736,68 + 14,01 а. б. е. Среднее

значение изучаемой переменной в теле L_{IV} эквивалентно 1 722 + 8,89 а. б. е., медиана значения изучаемой переменной в теле L_V оказалась равна 1 689,93 + 17,12 а. б. е.

В табл. 1 приведены другие статистические критерии, характеризующие интенсивность сигнала от губчатого вещества тел поясничных позвонков.

Таблица 1

Статистические характеристики величины SI губчатого вещества тел поясничных позвонков по данным магнитно-резонансной томографии (n = 35)

Переменная	Поясничные позвонки				
	I	II	III	IV	V
M	–	–	–	1 722	–
Me	1 730,28	1 687,19	1 736,68	–	1 689,93
m	–	–	–	9,624	–
m*	12,24	16,22	14,11	–	17,01
С. К. О.	–	–	–	86,52	–
min	1 542,77	1 471,03	1 530,21	1 540,59	1 467,68
max	1 875,21	1 943,98	1 956,43	1 875,13	1 944,67
Левый ДИ (95 %)	1 680,54	1 653,27	1 692,69	1 704	1 662,34
Правый ДИ (95 %)	1 743,97	1 732,89	1 770,59	1 729	1 733,61

Примечание: M – среднее значение, Me – медиана значений, m – ошибка среднего, m* – ошибка медианы, С. К. О. – среднее квадратичное отклонение, min – минимальное значение, max – максимальное значение, n – количество исследованных томограмм поясничных позвонков, ДИ – доверительный интервал.

Проведение пар сравнений статистических параметров центров двух выборок, не зависящих друг от друга, не выявило достоверных различий между значениями SI от тел L_I и L_{II}, а также L_{II} и L_{III} ($p^* = 0,372$, $p^* = 0,061$ соответственно). В то же время величина данного критерия была статистически значимо больше в губчатом веществе тел L_{III}, нежели L_{IV} ($p = 0,034$, где p – уровень значимости при коэффициенте Стьюдента). В теле L_{IV} значение SI было достоверно больше, чем в губчатом веществе тела L_V ($p^* = 0,023$). Исходя из указанных результатов, в общей выборке значение интенсивности сигнала от тел поясничных позвонков без учета возрастной группы остается стабильным от первого до третьего поясничного позвонка, после чего от третьего к пятому позвонку уменьшается.

Корреляционные связи между значениями изучаемой переменной и возрастом всех обследуемых либо отсутствуют, либо выражены слабо, имеют линейный характер и положительную направленность (коэффициент корреляции Спирмена $r \leq 0,04$, уровень значимости при данном коэффициенте $p > 0,05$). Полученные результаты нуждаются в уточнении при анализе отдельных групп, дифференцированных по возрасту.

Далее рассчитывались величины описательной статистики показателя SI от губчатого вещества тел поясничных позвонков в различных возрастных группах. Так, в группе обследуемых первого периода зрелого возраста медиана значений изучаемой переменной в губчатом веществе тел L_I равнялась (2 121 ± 9,87) а. б. е.; среднее значение SI от губчатого вещества тел L_{II} составило (1 697 ± 15,85) а. б. е., от тел L_{III} – (1 736 ± 13,45) а. б. е., от тел L_{IV} – (1 771 ± 13,73) а. б. е., от губчатого вещества тел L_V – (1 704 ± 16,61) а. б. е.

Проанализировав магнитно-резонансные томограммы лиц второго периода зрелого возраста, нам удалось получить следующие данные: среднее значение SI от губчатого вещества тел L_I составило (1 729,75 ± 15,64) а. б. е., от тел L_{II} – (1 708 ± 29,01) а. б. е., в области интереса тел L_{III} медиана SI составила (1 728 ± 10,15) а. б. е., в губчатом веществе тел L_{IV} среднее значение исследуемой переменной соответствовало (1 724 ± 17,09) а. б. е., медиана SI от тел L_V составила (1 698 ± 21,04) а. б. е.

Не удалось установить достоверных отличий между численными значениями SI от губчатого вещества у лиц первого периода зрелого возраста при проведении парных сравнений: в L_I и L_{II} ($p = 0,324$), L_{II} и L_{III} ($p = 0,213$), L_{III} и L_{IV} ($p = 0,057$),

L_{IV} и L_V ($p = 0,572$). Из чего можно сделать вывод, что в первом периоде зрелого возраста отсутствуют статистические связи между номером позвонка и значением SI.

Удалось установить статистически значимые различия у лиц второго периода зрелого возраста между значениями исследуемой переменной в L_{III} и L_{IV} ($p = 0,043$), L_{IV} и L_V ($p = 0,013$), а именно более выраженную интенсивность сигнала от третьего поясничного позвонка, чем от четвертого, а от четвертого – чем от пятого. Полученные данные могут быть связаны с закономерным уменьшением минеральной плотности губчатого вещества тел поясничных позвонков, происходящих

в данном возрастном периоде. Сравнение значений изучаемой переменной у лиц разных возрастных групп не выявило статистически значимых отличий между SI в первом и втором периодах зрелого возраста во всех позвонках поясничного отдела ($p > 0,05$ и $p^* > 0,05$). Корреляционная связь между значениями SI и возрастом представителей обеих групп или отсутствовала, или интерпретировалась как линейная, слабая по силе, отрицательная – следовательно, статистически не значимая ($r < 0,4$, $p \geq 0,05$).

Значения минимальных и максимальных показателей величины SI от губчатого вещества тел поясничных позвонков представлены в табл. 2.

Таблица 2

Величины, характеризующие показатель SI от губчатого вещества тел поясничных позвонков у лиц первого и второго периода зрелого возраста в норме

Переменная	Период зрелого возраста				
	I	II	III	IV	V
<i>Первый</i>					
M	1 721	1 697	1 736	1 771	1 704
min	1 109	1 110	1 119	1 132	1 111
max	2 315	2 322	2 335	2 311	2 332
<i>Второй</i>					
M	1 729,75	1 708	1 728	1 724	1 698
min	1 112	1 106	1 126	1 135	1 110
max	2 321	2 320	2 330	2 314	2 334

Примечание: M – медиана значений или среднее значение, min – минимальное значение, max – максимальное значение, I–V – поясничные позвонки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Были установлены численные значения одного из показателей текстурного анализа магнитно-резонансных томограмм поясничного отдела позвоночника – показателя интенсивности сигнала от губчатого вещества тел поясничных позвонков в норме у представителей первого и второго периодов зрелого возраста, которые могут быть использованы при изучении и оценке костной структуры тел поясничных позвонков.

В ходе исследования было установлено, что значения SI от губчатого вещества тел поясничных позвонков статистически значимо не отличались во всех позвонках у представителей первого периода зрелого возраста, а у обследуемых второго периода зрелого возраста – в первом-втором, втором-третьем позвонках.

Таким образом, у представителей первого периода зрелого возраста одно и то же эталонное значение SI может использоваться без учета номера позвонка, а во втором периоде зрелого возраста для оценки структуры губчатого вещества тел разных поясничных позвонков должны использоваться разные эталонные значения.

Показатель интенсивности сигнала может использоваться не только для диагностики патологических состояний костной ткани, но и в качестве предиктора ее rareфикации. Перспективным направлением развития данной области математической морфологии является определение значений других текстурных характеристик костной ткани в норме и внедрение их в практическую деятельность врача-диагноста.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Litvin A. A., Burkin D. A., Kropinov A. A., Paramzin F. N. Radiomics and digital image texture analysis in oncology (review). *Sovremennye tehnologii v medicine*. 2021;13(2):97–106. doi: 10.17691/stm2021.13.2.11.
2. Kocak B., Durmaz E. S., Ates E., Kilickesmez O. Radiomics with artificial intelligence: a practical guide for beginners. *Diagn Interv Radiol*. 2019;25(6):485–495. doi:10.5152/dir.2019.19321.
3. Avanzo M., Stancanello J., El Naqa I. Beyond imaging: the promise of radiomics. *Phys Med*. 2017;38:122–139. doi:10.1016/j.ejmp.2017.05.071.
4. Whybra P., Zwanenburg A., Andrearczyk V., Roger Schaer, Apte A. P., Ayotte A. et al. The image biomarker standardization initiative: standardized convolutional filters for reproducible radiomics and enhanced clinical insights. *Radiology*. 2024;310(2):e231319. doi:10.1148/radiol.231319.
5. Fiscone C., Sighinolfi G., Manners D. N., Motta L., Venturi G., Panzera I., Zaccagna F. et al. Multiparametric MRI dataset for susceptibility-based radiomic feature extraction and analysis. *Sci Data*. 2024;11(1):575. doi:10.1038/s41597-024-03418-6.
6. Fiscone C., Siginolfi G., Manners D. N., Motta L., Venturi G., Panzera I. et al. Dataset for multiparametric MRI enabling extraction and analysis of susceptibility-based radiomic features. *Sci Data*. 2024;11(1):575. doi:10.1038/s41597-024-03418-6.

Информация об авторах

Елена Антоновна Королева – ассистент кафедры анатомии, elenkalashnikova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4219-7820>

Юлия Викторовна Довгялло – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии, dovgiallo1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6626-0361>

Салихат Шамиловна Айдаева – кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии, ajdaeva-salihat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1216-4590>

Светлана Александровна Калашникова – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии, kalashnikova-sa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0255-7801>

Александр Иванович Краюшкин – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры анатомии, krayushkin.ai@mail.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 01.10.2025; одобрена после рецензирования 31.10.2025; принята к публикации 05.11.2025.

Information about the authors

Elena A. Koroleva – Assistant of the Department of Anatomy, elenkalashnikova@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4219-7820>

Yulia V. Dovgiallo – Doctor of Medical Science, docent, Professor of the Department of Anatomy, dovgiallo1@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6626-0361>

Salikhat Sh. Aidaeva – Candidate of Medical Sciences, docent of the Department of Anatomy, ajdaeva-salihat@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1216-4590>

Svetlana A. Kalashnikova – Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Department of Anatomy, kalashnikova-sa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0255-7801>

Alexander I. Krayushkin – Doctor of Medical Science, Professor, Professor of the Department of Anatomy, krayushkin.ai@mail.ru

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 01.10.2025; approved after reviewing 31.10.2025; accepted for publication 05.11.2025.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 4. С. 19–24.

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 615.214.32:547.747:616-092.9

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-19-24>

Даниил Дмитриевич Самаркин¹ ✉, **Алексей Юрьевич Вигоров**²,
Татьяна Викторовна Матвеева³, **Виктор Павлович Краснов**⁴

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

^{2, 3, 4} Институт органического синтеза им. И. Я. Постовского Уральского отделения

Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

¹ ✉ arneld@list.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3858-7279>

² vigorov@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4619-4341>

³ ca@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6886-8837>

⁴ ca@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1411-6218>

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИДЕПРЕССАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРОГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА МОДЕЛИ РЕЗЕРПИНОВОЙ ДЕПРЕССИИ У МЫШЕЙ

3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология

Аннотация. Депрессия – распространенное и значимое психическое расстройство. Ранее среди синтезированных нами С(4)-производных пироглутаминовой кислоты выявлены малотоксичные соединения, обладающие психотропной активностью *in vivo*. **Цель работы.** Скрининг антидепрессантной активности среди новых производных пироглутаминовой кислоты и изучение выраженности эффекта потенциальных антидепрессантов на модели резерпин-индуцированной депрессии. **Материалы и методы.** Исследование выполнено на взрослых самцах белых мышей, массой 25–35 г. Исследуемые 17 соединений, препараты сравнения (флуоксетин и amitриптилин) либо раствор-носитель вводились внутривентрикулярно мышам соответствующих групп за 1 ч до экспериментальных сессий. При скрининге в тесте «Подвешивание мышей за хвост» (ПМХ) исследуемые соединения вводились в дозе 1/10 от Мг/кг; далее для активных соединений определялись эффективные дозы. Для моделирования депрессии резерпин вводился мышам внутривентрикулярно в дозе 1 мг/кг за 20 ч, а отобранные в скрининге соединения и amitриптилин – за 1 ч до начала экспериментальной сессии с тестами ПМХ, принудительного плавания по Porsolt и сахарозным тестом на ангедонию. **Результаты и обсуждение.** Снижение иммобилизации в скрининговом тесте ПМХ наблюдалось под действием флуоксетина и соединений VAY1376, VAY1392, IAN1512, которые решено далее исследовать в дозе 1/10 Мг/кг. На модели депрессии у резерпинизированных животных по сравнению с интактом наблюдались меньшие предпочтения сахарозы и активность в тестах ПМХ и принудительного плавания. Соединения VAY1392 и IAN1512 сравнимо с amitриптилином снижали выраженность всех этих проявлений депрессии; VAY1376 оказалось способным облегчить только снижение предпочтения сахарозы и времени активного плавания, но не иммобилизацию. **Заключение.** В скрининге антидепрессантной активности методом ПМХ среди 17 производных пироглутаминовой кислоты были отобраны соединения VAY1376, IAN1512, VAY1392 в эффективной дозе 1/10 Мг/кг. В модели резерпин-индуцированной депрессии IAN1512 и VAY1392 нивелировали депрессивноподобное поведение сравнимо с amitриптилином; однако VAY1376 показал противоречивые результаты, что может указывать на неоднородность либо иной механизм его действия.

Ключевые слова: пироглутаминовая кислота, 5-оксопролин, депрессия, резерпин

Финансирование. Синтез исследованных соединений выполнен в рамках государственного задания ИОС УрО РАН (№ гос. рег. 124020200038-6).

Daniil D. Samarkin¹✉, **Alexey Yu. Vigorov**², **Tatiana V. Matveeva**³, **Viktor P. Krasnov**⁴

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

^{2, 3, 4} Postovsky Institute of Organic Synthesis, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,

Yekaterinburg, Russia

¹✉ arneld@list.ru, <https://orcid.org/0009-0001-3858-7279>

² vigorov@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4619-4341>

³ ca@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0009-0002-6886-8837>

⁴ ca@ios.uran.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1411-6218>

STUDY OF ANTIDEPRESSANT ACTIVITY OF PYROGLUTAMIC ACID DERIVATIVES IN A MODEL OF RESERPINE DEPRESSION IN MICE

3.3.6. Pharmacology, Clinical Pharmacology

Abstract. Depression is a common and significant mental disorder. Previously, among the C(4)-derivatives of pyroglutamic acid synthesized by us, low-toxic compounds with psychotropic activity *in vivo* were identified. **The purpose of the work:** To screen new pyroglutamic acid derivatives for antidepressant activity and to study the effect of potential antidepressants in a reserpine-induced depression model. **Materials and methods:** The study was performed on adult male white mice weighing 25–35 g. The 17 test compounds, reference drugs (fluoxetine and amitriptyline), or a vehicle solution were administered intragastrically to mice of the corresponding groups 1 hour before the experimental sessions. For screening in the tail suspension test (TST), the test compounds were administered at a dose of 1/10 Mr/kg; then, effective doses for the active compounds were determined. To model depression, reserpine was administered to mice intraperitoneally at a dose of 1 mg/kg 20 h before, and the compounds selected in the screening and amitriptyline were administered 1 h before the beginning of the experimental session with the TST, Porsolt forced swimming test and sucrose anhedonia test. **Results and discussion:** A decrease in immobility in the TST screening was observed under the action of fluoxetine and compounds VAY1376, VAY1392, IAN1512, which it was decided to study further at a dose of 1/10 Mr/kg. In the depression model, reserpinized animals, compared with intact ones, showed less preference for sucrose and activity in the TST and forced swimming test. Compounds VAY1392 and IAN1512, comparable to amitriptyline, reduced the severity of all these manifestations of depression; VAY1376 was able to alleviate only the decrease in sucrose preference and active swimming time, but not immobilization. **Conclusion:** In a screening of antidepressant activity by the TST, compounds VAY1376, IAN1512, and VAY1392 were selected from 17 pyroglutamic acid derivatives at an effective dose of 1/10 Mr/kg. In a model of reserpine-induced depression, IAN1512 and VAY1392 neutralized depressive-like behavior comparable to amitriptyline; however, VAY1376 showed conflicting results, which may indicate heterogeneity or a different mechanism of action.

Keywords: pyroglutamic acid, 5-oxoproline, depression, reserpine

Funding. The synthesis of the studied compounds was carried out as part of the state assignment of the IOS UB RAS (StateRegistration no. 124020200038-6).

Депрессия – одно из наиболее распространенных и социально значимых психических расстройств, сопровождающихся снижением настроения, ангедонией, тревожностью, двигательной заторможенностью и нарушением когнитивных функций.

В течение жизни с депрессией и тревожными расстройствами сталкивается 17 % населения. Значительная часть пациентов не реагирует на лечение имеющимися на рынке антидепрессантами либо имеет значительные побочные эффекты [1], что делает актуальным поиск но-

вых соединений с потенциальной антидепрессантной активностью.

Альфа-аминокислоты и их циклические производные, к которым относится и пироглутаминовая кислота, используются как базовые структуры, при модификации которых создаются биологически активные вещества с большим терапевтическим потенциалом [2, 3].

Ранее среди серии синтезированных нами C(4)-производных пироглутаминовой кислоты выявлены малотоксичные соединения, обладающие психотропной активностью *in vivo* [4, 5].

В настоящем исследовании оценивалась активность веществ этой серии в скрининговом тесте поведенческого отчаяния (ПМХ), а также на модели резерпин-индуцированной депрессии.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Произвести скрининг антидепрессантной активности среди новых производных пироглутаминовой кислоты и изучить выраженность эффекта потенциальных антидепрессантов на модели резерпин-индуцированной депрессии.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследовании использовались взрослые самцы белых мышей, массой 25–35 г. Все манипуляции проводились в соответствии с международными рекомендациями по гуманному обращению с лабораторными животными.

Исследовалось 17 соединений – производных пироглутаминовой кислоты, их формулы и присвоенные лабораторные шифры даны далее. Исследуемые соединения и препараты сравнения (флуоксетин 20 мг/кг и amitriptilin 10 мг/кг) вводились мышам внутривентрикулярно в физиологическом растворе с добавлением твин-80, группа контроля получала эквивалентный объем раствора-носителя за 1 ч до экспериментальных сессий.

При предварительном скрининге в тесте «Подвешивание мышей за хвост» (ПМХ) [6], исследуемые соединения вводились в дозе 1/10 от Мг/кг (Мг – относительная молекулярная масса). По его результатам для последующего исследования выбраны соединения VAY1376, IAN1512 и VAY1392. Их эффективная доза также установлена как 1/10 от Мг/кг, учитывая ста-

стистически незначимую разницу между соседними дозами в ПМХ и предполагаемое фармакологическое сходство соединений.

Модель резерпин-индуцированной депрессии

Модель основана на моноаминовой теории депрессии [6]. Для моделирования депрессии резерпин в водной эмульсии с твин-80 и ДМСО вводился мышам внутривентрикулярно однократно в дозе 1 мг/кг за 20 ч, а исследуемые соединения и amitriptilin – за 1 ч до начала экспериментальной сессии длительностью 5 ч (проводились тесты ПМХ и принудительного плавания по Porsolt), после чего проводился сахарозный тест на ангедонию (потребление 1%-го раствора сахарозы в течение 24 ч) [6, 7].

Статистическую обработку данных проводили в Prism 6. Тип распределения определяли с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Так как распределение во всех случаях соответствовало нормальному, для сравнения групп применяли однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Данные в таблицах представлены как $M \pm SE$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Потенциальные антидепрессанты по результатам скрининга в ПМХ

Среди 17 соединений, исследованных в ПМХ, снижение времени иммобилизации наблюдалось под действием трех соединений (VAY1376, VAY1392, IAN1512) и референтного препарата флуоксетина (20 мг/кг) (табл. 1).

Таблица 1

Оценка влияния исследуемых соединений на иммобилизацию у экспериментальных животных в тесте ПМХ

Группа	Время иммобилизации, с	Группа	Время иммобилизации, с
Контроль	147,3 ± 9,2	IAN1557	205,6 ± 25,3
Флуоксетин	63,75 ± 10,1*	VAY1372	186,8 ± 25,6
IAN1077	138,4 ± 42,2	VAY8287	150,2 ± 38,3
IAN1423	148,3 ± 20,8	VAY1376	112,9 ± 13,4*
MTV427	133,6 ± 23,5	VAY1391	166,0 ± 12,3
IAN1582	152,6 ± 15,5	VAY1392	108,7 ± 10,4*
IAN1578	144,8 ± 17,5	VAY1333	193,8 ± 26,8
IAN1512	130,8 ± 16,2	VAY1386	182,7 ± 15,2
IAN1533	160,7 ± 19,9	VAY1075	148,0 ± 33,0
IAN1559	174,6 ± 25,7		

Примечание: * – различия статистически значимы относительно группы «Контроль» при $p < 0,05$ (однофакторный ANOVA с посттестом Даннета).

Число животных в группе «Контроль» $n = 25$, в опытных группах $n = 5 \dots 10$.

Примечательно, что IAN1512 и VAY1392 являются дипептидами (с С-концевым остатком фенилаланина) неактивных родительских аминокислот IAN1077 и VAY8287. Соединение VAY1376 также является амидом VAY8287, а небольшие модификации активных молекул (замена атома водорода фтором – IAN1512 и IAN1533, замена на гистидин остатка фенилаланина – IAN1512 и

IAN1559, замена пиперидинового заместителя на морфолиновый – VAY1376 и VAY1391) приводили к потере активности (рис. 1).

Определение эффективных доз потенциальных антидепрессантов в тесте ПМХ

По результатам исследования (табл. 2–4), решено использовать все три соединения в дозе 1/10 Мг/кг в связи с небольшой разницей активности между соседними дозами и предполагаемым фармакологическим сходством.

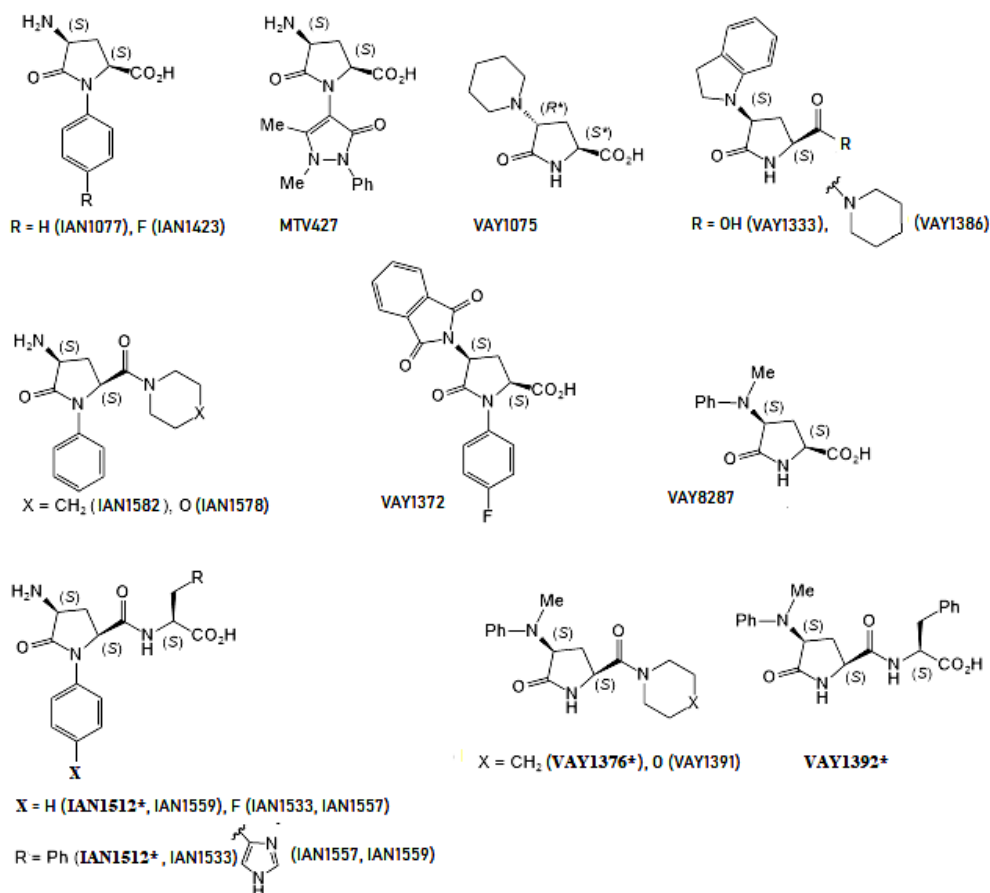


Рис. 1. Структуры исследуемых соединений (* – активные в скрининге ПМХ)

Таблица 2

Определение эффективной дозы для VAY1376 (n = 5)

Группа	Контроль	1/5 Мг/кг	1/10 Мг/кг	1/20 Мг/кг	1/40 Мг/кг
Время иммобилизации, с	153,3 ± 8,9	138,5 ± 29,4	148 ± 18,7	112,3 ± 11,2	152,8 ± 27,6

Таблица 3

Определение эффективной дозы для IAN1512 (n = 5)

Группа	Контроль	1/5 Мг/кг	1/10 Мг/кг	1/20 Мг/кг
Время иммобилизации, с	141,7 ± 19,0	127,7 ± 41,9	130 ± 14,7	136 ± 28,8

Таблица 4

Определение эффективной дозы для VAY1392 (n = 5)

Группа	Контроль	1/5 Мг/кг	1/10 Мг/кг	1/20 Мг/кг
Время иммобилизации, с	166,8 ± 19,4	146,8 ± 15,8	104,4 ± 8,7	166,8 ± 29,2

Исследование соединений VAY1392, VAY1376 и IAN1512 на модели резерпин-индуцированной депрессии

В тесте ПМХ длительность иммобилизации в контрольной группе резерпинизированных животных превышала таковую в интактной

группе на 132 %, что указывает на выраженное поведенческое отчаяние (рис. 2). Период иммобилизации в тесте ПМХ у групп amitriptilina, VAY1392 и IAN-1512 был короче, чем у контроля на 28, 29 и 10 % соответственно; VAY1376 активности не подтвердило.

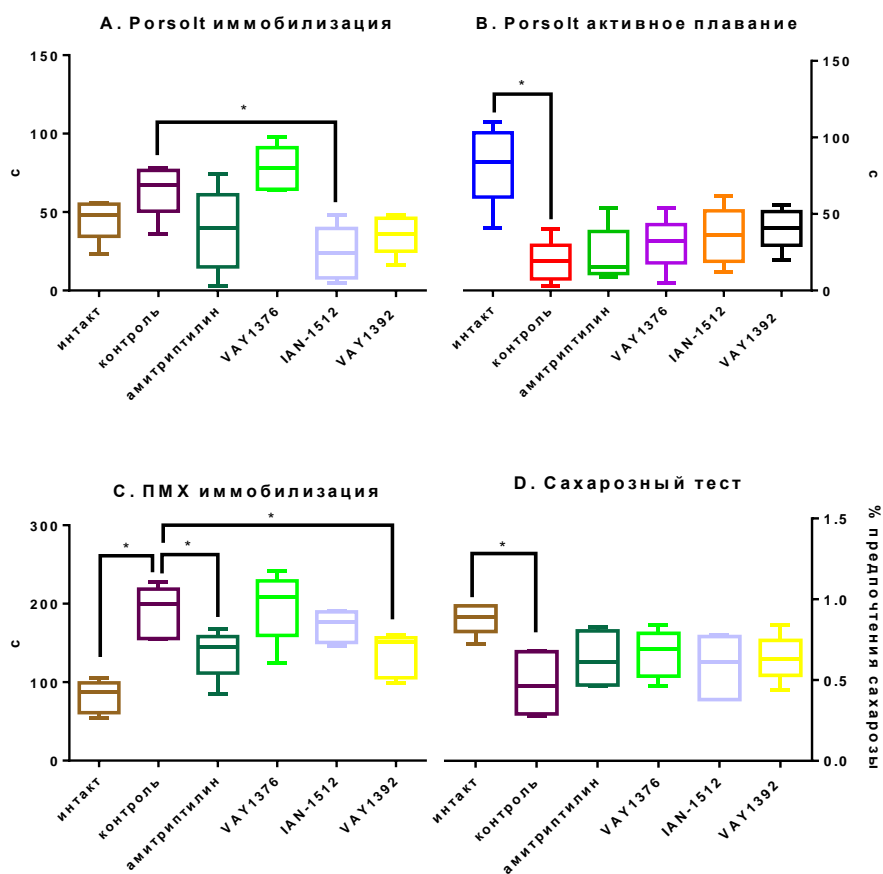


Рис. 2. Показатели поведения животных в тесте: А, В – принудительное плавание по Porsolt, С – подвешивание за хвост, D – Сахарозный тест

Примечание: * – различия статистически значимы относительно группы «Контроль» при $p < 0,05$ (однофакторный ANOVA с посттестом Даннета) ($n = 5$).

В тесте «Принудительное плавание по Porsolt» у контрольной группы период активного плавания был короче на 77 %, а иммобилизация – дольше на 41 %, чем у интакта. В группах amitriptilina, IAN-1512 и VAY1392 период иммобилизации был короче на 40, 63 и 45 %, а период активного плавания – дольше на 23, 91 и 117 % соответственно относительно контроля. Группа VAY1376 относительно контроля показала большее время как активного плавания на 66 %, так и иммобилизации на 21 %.

В сахарозном тесте на ангедонию потребление сахарозы в группе контроля было на 40 % ниже, чем в группе интакта, отображая значительное

снижение гедонистической мотивации. В группах amitriptilina, VAY1376, IAN-1512 и VAY1392 потребление сахарозы было выше на 14, 19, 15 и 16 % соответственно относительно контроля.

Соединения VAY1392 и IAN1512 эффективно устраняли поведенческие проявления депрессии, снижая неподвижность в тестах ПМХ и Porsolt и частично восстанавливая мотивацию к потреблению сахарозы; эти эффекты сопоставимы с активностью amitriptilina. Напротив, VAY1376 показал противоречивые результаты – несмотря на прирост активного плавания и потребления сахарозы, он не снижал иммобилизацию, что может указывать на неоднородность

либо иной механизм его действия: известно, что некоторые клинически применяемые антидепрессанты (тразодон) неактивны в модели резерпин-индуцированной депрессии [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При первичном скрининге антидепрессантной активности методом ПМХ среди 17 производных пироглутаминовой кислоты были отобраны три соединения (VAY1376, IAN1512, VAY1392), продемонстрировавшие статистически значимое снижение времени иммобилизации в тесте ПМХ при введении в дозе 1/10 Мг/кг. При оптимизации дозирования вещества также было решено ис-

следовать в дозе 1/10 Мг/кг. В модели резерпин-индуцированной депрессии дипептиды фенилаланина IAN1512 и VAY1392 эффективно нивелировали депрессивноподобное поведение сравнимо с амитриптилином. Амид VAY1376 продемонстрировал неоднозначную активность, не снижая иммобилизацию, но улучшая показатели активного плавания и предпочтения сахарозы, что может указывать на неоднородность либо иной механизм его действия.

Полученные данные подтверждают перспективность поиска антидепрессантов в ряду пептидных и амидных производных 4-аминопироглутаминовых кислот.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ / REFERENCES

1. Gardier A. M., Guiard B. P., Guilloux J.-P., Repérant Ch., Coudoré F., David D. J. Interest of using genetically manipulated mice as models of depression to evaluate antidepressant drugs activity: a review. *Fundamental & Clinical Pharmacology*. 2009;23(1):23–42. <https://doi.org/10.1111/j.1472-8206.2008.00640.x>.
2. Тюренок И. Н., Куркин Д. В., Бакулин Д. А., Волотова Е. В. Изучение нейропротекторного действия нового производного глутаминовой кислоты — нейроглутама при фокальной ишемии мозга у крыс. *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2014;77(9):8–12.
3. Panday S. K. Pyroglutamic Acid and its Derivatives: The Privileged Precursors for the Asymmetric Synthesis of Bioactive Natural Products. *Mini-Reviews in Organic Chemistry*. 2020;17(6):626–646. <https://doi.org/10.2174/1570193X16666190917142814>.
4. Vigorov A. Yu., Krasnov V. P., Nizova I. A., Sadretdinova L. S., Levit G. L., Matveeva T. V. et al. Synthesis and Study of Psychotropic Activity of 1-Substituted 4-Amino-5-oxoprolines. *Doklady Chemistry*. 2020;494:131–135. <https://doi.org/10.1134/S0012500820090049>.
5. Vigorov, A. Yu., Krasnov, V. P., Nizova, I. A., Sadretdinova L. S., Matveeva T. V., Slepukhin P. A. et al. Synthesis and psychotropic activity of a series of 4-aminopyroglutamates. *AIP Conference Proceedings*. 2022;2390:020087. <https://doi.org/10.1063/5.0076114>.
6. Becker M., Pinhasov A., Ornoy A. Animal Models of Depression: What Can They Teach Us about the Human Disease? *Diagnostics (Basel)*. 2021;11(1):123. <https://doi.org/10.3390/diagnostics11010123>.
7. Liu M.-Y., Yin C.-Y., Zhu L.-J., Zhu X.-H., Xu Ch., Luo Ch.-X. et al. Sucrose preference test for measurement of stress-induced anhedonia in mice. *Nature Protocols*. 2018;13(7):1686–1698. <https://doi.org/10.1038/s41596-018-0011-z>.
8. Al-Yassiri M. M., Anker S. I., Bridges P. K. Trazodone – a new antidepressant. *Life Sciences*. 1981;28(22):2449–2458. [https://doi.org/10.1016/0024-3205\(81\)90586-5](https://doi.org/10.1016/0024-3205(81)90586-5).

Информация об авторах

Д. Д. Самаркин – аспирант кафедры фармакологии и фармации

А. Ю. Вигоров – кандидат химических наук, старший научный сотрудник

Т. В. Матвеева – научный сотрудник

В. П. Краснов – доктор химических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью. Статья поступила в редакцию 19.09.2025; одобрена после рецензирования 29.10.2025; принята к публикации 05.11.2025.

Information about the authors

D. D. Samarkin – is a postgraduate student at the Department of Pharmacology and Pharmacy

A. Yu. Vigorov – Candidate of Chemical Sciences, Senior Researcher

T. V. Matveeva – research assistant

V. P. Krasnov – Doctor of Chemical Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory


The authors declare no conflicts of interests. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 19.09.2025; approved after reviewing 29.10.2025; accepted for publication 05.11.2025.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 4. С. 25–33.


НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

УДК 617-089.844

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-25-33>

**Ю. И. Веденин, И. С. Попова, А. С. Назарук, А. Ю. Орешкин,
А. А. Шаталов, Д. А. Кучин** 

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

 dmit.kuc134@gmail.com

РЕДКАЯ АНОМАЛИЯ ТЕРМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ У ПАЦИЕНТА С КЛИНИКОЙ ПЕРИТОНИТА

3.1.9. Хирургия

Аннотация. Удвоение кишечника – редкое аномальное образование, дублирующее по своей морфологической структуре исходный орган. Встречаются различные формы удвоения кишечника, размеры этих образований и клиника их сопровождающая. Дивертикул Меккеля – локальное мешковидное выпячивание стенки подвздошной кишки, является наиболее частой врожденной аномалией желудочно-кишечного тракта примерно 2 % в популяции.

Материалы и методы. Представлено редкое клиническое наблюдения двойной аномалии подвздошной кишки – удвоение терминального отдела и наличие дивертикула Меккеля у юноши 17 лет, манифестирующее клиникой перитонита. Пациент находился на лечении в отделении хирургии ГБУЗ КБСМП № 15 г. Волгограда, куда был доставлен каретой СМП с жалобами на боли в эпигастрии, тошноту, рвоту. Госпитализирован в хирургическое отделение с предварительным диагнозом: острый панкреатит. **Результаты и обсуждение.** В результате динамического наблюдения, рентгенологического и ультразвукового обследования заподозрено наличие острой кишечной непроходимости. Произведена видеолапароскопия: имеется конгломерат подвздошной кишки, серозно-геморрагический выпот больше по правому флангу в объеме до 400 мл. Выполнена лапаротомия с резекцией конгломерата подвздошной кишки, санация, дренирование брюшной полости. Послеоперационный период осложнился ранней спаечной кишечной непроходимостью. Своевременная релапаротомия позволила восстановить пассаж по кишечнику. После повторной операции произведен расчет модернизированного Мангеймского индекса перитонита, по результатам которого третья операция не требуется. Через 11 суток пациент выписан на амбулаторное долечивание с диагнозом: тубулярное удвоение подвздошной кишки. Дивертикул Меккеля. Узлообразование с некрозом тонкой кишки. Диффузный серозный перитонит. Острая тонкокишечная непроходимость. **Заключение.** При выявлении у молодых пациентов признаков острой хирургической патологии со стороны органов брюшной полости, нетипичных для данной возрастной группы, возникающей внезапно и не имеющих четкой причинно-следственной связи необходимо исключить наличие аномалий терминального отдела подвздошной кишки.

Ключевые слова: аномалии развития, тубулярное удвоение подвздошной кишки, дивертикул Меккеля, острый панкреатит, острая кишечная непроходимость, перитонит


VOLGOGRAD SCIENTIFIC AND MEDICAL JOURNAL. 2025. VOL. 22, NO. 4. P. 25–33.

ORIGINAL ARTICLE

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-25-33>

Yu. I. Vedenin, I. S. Popova, A. S. Nazaruk, A. Yu. Oreshkin, A. A. Shatalov, D. A. Kuchin 

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

 dmit.kuc134@gmail.com

RARE ANOMALY OF THE TERMINAL ILEUM IN A PATIENT WITH PERITONITIS CLINIC

3.1.9. Surgery

Abstract. Doubling of the intestine is a rare abnormal formation that duplicates the original organ in its morphological structure. There are various forms of intestinal doubling, the size of these formations and the clinic accompanying them. Meckel's diverticulum is a local sac-like protrusion of the ileum wall, it is the most common congenital anomaly of the

gastrointestinal tract, approximately 2% in the population. **Material and methods:** A rare clinical observation of a double ileum anomaly is presented – doubling of the terminal section and the presence of Meckel's diverticulum in a 17-year-old boy, manifesting in the clinic of acute pancreatitis. The patient was being treated at the surgery department of the State Medical Institution Clinical Hospital of Emergency Medical Care No. 15 in Volgograd, where he was taken by the EMC carriage with complaints of epigastric pain, nausea, vomiting. He was hospitalized in the surgical department with a preliminary diagnosis of acute pancreatitis. **Results and discussion:** As a result of dynamic observation, X-ray and ultrasound examination, the presence of acute intestinal obstruction was suspected. A video laparoscopy was performed: there is a conglomerate of ileum, a serous hemorrhagic effusion more on the right flank in volume to 400 millilitres. It was followed a laparotomy with resection of the ileum conglomerate, sanation, drainage of the abdominal cavity. The postoperative period was complicated by early adhesive intestinal obstruction. Timely relaparotomy made it possible to restore passage through the intestine. After re-operation, the calculation of Revised Mannheim Peritonitis Index was made, the results of which the third operation is not required. After 11 days, the patient was discharged for outpatient follow-up treatment. diagnosed with tubular doubling of the ileum. Meckel's diverticulum. Nodulation with necrosis of the small intestine. Diffuse serous peritonitis. Acute small bowel obstruction. **Conclusion:** If signs of acute surgical pathology from the abdominal organs are detected in young patients, which are atypical for this age group, occur suddenly and do not have a clear causal relationship, it is necessary to exclude the presence of anomalies of the terminal ileum.

Keywords: *developmental abnormalities, tubular doubling of the ileum, Meckel's diverticulum, acute pancreatitis, acute intestinal obstruction, peritonitis*

Удвоением кишечника принято называть аномальное образование, дублирующее по своей морфологической структуре исходный орган.

В целом удвоение органов желудочно-кишечного тракта встречается крайне редко (менее 0,02 % новорожденных). При этом более 70–80 % случаев диагностируется в возрасте до 2 лет [1, 2]. Локализация данной аномалии весьма переменчива и может включать в себя удвоение любого органа желудочно-кишечного тракта [3].

Наиболее частая локализация удвоения – это подвздошная кишка. Протяженность удвоения колеблется от нескольких сантиметров до метра, а диаметр – от одного до двадцати сантиметров [4].

Анатомически удвоения подразделяются на кистозные, дивертикулярные и трубчатые (тубулярные) [2, 4]. Характерными признаками удвоения ЖКТ являются наличие гладкой мускулатуры и слизистой оболочки, которые морфологически соответствуют структуре неизменной кишечной трубки. При этом слизистый слой соответствует тому отделу ЖКТ, из которого развилось удвоение примерно в 65 % наблюдений. В остальных 35 % выявляется панкреатический либо железистый эпителий желудка.

В большинстве случаев удвоение ЖКТ диагностируется в детском возрасте, т. к. данные аномалии нередко приводят к различным осложнениям.

Среди них различают желудочно-кишечные кровотечения, перфорации, которые сопровождают дивертикулярные и трубчатые удвоения; непроходимость и воспаление при кистозных и

дивертикулярных удвоениях; сдавление соседних органов при кистозной форме аномалии [3,5–7].

Иногда встречаются комбинации нескольких видов осложнений.

Наряду с удвоением ЖКТ наиболее частой аномалией является локальное выпячивание стенки подвздошной кишки – дивертикул Меккеля.

Дивертикул Меккеля обычно локализуется в области терминального отдела подвздошной кишки, и достаточно часто внутренняя выстилка несет гетеротопические остатки слизистой оболочки желудка или ткани поджелудочной железы [4, 8, 9].

Дивертикул Меккеля можно заподозрить у пациента с клиникой кишечного кровотечения, кишечной непроходимости или при наличии боли в правой подвздошной области из-за воспаления или перфорации дивертикула [4, 9].

Диагностика подобных аномалий у взрослых крайне затруднительна. И если диагноз не поставлен в раннем детстве, то неспецифическая клиническая картина, длительное бессимптомное течение заболевания, сложности интерпретации клинических данных затрудняют верификацию врожденной аномалии. И только развитие осложнений, и проведение срочных хирургических вмешательств у взрослых позволяют установить точный диагноз и добиться выздоровления пациента.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Представить опыт хирургического лечения кишечной непроходимости, обусловленной редкой аномалией терминального отдела подвздошной кишки.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Пациент М., 17 лет, 20.11.2023 г. в 23 ч 50 мин в срочном порядке доставлен бригадой скорой медицинской помощи в ГУЗ «КБСМП № 15» г. Волгограда с жалобами на боли в эпигастриальной области, тошноту, рвоту. Госпитализирован в хирургическое отделение.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Анамнез заболевания: симптомы появились 19.11.2023 г. 20.11.2023 г. боли в эпигастрии усилились, появилась многократная рвота в связи с чем была вызвана бригада скорой медицинской помощи.

Анамнез жизни: без особенностей.

Аллергологический анамнез: со слов пациента не отягощен.

При осмотре состояние средней тяжести, АД – 120/80, ЧСС – 90 уд./мин. Кожные покровы обычной окраски, язык влажный. Дыхание везикулярное, ЧД – 18 в 1 мин.

Живот подвздут, симметричный, участвует в акте дыхания, мягкий, болезненный в эпигастрии, перистальтика активная, симптомов раздражения брюшины нет. Стул оформленный (дефекация последний раз 20.11.2023 г.), обыч-

ного цвета, газы отходят. Мочеиспускание не нарушено.

Больной госпитализирован в хирургическое отделение с диагнозом: острый панкреатит. Назначено лечение: инфузионная терапия в режиме нормогидратации, спазмолитическая терапия, антибиотикотерапия, ингибиторы протеолиза. Установлен назогастральный зонд.

На основании полученных данных поставлен предварительный диагноз: К85.9 – острый панкреатит. Хронология развития болезни пациента М. и этапы лечения представлены на рис. 1.

ОАК от 21.11.2023 г.: Hgb. – 128 г/л, эр. – 4,24 × 10¹²/л, ht – 37,6 %, тромбоциты – 203 × 10⁹/л, лейкоциты – 8,6 × 10⁹/л, (п – 3 %, с – 73 %, э – 2 %, м – 6 %, л – 16 %), амилаза крови – 248,0 ммоль/л, креатинин – 54,6 ммоль/л, общий билирубин – 3,9 ммоль/л, мочевины – 3,6 ммоль/л, глюкоза крови – 4,88 ммоль/л.

УЗИ органов брюшной полости 21.11.2023 г. 10 ч 47 м на аппарате Samsung HS70A конвексным датчиком частотой 1–7 мгц: у правой доли печени жидкость 3,4 см; поджелудочная железа: головка – 26,7 мм, тело – 15,7 мм, хвост – 26,7 мм, однородность – неоднородная за счет мелкоочаговых диффузных изменений; в малом тазу жидкость до 7 см (рис. 2).

Временная шкала



Рис. 1. Хронология диагностики, лечения и прогноз пациента М. Блок-схема временной шкалы выполнена авторами (согласно рекомендациям, разработанным международными организациями в области здравоохранения для клинических случаев)



Рис. 2. Жидкость в области правой доли печени и в малом тазу

На фоне проводимой терапии примерно через 1,5 суток после поступления в отделение отмечено ухудшение состояния пациента. А именно: боли распространились по всему животу, живот вздут, болезненный при пальпации во всех отделах, положительны перитонеальные симптомы. В срочном порядке произведено

УЗИ органов брюшной полости 22.11.2023 г. Заключение: диффузные изменения паренхимы поджелудочной железы. Свободная жидкость в брюшной полости, малом тазу. В гипогастрии расширенные петли кишечника, перистальтика отсутствует (рис. 3). Возможна острая кишечная непроходимость.

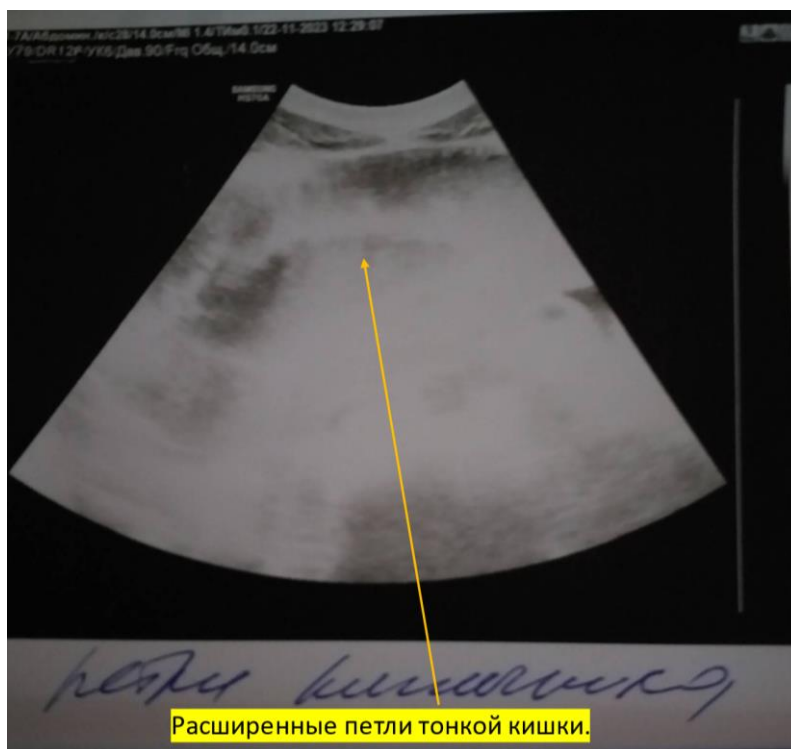


Рис. 3. Расширенные петли тонкого кишечника

После совместного осмотра больного лечащим врачом и заведующим отделением в 12.00 22.11.2023 г. отмечено ухудшение состояния пациента: живот вздут, напряжен, болезненный при пальпации во всех отделах, положительны перитонеальные симптомы, газы не отходят.

По данным УЗИ органов брюшной полости от 22.11.2023 г. увеличилось количество свободной жидкости по боковым каналам до 6 см, в малом – тазу до 10 см по сравнению с УЗИ от 21.11.2023 г. (2 см и 7 см соответственно). Также при УЗИ отмечено, что поджелудочная железа не визуализируется, петли кишечника расширены, перистальтика вялая и местами полностью отсутствует. На основании клиники и УЗИ возможно было предположить наличие ферментативного перитонита, или острой кишечной непроходимости. Для уточнения диагноза и определения дальнейшей тактики лечения было решено выполнить срочную диагностическую видеолaparоскопию.

22.11.2023 г. в условиях хирургического блока КБСМП № 15 г. Волгограда заведующим хирургическим отделением под общим обезболиванием выполнена видеолaparоскопия (14.25–14.50). В брюшной полости – около 400 мл серозно-геморрагического выпота, больше справа. Петли тонкой кишки подвздуты. Бляшек стеатонекроза нет. Выпот эвакуирован, брюшная полость промыта. При визуальной ревизии в левой подвздошной области обнаружен участок тонкой кишки багрового цвета. Послеоперационный диагноз: ОКН. Некроз тонкой кишки? Это явилось показанием к срочной лапаротомии.

22.11.2023 г. (14.55–16.50) в той же операционной с подключением к операции заведующего детским хирургическим отделением произведена срединная лапаротомия. В брюшной полости около 100 мл серозно-геморрагического выпота. При ревизии: поджелудочная железа без признаков воспаления, в левой мезогастральной области участок тонкой кишки багово-синюшного цвета длиной примерно 20 см (рис. 4).

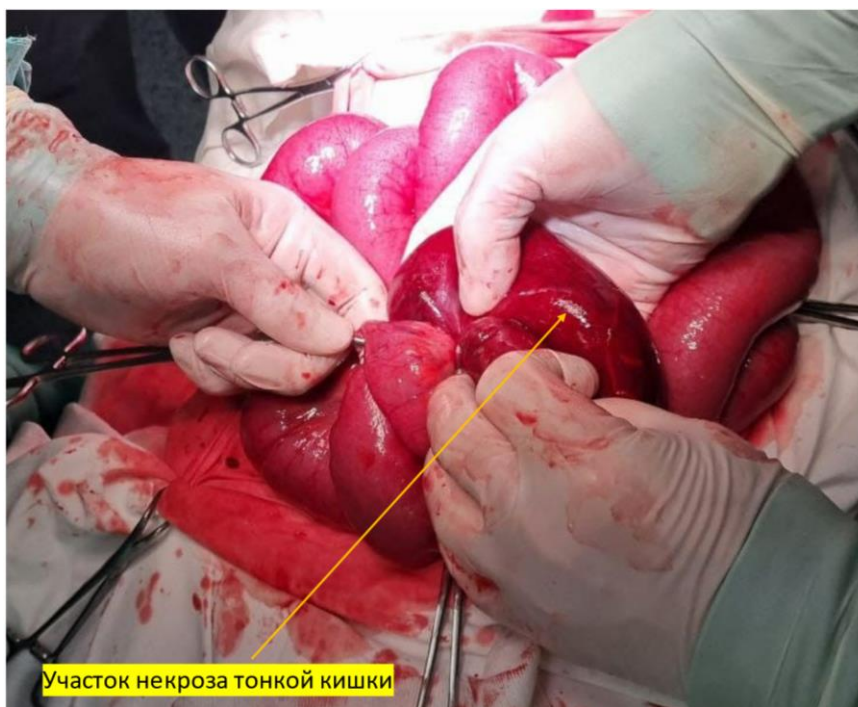


Рис. 4. Участок некроза подвздошной кишки (интраоперационная фотография)

При дальнейшей ревизии обнаружено, что это петля подвздошной кишки перекрученная с узлообразованием между двумя трубчатыми структурами, исходящими от тонкой кишки. Первый – около 9 мм в диаметре и длиной около 10 см – от стенки подвздошной кишки до пе-

редней поверхности слепой кишки (ниже илеоцекального угла).

Второй тяж длиной 7–8 см фиксирован к брыжейке тонкой кишки. Трубочатые образования пересечены, в обоих обнаружен просвет со слизистой выстилкой (рис. 5).



Рис. 5. Зажим наложен на культю от одной из пересеченных трубчатых структур (интраоперационная фотография)

Со стороны слепой кишки пересеченный трубчатый тяж погружен в слепую кишку кисетным и Z-образным швами. Второй тяж признан дивертикулом Меккеля, верхушка которого фиксирована к брыжейке в результате перенесенного ранее воспаления. Измененный участок тонкой кишки признан нежизнеспособным. Произведена резекция подвздошной кишки на 10 см ниже странгуляционной борозды и на 20 см выше видимой границы ишемии общей протяженностью 50 см. Анастомоз бок в бок в 15 см от илеоцекального угла.

С целью декомпрессии зоны анастомоза установлен назоинтестинальный зонд. Эвакуировано около литра кишечного содержимого. Проведена санация, дренирование брюшной полости. Рана ушита через все слои.

Макропрепарат: со стороны резецированного отдела подвздошной кишки отверстие с отходящими от него двумя трубчатыми образованиями.

Послеоперационный диагноз: узлообразование с некрозом подвздошной кишки. Острая тонкокишечная непроходимость. Диффузный серозно-геморрагический перитонит. Тубулярное удвоение подвздошной кишки. Дивертикул Меккеля.

Послеоперационный период протекал тяжело. Лечение проводилось в АРО, пациент жаловался на общую слабость, умеренные боли в области операционной раны. В дневниковых записях дежурных врачей с 22.11 по 24.11.2023 г. отмечалось, что живот умеренно подвздут, мягкий, умеренно болезненный по ходу операционной раны, симптомов раздражения брюшины нет, при аускультации живота перистальтика вялая, по назоинтестинальному зонду скудное отделяемое. 25.11.2023 г. в утреннем дневнике дежурного реаниматолога отмечено появление отделяемого по улавливающим дренажам из брюшной полости 400 мл и 1100 мл по назоинтестинальному дренажу.

26.11.2023 г., на четвертые сутки после перенесенной операции, у больного появились жалобы на боли в животе, отсутствие дефекации и неотхождение газов на фоне стимулирующей терапии.

Дежурным хирургом в утреннем дневнике отмечено наличие кишечного отделяемого (до одного литра) по назоинтестинальному дренажу, по улавливающим дренажам около 200 мл серозно-геморрагического отделяемого.

26.11.2023 г. в 11.28 выполнено рентгенологическое исследование брюшной полости: на латерограмме в мезогастральной области определяются горизонтальные уровни жидкости. Над тенью печени серповидная полоска просветления. Заключение: Rg-признаки кишечной непроходимости. Признаки наличия свободного газа в брюшной полости.

26.11.2023 г. в 14.00 при осмотре больного заведующим хирургическим отделением и лечащим врачом больной жаловался на боли в животе, отсутствие стула и неотхождение газов.

Отмечено, что живот вздут, болезненный при пальпации во всех отделах, но перитонеальные симптомы сомнительны. По улавливающим дренажам отделяемого нет. По назоинтестинальному дренажу – обильное застойное отделяемое.

На основании жалоб, клиники и результатов рентгенологического исследования поставлен диагноз: ранняя спаечная кишечная непроходимость. Перитонит.

26.11.2023 г. больной взят в операционную. 16.05–16.55 под эндотрахеальным наркозом заведующим хирургическим отделением и дежурным хирургом выполнена релапаротомия, энтеролизис, санация, дренирование брюшной полости.

В брюшной полости около 400 мл серозно-геморрагического выпота. Петли тонкого кишечника раздуты до 6 см в диаметре. При осмотре анастомоза несостоятельности не выявлено. Проксимальнее обнаружен конгломерат «двустволок». Межкишечные сращения рассечены, ниже них проведен назоинтестинальный зонд. По зонду эвакуировано около 1 000 мл кишечного содержимого. Гемостаз. Санация, дренирование брюшной полости (улавливающие дренажи справа, двухпросветный и резино-марлевый дренажи к анастомозу). Рана ушита через все слои. Совпадение до и послеоперационного диагнозов.

Произведен расчет модернизированного Мангеймского индекса перитонита: получено 11 баллов, повторная операция не показана.

После релапаротомии лечение больного продолжено в условиях АПО. Живот оставался подвздут, перистальтика вялая. С целью стимуляции перистальтики 27.11.2023 г. в 13 часов произведена катетеризация перидурального пространства на уровне Th XII-LI. Катетер введен краниально на 10 см. По катетеру через дозатор вводился 1%-й раствор ропивакаина 10,0 + 40 мл 0,9%-го раствора NaCl по 8 мл в час. 28.11.2023 г. удален назоинтестинальный зонд.

Восстановлена активная перистальтика кишечника. 30.11.2023 г. катетер из перидурального пространства удален и больной переведен в хирургическое отделение. 01.12.2023 г. перистальтика выслушивается, газы отходят, после клизмы был оформленный стул. Удален назогастральный зонд.

Последующее лечение в хирургическом отделении с положительной динамикой.

08.12.2023 г. сняты все швы. Заживление раны первичным натяжением. На 11-е сутки после повторной операции пациент в удовлетворительном состоянии выписан на амбулаторное долечивание.

Таким образом, у пациента, госпитализированного в хирургическое отделение с предварительным диагнозом: острый панкреатит, в результате динамического наблюдения, рентгенологического и ультразвукового обследования заподозрено наличие острой кишечной непроходимости.

Произведена видеолапароскопия, а затем лапаротомия с резекцией конгломерата подвздошной кишки. При гистологическом исследовании трубчатых структур, исходящих из удаленного участка подвздошной кишки, обнаружена эктопия ткани поджелудочной железы, характерная для удвоения ее терминального отдела и дивертикула Меккеля. Послеоперационный период осложнился ранней спаечной кишечной непроходимостью. Своевременная релапаротомия позволила восстановить пассаж по кишечнику.

Через 11 суток пациент выписан на амбулаторное долечивание с окончательным клиническим диагнозом: K56.2 Узлообразование с некрозом тонкой кишки. Острая тонкокишечная непроходимость. Диффузный серозно-геморрагический перитонит. Q43.4 Тубулярное удвоение подвздошной кишки. Q43.0 Дивертикул Меккеля.

Пациент находился 18 дней на стационарном лечении.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выявлении у молодых пациентов признаков острой хирургической патологии со стороны органов брюшной полости, как-то: острого панкреатита, острой кишечной непроходимости, желудочно-кишечного кровотечения и других заболеваний, нетипичных для данной возрастной группы, возникающей внезапно и не имеющих четкой причинно-следственной связи, необходимо исключить, по нашему мнению, наличие ано-

малый терминального отдела подвздошной кишки – удвоение желудочно-кишечного тракта, наличие дивертикула Меккеля. При этом оперативное лечение при удвоении подвздошной кишки или при обнаружении дивертикула Меккеля должно включать в себя полное удаление этих образований по причине возможной эктопии в них ткани поджелудочной железы или слизистой желудка, которые могут явиться причиной кровотечения, воспаления или перфорации [3, 5–7, 10].

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Демко А. Е., Фомин Д. В., Батыршин И. М., Остроумова Ю. С., Склизов Д. С. Успешное лечение пациента с тубулярной дубликацией толстой кишки, осложнённой перфорацией и перитонитом. *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2023;4:66–69. doi: 10.17116/hirurgia202304166.
2. Журило И. П., Фоменко С. А., Литовка В. К., Перунский В. П., Лепихов П. А., Гункин А. Ю. Редкие варианты удвоения пищеварительного тракта у детей. *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. 2011;12(2):177–182.
3. Rattan K. N., Bansal S., Dhamija A. Gastrointestinal duplication presenting as neonatal intestinal obstruction: an experience of 15 years at tertiary care centre. *J Neoatal Surg*. 2017;6(1):5. doi: 10.21699/jns.v5i4.432.
4. Баиров Г. А. Срочная хирургия детей: руководство для врачей. Санкт-Петербург : Питер Пресс, 1997. 462 с.
5. Карасёва О. В., Харитонова А. Ю., Горелик А. Л., Кисляков А. Н., Коваленко М. И. Удвоение подвздошной кишки, осложненное рецидивирующими кровотечениями и кишечной непроходимостью. Клиническое наблюдение. *Детская хирургия*. 2018;22(2):105–109. doi: 10.18821/1560-9510-2018-22-2-105-109.
6. Писклаков А. В., Фёдоров Д. А., Мороз С. В., Пономарёв В. И., Лысов А. В., Любавина А. Е. Тубулярная субтотальная форма удвоения тонкой кишки. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2020;10(1):75–80. doi: 10.17816/psaic577.
7. Филимонов В. Б., Мотин А. П., Добрынин В. В., Васин Р. В. Удвоение толстой кишки (клинический случай). *Колопроктология*. 2019;18(3):96–98. doi: 10.33878/2073-7556-2019-18-3-96-98.
8. Носков А. А., Лазарев С. М., Ефимов А. П., Ершов Н. Б., Челак Д. А. Редкое наблюдение дивертикула Меккеля. *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2016;1:104–105.
9. Пименов И. А., Оганесян М. В., Меренкова И. В. Дивертикул Меккеля: анатомические особенности и варианты локализации. *Международный студенческий научный вестник*. 2017;5:6.
10. Cerritti M., Saccomani G., Lacelli F., Saccomani G. E. Wide rectal duplication cyst in an adult resected by anterior approach efficacy and recurrence. *J Surg Case Per*. 2017(6):rjx115. doi: 10.1093/jscr/rjx115.

REFERENCES

1. Demko A. E., Fomin D. V., Batyrshin I. M., Ostroumova Ju. S., Sklizkov D. S. Surgical treatment of a patient with tubular colonic duplication complicated by perforation and peritonitis. *Hirurgija. Zhurnal im. N. I. Pirogova = Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2023;4:66–69. (In Russ.) doi: 10.17116/hirurgia202304166.
2. Zhurilo I. P., Fomenko S. A., Litovka V. K., Perunsky V. P., Lepikhov P. A., Gunkin A. Ju. Rare types of duplications of the digestive tract in children. *Vestnik neotlozhnoj i vosstanovitel'noj mediciny = Bulletin of emergency and rehabilitation medicine*. 2011;12(2):177–182. (In Russ.)
3. Rattan K. N., Bansal S., Dhamija A. Gastrointestinal duplication presenting as neonatal intestinal obstruction: an experience of 15 years at tertiary care centre. *J Neoatal Surg*. 2017;6(1):5. doi: 10.21699/jns.v5i4.432.
4. Bairov G. A. Emergency surgery for children: a guide for physicians. St. Petersburg: Peter Press, 1997. 462 p. (In Russ.)
5. Karaseva O. V., Kharitonova A. Yu., Gorelik A. L., Kislyakov A. N., Kovalenko M. I. Ileal intestinal duplication, complicated by recurrent intestinal bleeding and intestinal obstruction. Clinical observation. *Detskaja hirurgija = Russian journal of pediatric surgery*. 2018;22(2):105–109. (In Russ.) doi: 10.18821/1560-9510-2018-22-2-105-109.
6. Pisklakov A. V., Fedorov D. A., Moroz S. V., Ponomarev V. I., Lysov A. V., Lubavina A. E. Tubular subtotal form of the small intestinal duplication. *Rossijskij vestnik detskoj hirurgii, anesteziologii i reanimatologii = Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(1):75–80. doi: 10.17816/psaic577. (In Russ.)
7. Filimonov V. B., Motin A. P., Dobrynin V. V., Vasin R. V. Colon duplication (case report). *Koloproktologia = Coloproctology*. 2019;18(3):96–98. (In Russ.) doi: 10.33878/2073-7556-2019-18-3-96-98.

8. Noskov A. A., Lazarev S. M., Efimov A. L., Ershova N. B., Chepak D. A. A rare observation of Meckel's diverticulum. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova = Grekov's Bulletin of Surgery*. 2016(1):104–105. (In Russ.).
9. Pimenov I. A., Oganessian M. V., Merenkova I. V. Meckel's Diverticulum: anatomical peculiarities and variants of localization. *Mezhdunarodnyj studencheskij nauchnyj vestnik = International Student Scientific Bulletin*. 2017(5):6. (In Russ.).
10. Cerritti M., Saccomani G., Lacelli F., Saccomani G. E. Wide rectal duplication cyst in an adult resected by anterior approach efficacy and recurrence. *J Surg Case Per*. 2017;6:115. doi: 10.1093/jscr/rjx115.

Информация об авторах

Юрий Игоревич Веденин – доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой хирургических болезней № 1 Института НМФО, vedenin82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9004-7694>

Ирина Степановна Попова – доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургических болезней № 1 Института НМФО, iri6428@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1166-0579>

Александр Сергеевич Назарук – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 1 Института НМФО, nazaruk.alexander@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7019-3167>

Андрей Юлианович Орешкин – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 1 Института НМФО, andrejoreshkin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5637-076X>

Андрей Александрович Шаталов – кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней № 1 Института НМФО, ashatalov-med@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9085-1113>

Дмитрий Александрович Кучин – соискатель кафедры хирургических болезней № 1 Института НМФО, dmit.kuc134@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4361-4902>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 12.10.2025; одобрена после рецензирования 30.10.2025; принята к публикации 05.11.2025.

Information the about authors

Yuri I. Vedenin – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, vedenin82@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9004-7694>

Irina S. Popova – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, iri6428@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1166-0579>

Alexander S. Nazaruk – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, nazaruk.alexander@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7019-3167>

Andrey Yu. Oreshkin – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, andrejoreshkin@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5637-076X>

Andrey A. Shatalov – Candidate of Medical Sciences, Assistant Professor, Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, ashatalov-med@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9085-1113>

Dmitry A. Kuchin – applicant of the Department of Surgical Diseases No. 1 of the Institute of CMPE, dmit.kuc134@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4361-4902>

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 12.10.2025; approved after reviewing 30.10.2025; accepted for publication 05.11.2025.

Владимир Вячеславович Шкарин^{1✉}, **Сергей Александрович Веремеенко**²,
Ирина Васильевна Диденко³, **Александр Дмитриевич Дмитриенко**⁴

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

¹ ✉ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

³ mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

⁴ svdmitrienko@volgmed.ru

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА ГНАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЛИЦА ПРИ ЛЕЧЕНИИ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ В ВЕРТИКАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

3.1.7. Стоматология

Аннотация. Использование современных или усовершенствованных методов диагностики при лечении пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении является актуальной задачей до настоящего времени. Не исключена возможность и использования фотостатического исследования.

Цель работы. Провести сравнительный анализ фотостатических снимков пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении до и после ортодонтического лечения.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие 23 человека с физиологической окклюзией, которые составляли группу сравнения. В 1-й, основной, группе проанализированы результаты лечения 11 пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией, а во второй – 16 пациентов с глубокой резцовой окклюзией/дизокклюзией. На фотографиях пациентов в профиль анализировали угол назальной и гнатической части лица. Из точки верхнего углубления козелка уха в диагональном направлении проводили линии до каждой точки nasion до подносовой точки subnasale и до супраментальной точки подбородка supramentale. Исследование одобрено Локальным этическим комитетом. В ходе статистического анализа определяли среднюю величину показателя и его ошибку ($M \pm m$) с анализом достоверности показателя по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. При анализе профильных снимков людей с физиологической окклюзией установлено, что среднее значение угла носовой части лица составляло $(29,92 \pm 0,83)^\circ$, что соответствовало оптимальной высоте анализируемого отдела. Угол гнатической части лица составлял $(19,97 \pm 0,43)^\circ$ при оптимальной высоте прикуса. При лечении пациентов с вертикальной резцовой дизокклюзией отмечалось уменьшение гнатического угла с $(25,49 \pm 1,22)^\circ$ до оптимальных параметров. У пациентов с глубокой резцовой окклюзией/дизокклюзией отмечалось увеличение гнатического угла с $16,71$ до 20° , что определяло эффективность лечения.

Заключение. Таким образом, показатели углов гнатического отдела лица могут быть использованы в клинической практике при определении высоты прикуса и в качестве критерия эффективности лечения пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении.

Ключевые слова: физиологическая окклюзия, вертикальная резцовая дизокклюзия, глубокая резцовая окклюзия, фотостатические методы исследования лица

Vladimir V. Shkarin¹✉, **Sergei A. Veremeenko**²,
Irina V. Didenko³, **Alexander D. Dmitrienko**⁴

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

¹ ✉ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

³ mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

⁴ svdmitrienko@volgmed.ru

DYNAMICS OF CHANGES IN THE ANGLE OF THE GNATIC PART OF THE FACE IN THE TREATMENT OF VERTICAL OCCLUSION ANOMALIES

3.1.7. Dentistry

Abstract. The use of modern or improved diagnostic methods in the treatment of patients with vertical occlusion abnormalities is still an urgent task. The possibility of using photostatic imaging has also been considered. **The purpose of the work:** To conduct a comparative analysis of photostatic images of patients with vertical occlusion abnormalities before and after orthodontic treatment. **Material and methods:** The study involved 23 individuals with physiological occlusion, who formed the comparison group. In the first main group, the results of treatment of 11 patients with vertical incisor malocclusion were analyzed, and in the second group, 16 patients with deep incisor occlusion/malocclusion were analyzed. The angle of the nasal and gnathic parts of the face was analyzed in the profile photographs of the patients. From the point of the upper recess of the tragus, lines were drawn in a diagonal direction to the skin point "nasion" to the subnasal point "subnasale", and to the suprimental point of the chin "suprimentale". The study was approved by the Local Ethics Committee. During the statistical analysis, the average value of the indicator and its error ($M \pm m$) were determined, and the significance of the indicator was analyzed using the Student's t-test. **Results and discussion:** When analyzing profile images of people with physiological occlusion, it was found that the average value of the angle of the nasal part of the face was $(29.92 \pm 0.83)^\circ$, which corresponded to the optimal height of the analyzed section. The angle of the gnathic part of the face was $(19.97 \pm 0.43)^\circ$, which corresponded to the optimal height of the bite. When treating patients with vertical incisor disocclusion, the gnathic angle decreased from $(25.49 \pm 1.22)^\circ$ to the optimal parameters. Patients with deep incisor occlusion/disocclusion showed an increase in the gnathic angle from 16.71 to 20° . **Conclusion:** Thus, the indicators of the angles of the gnathic part of the face can be used in clinical practice when determining the height of the bite, and as a criterion for the effectiveness of treatment of patients with abnormalities of occlusion in the vertical direction.

Keywords: *physiological occlusion, vertical incisor disocclusion, deep incisor occlusion, photostatic methods of facial examination*

Аномалии окклюзии в вертикальном направлении, нередко определяемые терминами «открытый» и «глубокий» прикус, обусловлены многочисленными этиологическими факторами, определяющими тактику диагностических и лечебно-профилактических мероприятий [1].

Вполне обосновано мнение исследователей о влиянии вертикальных аномалий окклюзии на вертикальные параметры лица.

В настоящее время к аномалиям окклюзии в вертикальном направлении относят вертикальную резцовую дизокклюзию и глубокую резцовую окклюзию или дизокклюзию с характерными клиническими проявлениями. Выделяют как гнатические, так и зубоальвеолярные формы

патологии. Для диагностики вертикальных аномалий окклюзии предложены многочисленные методы биометрической диагностики [2].

Немаловажное значение отводится параметрам зубочелюстных дуг с их математико-графическим анализом и моделированием прогнозируемых параметров при выборе методов лечения [3].

Вне зависимости от этиологических факторов аномалий, они, безусловно, оказывают влияние на функциональные показатели челюстно-лицевой области [4, 5]. Исследователи обращают внимание на нарушения метаболических процессов как, непосредственно, в костной ткани, так и в ротовой жидкости.

Методы диагностики и лечения аномалий в различных направлениях детально отражены в многочисленных учебниках и методических рекомендациях. Детально представлены алгоритмы обследования при оформлении медицинской документации [6].

Учитывая факт влияния вертикальных аномалий окклюзии на высоту лица, предложены методы соразмерности зубных дуг с индивидуальными гнатическими типами лица [7].

К типологическим типам относят варианты роста, в частности, нейтральный, вертикальный и горизонтальные типы, характеризующиеся индивидуальной анатомической вариабельностью признаков. При каждом типе имеются свои особенности вертикальных размеров даже при физиологической окклюзии, что требует разработки объективных методов исследования для дифференциальной диагностики между типами роста и вертикальными аномалиями окклюзии. При этом разработаны методы определения типологических особенностей лица и их соразмерности с зубными дугами [8, 9].

Для дифференциальной диагностики гнатических и зубоальвеолярных форм аномалий окклюзии особое место занимает телерентгенография с многочисленными методами анализа [10]. В приведенном исследовании авторы отметили целесообразность совмещения телерентгенограммы с фрагментами томограмм, включающих резцовые сегменты и костные элементы сустава. К тому же специалисты обращают внимание на целесообразность исследования нижнечелюстного сустава при различных патологических состояниях челюстно-лицевой области [11].

В работе отмечена зависимость расположения костных элементов сустава от типологических особенностей лица и зубочелюстных дуг.

Исследователи указывают на то, что глубокая резцовая окклюзия способствует снижению высоты гнатической части лица и его вертикальных размеров в целом [12, 13].

Специалистами предложены современные методы диагностики и определены особенности лечебно-профилактических мероприятий. Однако в представленных наблюдениях не отмечены особенности назального отдела лица и его влияние на вертикальные размеры лица в целом.

На высоту лицевого отдела головы и, в частности, на параметры носовой его части, оказывают влияние некоторые генетически обуслов-

ленные заболевания, в частности, недифференцированная дисплазия соединительной ткани.

Исследователи обратили внимание на снижение высоты назального отдела при недифференцированной дисплазии соединительной ткани [14, 15].

Отмечена эффективность использования фотостатических методов исследования в диагностике аномалий окклюзии [16]. Данный метод исследования нашел широкое применение в клинической ортодонтии и по праву считается протокольным мероприятием. Тем не менее, несмотря на многочисленные методы исследования, заслуживает внимание модификация известных методов или разработка дополнительных для дифференциальной диагностики вертикальных аномалий окклюзии и для определения критериев эффективности лечебно-диагностических мероприятий, что и послужило целью работы.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Провести сравнительный анализ фотостатических снимков пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении до и после ортодонтического лечения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ фотостатических снимков 27 пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении (основная группа исследования). Пациенты были распределены на 2 группы. У людей 1-й группы (11 пациентов) была вертикальная резцовая дизокклюзия разной степени выраженности при оптимальных параметрах назального отдела лица. Во 2-й группе (16 пациентов) была диагностирована глубокая резцовая окклюзия либо дизокклюзия. Пациентам проводилось ортодонтическое лечение, как правило, техникой эджуайс. В группе сравнения проанализированы результаты исследования 23 пациентов с физиологической окклюзией.

На фотостатических снимках в боковой проекции оценивали угловые показатели носового и гнатического отдела. При этом отправной точкой для построения углов служила точка верхнего углубления козелка ушной раковины (трагиональная точка t). Наибольшая вогнутость у места соединения носового отдела с лобным определяло положение кожной точки n (назион). Место перехода носовой перегородки в верхнюю губу обозначали как sn (субназальная точка). Наибольшая вогнутость подбородка определяло

положение супраментальной точки *sm*. После соединения точек линиями определяли угол назального отдела *n-t-sn* и угол гнатической ча-

сти лица *sn-t-sm* (рис. 1). Кроме фотостатического снимка оценивали окклюзионный статус пациентов.

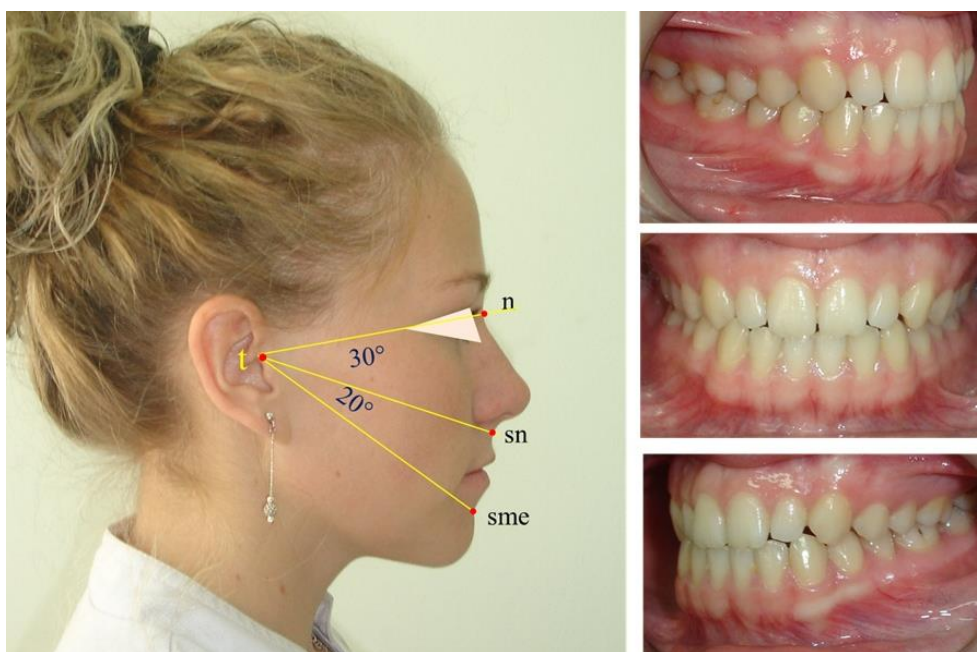


Рис. 1. Метод построения диагностических углов на фотостатическом снимке лица и анализ окклюзии на внутриротовых фотографиях

Исследование проводилось после получения информированного согласия, одобренного Локальным этическим комитетом. Статистический анализ проводили с использованием компьютерных программ, позволяющих рассчитать среднюю величину и ее ошибку ($M \pm m$), а также определить достоверность (p) полученных показателей по Стьюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В группе сравнения у 16 человек из 23 обследованных [(69,56 ± 9,59) %] величина назального угла *sn-t-sm* в среднем составлял (29,92 ± 0,83)°, что соответствовало оптимальным вертикальным параметрам носового отдела головы. В то же время у 8 человек [(30,44 ± 9,59) %] отмечалось уменьшение величины исследуемого угла до (25,12 ± 1,02)° ($p < 0,05$), и у большинства из них определялись некоторые фенотипические признаки недифференцированной дисплазии соединительной ткани (укороченный мизинец, голубой цвет склер, положительный симптом Уолкера – Мердока и симптом Штейнберга).

Таким образом, снижение высоты назального отдела лица может быть использовано в качестве дополнительного признака недиф-

ференцированной дисплазии соединительной ткани (рис. 2). В то же время, вне зависимости от вертикальных параметров носового отдела лица, угол гнатической его части *sn-t-sm* составлял (19,97 ± 0,43)° и характеризовал оптимальные параметры высоты прикуса, что подтверждено анализом окклюзионного статуса.

Таким образом, величину носового угла *n-t-sn* в 30° использовали в качестве критерия оптимальных размерах носового отдела лица. Точно так же угол гнатического отдела *sn-t-sm* в 20° определял оптимальные размеры гнатического отдела лица и высоты прикуса и служил критерием эффективности лечения аномалий окклюзии в вертикальном направлении.

Вертикальная резцовая дизокклюзия пациентов 1-й группы характеризовалась наличием вертикальной щели между передними зубами различной степени выраженности. В исследование включали пациентов с оптимальными параметрами носового отдела лица, величина которого была близка к 30°.

Обращает на себя внимание увеличение высоты гнатического отдела лица и угол *sn-t-sm* в среднем по группе составлял (25,49 ± 1,22)°, что было достоверно ($p < 0,05$) больше, чем у людей группы сравнения (рис. 3).



Рис. 2. Сравнительный фотостатический анализ людей группы сравнения при оптимальной (а) и уменьшенной (б) высоте назального отдела



Рис. 3. Особенности диагностических углов при вертикальной резцовой дизокклюзии до (а) и после (б) ее устранения

Результаты лечения позволили нормализовать окклюзионные взаимоотношения. После лечения произошли изменения лицевого отдела головы и, в частности, снижение гнатического отдела лица $sn-t-sm$ в среднем до 20° , что служило критерием нормализации высоты прикуса.

Таким образом, для людей с вертикальной резцовой дизокклюзией характерно увеличение угла $sn-t-sm$ более 22° . Указанный диагностический параметр может быть использован для диагностики вертикальной резцовой дизокклюзии.

Глубокая резцовая окклюзия пациентов 2-й группы характеризовалась перекрытием нижних резцов антагонистами более чем на 4 мм. Так же, как и в 1-й группе, в исследование включали пациентов с оптимальными параметрами носового отдела лица, величина которого была близка к 30° .

Обращает на себя внимание снижение высоты гнатического отдела лица и угол $sn-t-sm$ в среднем по группе составлял $(16,71 \pm 1,27)^\circ$, что было достоверно ($p < 0,05$) меньше, чем у людей группы сравнения (рис. 4).

Результаты лечения позволили нормализовать глубину перекрытия. После лечения произошли изменения лицевого отдела головы и, в частности, увеличение гнатического отдела лица $sn-t-sm$ до 20° , что служило критерием нормализации высоты прикуса.

Таким образом, для людей с глубокой резцовой окклюзией характерно уменьшение угла $sn-t-sm$ менее 18° .

Указанный диагностический параметр может быть использован для диагностики глубокой резцовой окклюзии.



Рис. 4. Особенности диагностических углов при глубокой резцовой окклюзии до (а) и после ее устранения (б)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведенного исследования позволили сделать несколько выводов.

Во-первых, установлено, что показатели углов носового отдела лица ($n-t-sn$) могут быть использованы в качестве диагностического теста, определяющего его высоту, а также могут быть дополнительным фенотипическим признаком не-

дифференцированной дисплазии соединительной ткани.

Во-вторых, угол гнатического отдела лица ($sn-t-sm$) может быть использован в качестве диагностического критерия, определяющего высоту прикуса, а также использоваться в качестве критерия эффективности лечения пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Фадеев Р. А., Ланина А. Н., Вишнёва Н. В., Тимченко В. В. Влияние обусловленности зубочелюстно-лицевой аномалии на выбор тактики ортодонтического лечения. *Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2023;1(1):29–36. doi: 10.17816/uds516530.
2. Дмитриенко С. В., Шкарин В. В., Дмитриенко Т. Д. Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. Волгоград : Издательство ВолгГМУ, 2022. 220 с.
3. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Будаичев Г. М.-А., Иванюта С. О. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. *Медицинский алфавит*. 2018;2-8(345):7–13.
4. Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Гильмиярова Ф. Н., Орфанова Ж. С. Изменение маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови и ротовой жидкости у пациентов с зубочелюстными аномалиями. Часть I. *Институт стоматологии*. 2015;4(69):98–101.
5. Давыдов Б. Н., Ведешина Э. Г., Гильмиярова Ф. Н., Орфанова Ж. С. Изменение маркеров метаболизма костной ткани в сыворотке крови и ротовой жидкости у пациентов с зубочелюстными аномалиями. Часть II. *Институт стоматологии*. 2016;1(70):64–66.
6. Ведешина Э. Г., Доменюк Д. А. Современный подход к ведению истории болезни в клинике ортодонтии. Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2015. 136 с.
7. Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта С. О. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов. *Медицинский алфавит*. 2019;1-5(380):37–44. doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-5(380)-37-44.
8. Филимонова Е. В., Чижикова Т. С., Климова Н. Н. Способ оценки размеров зубов по индивидуальным параметрам лица. Патент на изобретение RUS 2402265. 27.10. 2010 : заявка : № 2009109899/14 : заявл. 18.03.2009+ 107
9. Доменюк Д. А., Ведешина Э. Г. Способ определения типа зубной системы. Патент на изобретение RUS 2626699. 31.07.2017. Заявка № 2016122541 от 07.06.2016. 2009.
10. Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта С. О. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики. Часть I. *Институт стоматологии*. 2019;3(84):56–59.

11. *Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk S. D., Kharatyunyan Yu.* Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
12. *Фищев С. Б., Коробкеев А. А., Ведешина Э. Г.* Оптимизация современных методов диагностики и лечения пациентов с различными формами снижения высоты нижнего отдела лица. Ставрополь, 2015. 260 с.
13. *Павлова С. Г., Фищев С. Б., Климов А. Г.* Особенности ортодонтического лечения пациентов с зубоальвеолярной формой глубокой резцовой дизокклюзии: клинический случай. *Институт стоматологии*. 2025;1(106):58–60.
14. *Давыдов Б. Н., Кондратьева Т. А., Арutyunyan Ю. С.* Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20-3(75):174–183.
15. *Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domenyuk S. D.* Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.
16. *Данилова М. А., Мезрабян О. А., Ишмурзин П. В.* Фотометрический анализ – инструмент оценки стабильности конструктивного прикуса при раннем ортодонтическом лечении пациентов с ретро- и микрогнатией нижней челюсти. *Ортодонтия*. 2022;2(98):34–41.

REFERENCES

1. *Fadeev R. A., Lanina A. N., Vishneva N. V., Timchenko V. V.* Influence of the Cause of Dentomaxillofacial Anomaly on the Choice of Orthodontic Treatment Tactics. *Universitetskaya stomatologiya i chelyustno-licevaya hirurgiyac = University Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023;1(1):29–36. doi: 10.17816/uds516530. (In Russ.).
2. *Dmitrienko S. V., Shkarin V. V., Dmitrienko T. D.* Methods of biometric study of dentofacial arches. Volgograd : VolgSMU Publishing House, 2022; 220 p. (In Russ.).
3. *Domeniuk D. A., Davydov B. N., Ivanyuta S. O.* Mathematical modeling of the shape and size of dental arches for the choice of tactics and scope of orthodontic treatment of patients with anomalies of the dentofacial system. *Medicinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2018;2-8(345):7–13. (In Russ.).
4. *Davydov B. N., Vedeshina E. G., Gilmiyarova F. N., Orfanova Zh. S.* Changes in bone tissue metabolism markers in blood serum and oral fluid in patients with dental and maxillofacial abnormalities. Part I. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2015;4(69):98–101. (In Russ.).
5. *Davydov B. N., Vedeshina E. G., Gilmiyarova F. N., Orfanova Zh. S.* Changes in bone tissue metabolism markers in blood serum and oral fluid in patients with dental and maxillofacial abnormalities. Part II. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2016;1(70):64–66. (In Russ.).
6. *Vedeshina E. G., Domenyuk D. A.* Modern Approach to Medical History Taking in an Orthodontic Clinic. Stavropol : StSMU Publishing House, 2015. 136 c. (In Russ.).
7. *Davydov B. N., Domenyuk D. A., Ivanyuta S. O.* Morphometric analysis of the relationship between the basic sizes of dental arches, taking into account individual gnathic types. *Medicinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2019;1-5(380):37–44. (In Russ.).
8. *Filimonova E. V., Chizhikova T. S., Klimova N. N.* Method for assessing the size of teeth based on individual facial parameters. Patent for invention RUS 2402265. 27.10. 2010 : application : No. 2009109899/14 : submitted.18.03.2009. (In Russ.).
9. *Domenyuk D. A., Vedeshina E. G.* Method for Determining the Type of Dental System. Patent for Invention RUS 2626699. 31.07.2017. Application № 2016122541 от 07.06.2016. 2009. (In Russ.).
10. *Davydov B. N., Domenyuk D. A., Ivanyuta O. O.* Improvement of algorithms for visualizing the structures of the maxillofacial region using modern methods of radiation diagnostics. Part I. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2019;3(84):56–59. (In Russ.).
11. *Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk S. D., Kharatyunyan Yu.* Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
12. *Fischev S. B., Korobkeev A. A., Vedeshina E. G.* Optimization of modern methods of diagnostics and treatment of patients with various forms of lower facial height reduction. Stavropol, 2015. 260 c. (In Russ.).
13. *Pavlova S. G., Fischev S. B., Klimov A. G.* Features of orthodontic treatment of patients with dental-alveolar form of deep incisor malocclusion: a clinical case. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2025;1(106):58–60. (In Russ.).
14. *Davydov B. N., Domeniuk D. A., Kondratyeva T. A., Arutyunyan Yu. S.* Cephalometric features of connective tissue dysplasia in children and adolescents. *Stomatologia detskogo vozrasta I profilaktika = Pediatric Dentistry and Prevention*. 2020;20-3(75):174–183. (In Russ.).
15. *Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domenyuk S. D.* Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.

16. Danilova M. A., Megrabyan O. A., Ishmurzin P. V. Photometric analysis as a tool for assessing the stability of the constructive occlusion in early orthodontic treatment of patients with retro- and micrognathia of the mandible. *Ortodontija = Orthodontics*. 2022;2(98):34–41. (In Russ.).

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, профессор

С. А. Веремеенко – аспирант

И. В. Диденко – клинический ординатор

А. Д. Дмитриенко – студент

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 22.09.2025; одобрена после рецензирования 31.10.2025; принята к публикации 07.11.2025.

Information about the authors

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

S. A. Veremeenko – graduate student

I. V. Didenko – Clinical Resident

A. D. Dmitrienko – student

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 22.09.2025; approved after reviewing 31.10.2025; accepted for publication 07.11.2025.

Владимир Вячеславович Шкарин^{1✉}, **Сергей Александрович Веремеенко**²,
Ирина Васильевна Диденко³, **Александр Дмитриевич Дмитриенко**⁴

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

¹ ✉ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

³ mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

⁴ svdmitrienko@volgmed.ru

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГНАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЛИЦА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ НИЖНЕЙ ТОЧКИ АПИКАЛЬНОГО БАЗИСА ПО SCHWARZ НА ТЕЛЕРЕНТГЕНОГРАММЕ

3.1.7. Стоматология

Аннотация. Методы исследования гнатического отдела лица на телерентгенограммах до настоящего времени остаются актуальными для диагностики аномалий окклюзии в вертикальном направлении. Кроме того, на телерентгенограммах не всегда удается определить положение апикальной точки нижнего резца из-за наложения рядом расположенных анатомических структур.

Цель работы. Разработать методы исследования гнатической части лица и определения положения точки апикального базиса нижней челюсти по Schwarz на боковой телерентгенограмме и оценить их клиническое значение.

Материалы и методы. В исследовании использовались архивные рентгенограммы кафедры, из которых 32 снимка были получены у людей с физиологическими вариантами прикуса и 29 рентгенограмм принадлежали пациентам с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении. Рентгенограммы анализировали в программе PowerPoint с построением диагностических углов гнатического отдела лица. Из верхней точки суставной головки (*Cond*) проводили радиальные линии до кожных точек субназале и супраментале, что определяло величину гнатического отдела лица. Также от суставной точки проводили линию через верхушку корня нижнего резца. Проекцию верхушки корня резца на кость (точка *B* по Schwarz) определяли с учетом вертикального размера резца. Статистически определяли среднюю величину показателя и его ошибку ($M \pm m$) с анализом достоверности показателя по Стьюденту.

Результаты и обсуждение. На латеральных телерентгенограммах людей с физиологическим прикусом величина угла гнатического отдела лица составила $(20,09 \pm 0,53)^\circ$. Угол, образованный кондиллярно-супраментальной линией и кондиллярно-апикальной линией составлял 5° и при пересечении с условной вертикалью нижнего резца определял положение верхушки корня резца. Расстояние от режущего края нижнего резца до точки *B* по Schwarz соответствовало высоте резца.

Заключение. Таким образом, предложенный метод определения нижней апикальной точки позволяет более точно проводить анализ телерентгенограмм по Schwarz для дифференциальной диагностики гнатических и зубоальвеолярных форм аномалий окклюзии. Кроме того, субназально-кондиллярно-супраментальный угол в 20° характеризовал оптимальную величину прикуса и может быть использован для диагностики аномалий окклюзии в вертикальном направлении.

Ключевые слова: физиологическая окклюзия, вертикальная резцовая дизокклюзия, глубокая резцовая окклюзия, телерентгенография

Vladimir V. Shkarin¹✉, **Sergei A. Veremeenko**²,
Irina V. Didenko³, **Alexander D. Dmitrienko**⁴

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

¹ ✉ vishkarin@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7158-0282>

² sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

³ mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

⁴ svdmitrienko@volgmed.ru

METHODS OF EXAMINING THE GNATHIC PART OF THE FACE AND DETERMINING THE POSITION OF THE LOWEST POINT OF THE APICAL BASIS ACCORDING TO SCHWARZ ON A TELERENTGENOGRAM

3.1.7. Dentistry

Abstract. The methods of studying the gnathic part of the face on tele-radiographs remain relevant for the diagnosis of occlusal abnormalities in the vertical direction. In addition, it is not always possible to determine the position of the apical point of the lower incisor on tele-radiographs due to the overlapping of adjacent anatomical structures.

The purpose of the work: To develop methods for studying the gnathic part of the face and determining the position of the apical base of the mandible according to Schwarz on a lateral tele-radiograph, and to evaluate their clinical significance. **Material and methods:** The study used the department's archival radiographs, of which 32 pictures were obtained from people with physiological variants of occlusion and 29 radiographs belonged to patients with abnormalities of occlusion in the vertical direction. Radiographs were analyzed in the PowerPoint program with the construction of diagnostic angles of the gnathic department of the face. From the upper point of the articular head (*Cond*), radial lines were drawn to the subnasal and supramental skin points, which determined the size of the gnathic part of the face. A line was also drawn from the articular point through the apex of the root of the lower incisor. The projection of the apex of the incisor root on the bone (point *B* according to Schwarz) was determined based on the vertical size of the incisor. The average value of the indicator and its error ($M \pm m$) were statistically determined, and the significance of the indicator was analyzed using the Student's t-test. **Results and discussion:** In lateral telerentgenographs of people with physiological occlusion, the angle of the gnathic part of the face was $(20.09 \pm 0.53)^\circ$. The angle formed by the condillary-supramental line and the condillary-apical line was 5° , and when it intersected with the conditional vertical of the lower incisor, it determined the position of the incisor's root apex. The distance from the cutting edge of the lower incisor to point *B* on the Schwarz scale corresponded to the height of the incisor. **Conclusion:** Thus, the proposed method for determining the lower apical point allows for more accurate analysis of Schwarz teleradiographs for the differential diagnosis of gnathic and dental-alveolar forms of occlusion abnormalities. In addition, the subnasal-condylar-supramental angle of 20° characterized the optimal bite size and can be used to diagnose vertical occlusion abnormalities.

Keywords: *physiological occlusion, vertical incisor disocclusion, deep incisor occlusion, teleray*

В настоящее время диагностика аномалий челюстно-лицевой области не представляется возможной без современных методов рентгенологического исследования [1].

Одним из основных методов рентгенологического исследования считается телерентгенография в боковой проекции, позволяющая оценить положение челюстных костей в сагиттальном и вертикальном направлении [2].

В учебной и научной литературе представлены многочисленные методы исследования с подробным анализом расположения реперных

точек на основных анатомических структурах кранио-фациального комплекса [3].

На телерентгенограмме оценивается положение плоскостей, включая окклюзионную линию. Положение окклюзионной линии необходимо и для прогнозирования протетической плоскости и для оценки положения резцов относительно окклюзионной линии при аномалиях окклюзии в вертикальном направлении.

В то же время специалисты обращают внимание, что в некоторых случаях определение точечных ориентиров является затруднительным

по причине наложения рядом расположенных костных структур. В подобных случаях предлагается использование конусно-лучевой томографии. Однако отсутствие возможности на томограмме определения положения зубов относительно окклюзионной плоскости затрудняет диагностику аномалий в вертикальном направлении. Безусловно, каждая из предложенных рентгенограмм имеет свои положительные и отрицательные стороны. Заслуживает внимание мнение исследователей, рекомендующих совмещение телерентгенограммы с некоторыми фрагментами томограмм [4].

В данном исследовании предложено на боковую телерентгенограмму накладывать фрагменты зубочелюстных резцовых сегментов и костных элементов нижнечелюстного сочленения. Такой метод позволяет оценить положение точечных ориентиров, как на слуховой проход или суставную головку, а также определить положение верхушек корней медиальных резцов.

Одним из основных методов анализа боковых телерентгенограмм по праву считается метод А. М. Schwarz, при котором автор использует проекцию верхушек корней медиальных резцов на кость в качестве оценки апикального базиса. По данным ориентирам автор определяет положение челюстей относительно основных структур черепа. Учитывая сложность определения апикальных точек, Downs рекомендует использовать точки наибольшей вогнутости альвеолярных костей. Вместо точки *A* по Schwarz автор определяет вогнутость передней поверхности верхней челюсти как субспинальный ориентир и точку рекомендует обозначать как *A(SS)*. На нижней челюсти вогнутость альвеолярно части определяет супраментальной точкой *B(SM)*. В то же время говорится о том, что указанные ориентиры в некоторых клинических случаях не соответствуют точкам Schwarz, что отражается на качестве диагностики аномалий положения челюстей [5].

Неоспоримым является факт изменения положения апикальных точек у людей с различными трузионными типами зубных дуг даже при физиологической окклюзии [6, 7]. При протрузионном типе положение апикальных точек смещено кзади, а при ретрузионном варианте – кпереди, что также может быть ошибочным при оценке положения челюстных костей с использованием анализа лицевого угла (*A-N-Se*) по Schwarz. Однако трузионное положение резцов,

как правило, позволяет математически-графическими методами моделировать прогнозируемые формы зубоальвеолярных дуг [8, 9].

Оценивая вертикальные размеры переднего отдела лица, авторы определяют размеры от назальной до гнатической точки, а высоту назального комплекса – между назальным и субназальным ориентирами. В то же время снижение высоты носовой части является фенотипическим проявлением некоторых наследственных и генетически обусловленных патологических состояний, включая недифференцированную дисплазию соединительной ткани [10, 11].

Тактика лечебно-профилактических мероприятий, по мнению исследователей, определяется выраженностью зубоальвеолярной патологии и особенностей височно-нижнечелюстного сустава [12, 13]. К аномалиям окклюзии в вертикальном направлении относят «открытый» и «глубокий» прикусы, для которых характерно изменение вертикальных параметров лица [14, 15].

Предложен алгоритм оценки прогнозируемого положения передних зубов при их аномальном расположении [16]. Тем не менее оценка размеров гнатической части лица и расположения точечных ориентиров определения апикальных базисов на телерентгенограммах до настоящего времени считается актуальной задачей ортодонтии.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработать методы исследования гнатической части лица и определения положения точки апикального базиса нижней челюсти по Schwarz на боковой телерентгенограмме и оценить их клиническое значение.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ 32 архивных телерентгенограмм лиц молодого возраста с физиологической окклюзией и 29 телерентгенограмм с аномалиями окклюзии.

При анализе телерентгенограмм (ТРГ) устанавливали общепринятые точечные ориентиры для анализа гнатической части черепа. На вершине суставной головки нижней челюсти устанавливали точку *Cond*. На передней носовой ости верхней челюсти определяли положение точки *SNA*. Резущий край нижнего резца обозначали точкой *IsL*, а верхнего резца – точкой *IsU*. Передняя выступающая точка альвеолярной части нижней челюсти вблизи шейки нижнего резца с вестибулярной стороны (инфрадентальная точка) обозначалась

точкой *Id*. Точка наибольшей вогнутости альвеолярной части соответствовала положению апикальной точки *Downs* и обозначалась традиционно *B(SM)*. На мягких тканях определяли положение субназальной точки *sn* на месте перехода носовой перегородки в верхнюю губу. Наибольшая вогнутость мягких тканей подбородка определяла положение супраментальной точки *sm*. Кроме того, проводили условную срединную вертикаль нижнего резца через верхнюю точку резца и середину шей-

ки проксимальной поверхности на уровне инфраденальной точки. Сложность определения проекции вершины корня нижнего резца, определяющая положение апикального базиса нижней челюсти по Schwarz, на боковой телерентгенограмме обусловлена наложением рентгеноконтрастных соседних костных структур. В связи с этим использовали метод наложения фрагмента конусонолучевой компьютерной томограммы (КЛКТ) на телерентгенограмму в программе PowerPoint (рис. 1).

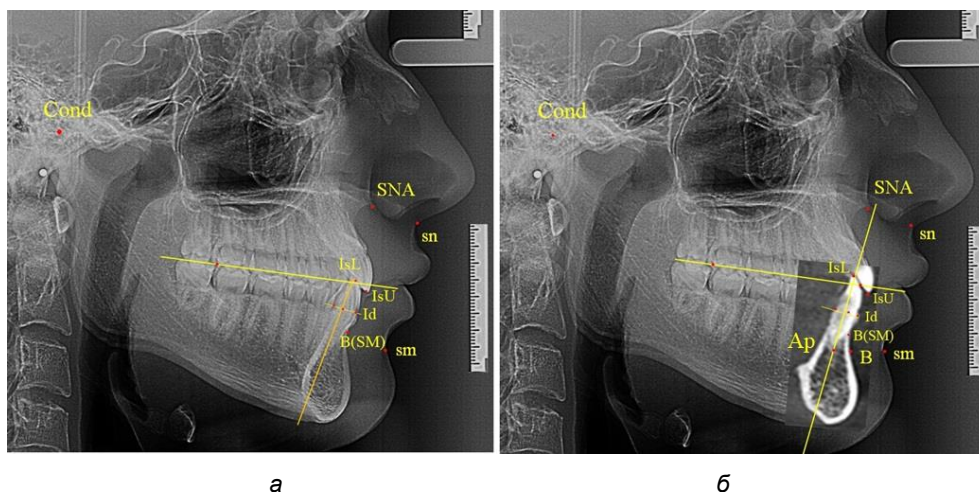


Рис. 1. Расположение диагностических точек на ТРГ (а) и в сочетании ТРГ с наложенным резцовым сегментом КЛКТ

На совмещенном снимке определили положение вершины корня нижнего медиального резца, которую обозначали литерами *Ap*. Измеряли расстояние от режущего края резца до апикальной точки, которое использовали для определения апикальной точки *B* по Schwarz на передней стенке костной ткани альвеолярной части нижней челюсти. При этом расстояние *IsL-Ap* было равно расстоянию *IsL-B*.

От суставной точки *Cond* проводили радиальные линии до кожных ориентиров *sn* и *sm* с последующим анализом угла гнатической части лицевого отдела *sn-Cond-sm*, который определял высоту прикуса и служил в качестве диагностического критерия аномалий окклюзии в вертикальном направлении. Линия *Cond-Ap* проходила через апикальную точку нижнего резца на совмещенной томограмме с телерентгенограммой и позволяла в последующем на латеральной телерентгенограмме определять положение апикальной точки.

Статистически, с использованием компьютерной программы Microsoft Excel, проводили расчет среднего значения и ошибки ($M \pm m$),

а также достоверность сравниваемых показателей по Стюденту.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате анализа ТРГ отмечено, что угол *sn-Cond-sm* у людей с физиологической окклюзией и оптимальной высотой прикуса в среднем по группе составил ($20,09 \pm 0,53$)°.

Учитывая сложность определения апикальной точки нижнего латерального резца на ТРГ, ее местоположение определяли после совмещения ТРГ с фрагментом резцово-челюстного сегмента КЛКТ. На этом основан предложенный метод определения апикальной точки нижней челюсти по Schwarz. Во-первых, проводилось построение угла *sn-Cond-sm* и от точки *Cond* к линии *Cond-sm* проводилась линия, пересекающая условную срединную вертикаль резца нижней челюсти. Место пересечения соответствовало положению апикальной точки нижнего медиального резца. Проекцию точки апикального базиса (точка *B* по Schwarz) отмечали, используя равенство расстояний $IsL-Ap = IsL-B$ (рис. 2).

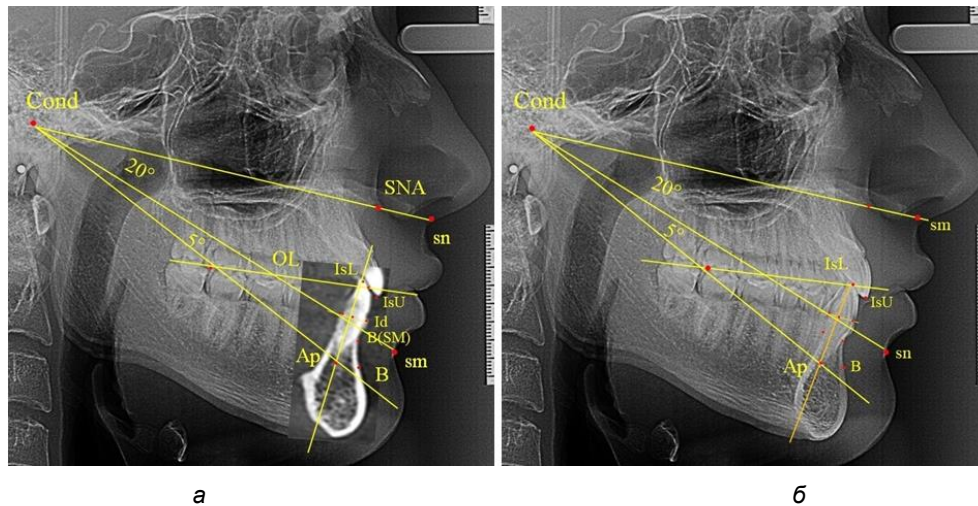


Рис. 2. Результаты анализа углов ТРГ с сегментом КЛКТ (а) и ТРГ (б) при определении положения нижней апикальной точки (В) по Schwarz

Результаты измерения угла *sm-Cond-B'* показали, что в группе людей с физиологической окклюзией угол составлял $(5,03 \pm 0,49)^\circ$, что позволило использовать полученные данные при анализе положения апикальной точки медиального нижнего резца на ТРГ в боковой проекции.

Конструируемая апикальная точка нижнего резца служила ориентиром для ее проекции на передний контур подбородочного выступа.

Предложенный метод определения положения апикальной точки медиального нижнего резца на ТРГ в боковой проекции проводился на рентгенограммах людей с различными типа-

ми роста нижней челюсти, определяемыми по величине нижнечелюстного угла.

Среди людей с физиологической окклюзией на 15 рентгенограммах из 32 $[(46,87 \pm 8,82) \%$] был выявлен нейтральный тип роста, и величина нижнечелюстного угла варьировала в пределах $118\text{--}123^\circ$. В 7 случаях $[(21,87 \pm 7,31) \%$] определялся вертикальный тип роста с величиной угла нижней челюсти более 124° . На 10 телерентгенограммах угол нижней челюсти был менее 117° (горизонтальный тип), что составило $(31,25 \pm 8,19) \%$ от числа людей с физиологической окклюзией. Результаты анализа рентгенограмм представлены на рис. 3.

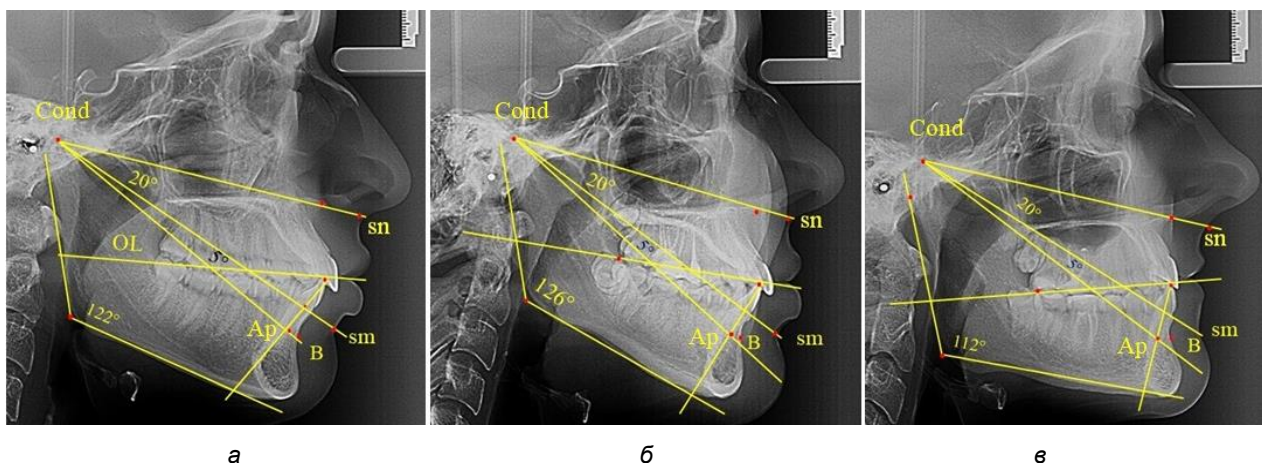


Рис. 3. Особенности ТРГ при нейтральном (а) вертикальном (б) и горизонтальном (в) типах роста нижней челюсти

Результаты исследования показали, что при нейтральном типе роста угол гнатической части лица составлял $(19,93 \pm 0,48)^\circ$. На рентгенограммах с вертикальным типом роста ниж-

ней челюсти анализируемый угол был $(20,07 \pm 0,56)^\circ$, а при горизонтальном типе – $(20,01 \pm 0,36)^\circ$. Таким образом, угол гнатической части лица составлял в среднем 20° , вне зависимости

от типов роста нижней челюсти, что может быть использовано при анализе аномалий окклюзии в вертикальном направлении.

Величина апикально-кондиллярного угла в 5° определяла положение апикальной точки (Ap) при пересечении апикально-кондиллярной линии с условной срединной вертикалью нижнего резца. Определение точки апикального базиса по Schwarz (B) на контуре передней поверхности нижней челюсти проводили с учетом равенства расстояний $IsL-Ap = IsL-B$.

Таким образом, при физиологической окклюзии вне зависимости от типологических особенностей нижнечелюстного угла величина назально-суставного угла ($sn-Cond-sm$) в пределах 20° определяла оптимальную высоту прикуса и вертикальные размеры переднего отдела гнатической части лица. В то же время угол $sm-Cond-Ap$ в пределах 5° позволял его использовать в качестве ориентира апикальной

точки нижнего медиального резца на боковых ТРГ вне зависимости от наложения рядом расположенных рентгеноконтрастных структур.

Проекция верхушки корня на кость (точка B по Schwarz) определялась по равенству высоты нижнего резца ($IsL-Ap$) с расстоянием $IsL-B$.

В результате анализа ТРГ пациентов с аномалиями окклюзии в вертикальном направлении было отмечено, что при вертикальной резцовой дизокклюзии величина угла гнатической части лица превышала 22° и составляла в среднем $(27,78 \pm 2,62)^\circ$. При глубокой резцовой окклюзии/дизокклюзии величина угла гнатической части была менее 18° и составляла в среднем $(15,84 \pm 1,76)^\circ$.

Тем не менее построение апикально-кондиллярного угла величиной в 5° определяла положение нижней апикальной точки Ap и проекцию верхушки корня B по Schwarz на кость на телерентгенограмме (рис. 4).

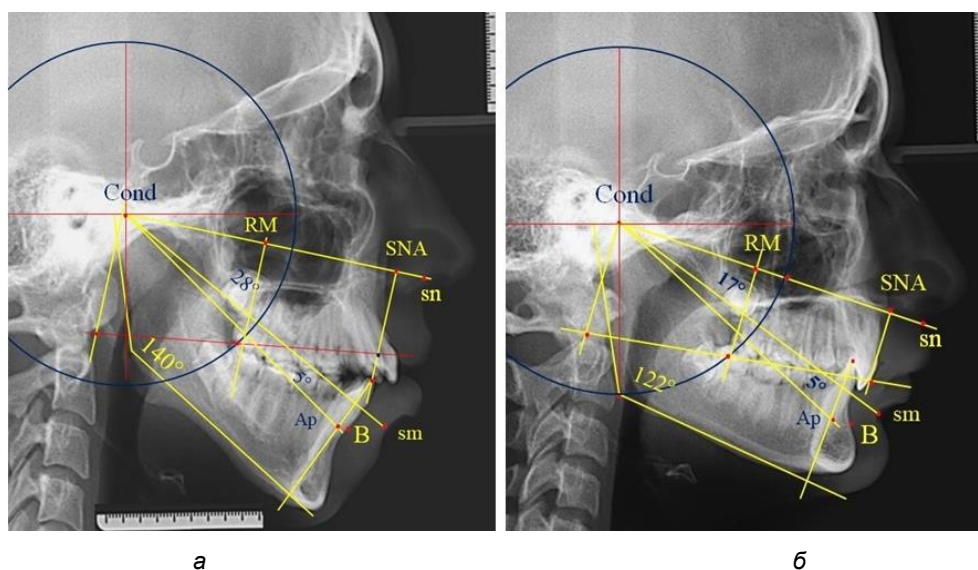


Рис. 4. Особенности углов и положения апикальной точки на ТРГ при вертикальной резцовой дизокклюзии (а) и глубокой резцовой окклюзии (б)

Кроме того, проведенный анализ положения резцов относительно окклюзионной линии позволил диагностировать положение резцов верхней и нижней челюсти и определять тактику лечения. При этом использовалась методика построения суставного круга, радиус которого составлял $\frac{2}{3}$ от кондиллярно-спинального расстояния ($Cond-SNA$). Точка пересечения перпендикуляра от середины линии $Cond-SNA$ с контуром суставного круга определяло положение молярной окклюзионной точки. Высота молярного перпендикуляра служила ориентиром для определения передней и зад-

ней точки с использованием коэффициента 1,2. Соединение передней, молярной и задней окклюзионных точек определяло положение окклюзионной линии.

Таким образом, изменение величины угла гнатической части лица ($sn-Cond-sm$) может быть диагностическим критерием оценки вертикальных аномалий окклюзии. Относительная стабильность положения апикально-кондиллярной линии определяет положение апикальной точки нижнего медиального резца и проекцию верхушки корня на нижнечелюстную кость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования позволили разработать метод исследования гнатической части лица и определение положения нижней точки апикального базиса по Schwarz на латеральной телерентгенограмме.

Метод основан на построении суназально-кондиллярно-супраментального угла, величина которого является относительно стабильной величиной вне зависимости от типологических особенностей роста челюстей и составляет в среднем 20°. Данный показатель может быть использован в качестве диагностики аномалий в вертикальном направлении.

Кроме того, разработан метод определения положения апикальной точки нижней челюсти по Schwarz, основанный на построении субназально-кондиллярно-апикального угла, равного 5°. Расстояние от режущего края до конструктивной апикальной точки нижнего резца соответствует расстоянию от режущего края резца до конструктивной точки *B* по Schwarz, определяющей проекцию верхушки корня на кость.

Указанный метод определения нижней апикальной точки позволяет более точно проводить анализ телерентгенограмм по Schwarz для дифференциальной диагностики гнатических и зубоальвеолярных форм аномалий окклюзии.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Доменюк Д. А., Коробкеев А. А., Ведешина Э. Г. Рентгено-морфометрические методы в оценке кефалодонтологического статуса пациентов со сформировавшимся ортогнатическим прикусом постоянных зубов. Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2015. 76 с.
2. Melekhov S. V., Domyuk S. D., Weisheim L. D. Analytical approach withim cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(3):103–111.
3. Дмитриенко С. В., Шкарин В. В., Дмитриенко Т. Д. Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. Волгоград : Издательство ВолгГМУ, 2022. 220 с.
4. Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта О. О. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики. Часть I. *Институт стоматологии*. 2019;3(84):56–59.
5. Нётцель Ф., Шульц К. Практическое руководство по ортодонтической диагностике. Анализ и таблицы для использования в практике. Львов : ГолДент; 2006. 176 с.
6. Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта С. О. Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов. *Медицинский алфавит*. 2019;1-5(380):37–44. doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-5(380)-37-44.
7. Ведешина Э. Г., Порфириади М. П., Будаичев Г. М.-А. Аналитический подход в оценке соотношений одонтометрических показателей и линейных параметров зубных дуг у людей с различными типами лица. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2018;25(1):73–81.
8. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Будаичев Г. М.-А., Иванюта С. О. Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. *Медицинский алфавит*. 2018;2-8(345):7–13.
9. Краюшкин А. И., Дмитриенко Д. С., Ефимова Е. Ю. Топографоанатомические особенности строения костной ткани резцово-нижнечелюстных сегментов. *Стоматология*. 2007;86(6):10–12.
10. Давыдов Б. Н., Кондратьева Т. А., Арутюнян Ю. С. Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20-3(75):174–183.
11. Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domyuk S. D. Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolesce. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.
12. Фадеев Р. А., Ланина А. Н., Вишнёва Н. В., Тимченко В. В. Влияние обусловленности зубочелюстно-лицевой аномалии на выбор тактики ортодонтического лечения. *Университетская стоматология и челюстно-лицевая хирургия*. 2023;1(1):29–36. doi: 10.17816/uds516530.
13. Domyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domyuk S. D., Kharatyunyan Yu. Structural arrangement of the temporamandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
14. Павлова С. Г., Фищев С. Б., Климов А. Г. Особенности ортодонтического лечения пациентов с зубоальвеолярной формой глубокой резцовой дизокклюзии: клинический случай. *Институт стоматологии*. 2025;1(106):58–60.
15. Фищев С. Б., Коробкеев А. А., Ведешина Э. Г. Оптимизация современных методов диагностики и лечения пациентов с различными формами снижения высоты нижнего отдела лица. Ставрополь, 2015. 260 с.
16. Domyuk D. A., Shkarin V. V., Porfiriadis M. P., Dmitrienko D. S. Algorithm for forecasting the shape and size of dent arches front part in case of their deformations and anomalies. *Archiv euromedica*. 2017;7(2):105–110.

REFERENCES

1. *Domenyuk D. A., Korobkeev A. A., Vedeshina E. G.* X-ray and morphometric methods in assessing the cephalo-odontological status of patients with established orthognathic bite of permanent teeth. Stavropol : Publishing house of StSMU, 2015. 76 c. (In Russ.).
2. *Melekhov S. V., Domenyuk S. D., Weisheim L. D.* Analytical approach withim cephalometric studies assessment in people with various somatotypes. *Archiv EuroMedica*. 2019;9(3):103–111.
3. *Dmitrienko S. V., Shkarin V. V., Dmitrienko T. D.* Methods of biometric study of dentofacial arches. Volgograd : VolgSMU Publishing House, 2022. 220 p. (In Russ.).
4. *Davydov B. N., Domenyuk D. A., Ivanyuta O. O.* Improvement of algorithms for visualizing the structures of the maxillofacial region using modern methods of radiation diagnostics. Part I. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2019;3(84):56–59. (In Russ.).
5. *Netzel F., Schultz K.* A practical guide to orthodontic diagnosis. Analysis and tables for practical use. Lviv : GolDent. 2006. 176 c.
6. *Davydov B. N., Domenyuk D. A., Ivanyuta S. O.* Morphometric analysis of the relationship between the basic sizes of dental arches, taking into account individual gnathic types. *Medicinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2019; 1-5(380):37–44. (In Russ.).
7. *Vedeshina E. G., Porfiriadis M. P., Budaichiev G. M.-A.* An analytical approach to assessing the ratios of odontometric parameters and linear parameters of dental arches in people with different types of faces. *Kubanskiy nauchny-meditsinskiy vestnik = Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018;25(1):73–81.
8. *Domeniuk D. A., Davydov B. N., Ivanyuta S. O.* Mathematical modeling of the shape and size of dental arches for the choice of tactics and scope of orthodontic treatment of patients with anomalies of the dentofacial system. *Medicinskiy alfavit = Medical Alphabet*. 2018;2-8(345):7–13. (In Russ.).
9. *Krayushkin A. I., Dmitrienko D. S., Efimova E. Y.* Topographic anatomical features of bone structure of the incisor-mandibular segments. *Stomatologiya = Dentistry*. 2007;86(6):10–12.
10. *Davydov B. N., Domeniuk D. A., Kondratyeva T. A., Arutyunyan Yu. S.* Cephalometric features of connective tissue dysplasia in children and adolescents. *Stomatologia detskogo vozrasta I profilaktika = Pediatric Dentistry and Prevention*. 2020;20-3(75):174–183. (In Russ.).
11. *Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domenyuk S. D.* Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolesce. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.
12. *Fadeev R. A., Lanina A. N., Vishneva N. V., Timchenko V. V.* Influence of the Cause of Dentomaxillofacial Anomaly on the Choice of Orthodontic Treatment Tactics. *University Dentistry and Oral and Maxillofacial Surgery*. 2023;1(1):29–36. doi: 10.17816/uds516530_ (In Russ.).
13. *Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk S. D., Kharatyunyan Yu.* Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
14. *Pavlova S. G., Fischev S. B., Klimov A. G.* Features of orthodontic treatment of patients with dental-alveolar form of deep incisor malocclusion: a clinical case. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2025;1(106):58–60. (In Russ.).
15. *Fischev S. B., Korobkeev A. A., Vedeshina E. G.* Optimization of modern methods of diagnosis and treatment of patients with various forms of lower facial height reduction. Stavropol, 2015. 260 c.
16. *Domenyuk D. A., Shkarin V. V., Porfiriadis M. P., Dmitrienko D. S.* Algorithm for forecasting the shape and size of dent arches front part in case of their deformations and anomalies. *Archiv euromedica*. 2017;7(2):105–110.

Информация об авторах**В. В. Шкарин** – доктор медицинских наук, профессор**С. А. Веремеенко** – аспирант**И. В. Диденко** – клинический ординатор**А. Д. Дмитриенко** – студент

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью. Статья поступила в редакцию 22.09.2025; одобрена после рецензирования 31.10.2025; принята к публикации 07.11.2025.

Information about the authors**V. V. Shkarin** – Doctor of Medical Sciences, Professor**S. A. Veremeenko** – graduate student**I. V. Didenko** – Clinical Resident**A. D. Dmitrienko** – student

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 22.09.2025; approved after reviewing 31.10.2025; accepted for publication 07.11.2025.

Павел Михайлович Васильев¹ ✉, **Максим Алексеевич Перфильев**²,
Арина Владимировна Голубева³, **Андрей Николаевич Кочетков**⁴

Волгоградский государственный медицинский университет, Научный центр инновационных лекарственных средств, Волгоград, Россия

¹ ✉ pvassiliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8188-5052>

² maxim.firu@yandex.com, <https://orcid.org/0000-0002-5326-3299>

³ arina_arina_golubeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8268-8811>

⁴ akocha@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3077-1837>

МУЛЬТИТАРГЕТНАЯ СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЕРТКИ СПЕКТРОВ ЭНЕРГИЙ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОКИНГА: НОВЫЙ МЕТОД МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

3.3.6. Фармакология, клиническая фармакология

Аннотация. Методы машинного обучения сегодня широко используются в поиске биологически активных веществ. При этом химико-биологические данные имеют весьма специфическую структуру, а практически все лекарственные вещества действуют одновременно на несколько биомишеней. С учетом этого, разработка новых методов построения сверточных нейронных сетей глубокого обучения для анализа зависимостей между мультитаргетной биологической активностью и структурой химических соединений является актуальной и научно востребованной задачей. **Цель работы.** Создать методологию построения мультитаргетных сверточных нейронных сетей глубокого обучения на основе корреляционной свертки энергий множественного докинга в релевантные биомишени. **Материалы и методы.** Ансамблевый множественный докинг 537 соединений с анксиолитической активностью и 234 соединений с антимикробной *S.aureus* активностью в 22 и 10 релевантных биомишеней соответственно, а затем формирование спектров энергий их множественного докинга были выполнены с помощью оригинальной программы MSite и программы AutoDock Vina. С помощью оригинальной программы FCCorNet проведена корреляционная свертка спектров энергий множественного докинга и для указанных соединений вычислены энергии полносвязных сверточных нейронных сетей. Оригинальная компьютерная программа построения нейронных сетей глубокого обучения DeepNets была разработана на языке Python с использованием библиотеки PyTorch. На двух наборах данных, включающих уровни анксиолитической активности и антимикробной *S. aureus* активности известных соединений и значения энергий полносвязных сверточных корреляционных нейросетей, было проведено обучение мультитаргетных сверточных нейронных сетей глубокого обучения и оценена их точность. **Результаты и обсуждение.** Точность построенной нейросетевой модели для анксиолитической активности составила $Acc = 68,3\%$, при статистической достоверности $p = 1,1 \times 10^{-9}$. Точность построенной нейросетевой модели для антимикробной *S. aureus* активности составила $Acc = 90,5\%$, при статистической достоверности $p < 1 \times 10^{-15}$. Точность прогноза антимикробной *S. aureus* активности превышает точность прогноза анксиолитической активности, что, возможно, связано с более сложным системным мультитаргетным механизмом реализации психотропных эффектов, в сравнении с антибактериальным действием химических соединений. Полученные результаты доказывают высокую валидность применения новой архитектуры сверточной нейронной сети глубокого обучения для поиска *in silico* биологически активных веществ. **Заключение.** Разработана новая архитектура мультитаргетной сверточной нейронной сети глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга в совокупность релевантных биомишеней. Созданная методология может быть использована для поиска *in silico* новых высокоактивных соединений с различными видами мультитаргетной фармакологической активности.

Ключевые слова: сверточные нейронные сети глубокого обучения, полносвязная сверточная нейронная сеть, биологически активные соединения, множественный докинг, спектр энергий множественного докинга, корреляционная свертка

Финансирование. Работа выполнена в рамках государственного задания Министерства здравоохранения Российской Федерации № 23022400009-9 «Разработка методологии компьютерного поиска мультитаргетных фармакологически активных соединений на основе множественного докинга и технологии сверточных нейронных сетей различной архитектуры».

Pavel M. Vasiliev¹ ✉, **Maxim A. Perfiliev**², **Arina V. Golubeva**³, **Andrey N. Kochetkov**⁴

Volgograd State Medical University, Scientific Center for Innovative Medicines, Volgograd, Russia

¹ ✉ pvassiliev@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8188-5052>

² maxim.firu@yandex.com, <https://orcid.org/0000-0002-5326-3299>

³ arina_arina_golubeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8268-8811>

⁴ akocha@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3077-1837>

MULTI-TARGET DEEP-LEARNING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BASED ON CORRELATION CONVOLUTION OF ENERGIES SPECTRA OF MULTIPLE DOCKING: A NEW METHOD OF MACHINE LEARNING FOR SEARCHING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES

3.3.6. *Pharmacology, Clinical Pharmacology*

Abstract. Machine learning methods are widely used today in the search for biologically active substances. Moreover, chemical and biological data have a highly specific structure, and all medicinal substances act simultaneously on several biotargets. Given this, the development of new methods for constructing deep-learning convolutional neural networks to analyze the relationships between multi-target biological activity and the structure of chemical compounds is a relevant and scientifically important task. **Purpose of the work:** To create a methodology for building multi-target convolutional neural networks of deep learning based on the correlation convolution of multiple docking energies into relevant biotargets. **Materials and methods:** Ensemble multiple docking of 537 compounds with anxiolytic activity and 234 compounds with antimicrobial activity against *S.aureus* into 22 and 10 relevant biotargets respectively, and the subsequent generation of their multiple docking energy spectra were performed using the original MSite program and AutoDock Vina program. Using the original FCCorNet program, correlation convolution of the energy spectra of multiple docking was performed and the energies of fully-connected convolutional neural networks were calculated for the specified compounds. The original computer DeepNets program for constructing deep-learning neural networks was developed in Python using the PyTorch library. Multi-target convolutional neural networks of deep learning were trained on two datasets, including the levels of anxiolytic activity and antimicrobial activity against *S. aureus* of known compounds and the energies of fully-connected convolutional correlation neural networks, and their accuracy was estimated. **Results and discussion:** The accuracy of the constructed neural network model for anxiolytic activity was $Acc = 68.3\%$, with a statistical significance of $p = 1.1 \times 10^{-9}$. The accuracy of the constructed neural network model for antimicrobial activity against *S. aureus* was $Acc = 90.5\%$, with a statistical significance of $p < 1 \times 10^{-15}$. The accuracy of predicting antimicrobial activity for *S. aureus* exceeds that of predicting anxiolytic activity, possibly due to the more complex systemic multi-target mechanism underlying psychotropic effects, compared to the antibacterial action of chemical compounds. The results demonstrate the high validity of a new deep-learning convolutional neural network architecture for in silico searches for biologically active substances. **Conclusions:** A new multi-target deep-learning convolutional neural network architecture based on correlation convolution of energy spectra of multiple docking into a set of relevant biotargets has been developed. The developed methodology can be used for in silico searches for new high active compounds with various types of multi-target pharmacological activity.

Keywords: *deep-learning convolutional neural networks, fully-connected convolutional neural networks, biological active compounds, multiple docking, energy spectrum of multiple docking, correlation convolution*

Funding. *The work was performed within the framework of the state task of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 23022400009-9 "Development of a methodology for computer search for multi-target pharmacologically active compounds based on multiple docking and convolutional neural network technology of various architectures".*

Разнообразные методы машинного обучения, в настоящее время называемые методами искусственного интеллекта, широко используются в поиске биологически активных веществ [1].

Сегодня под искусственным интеллектом, как правило, подразумевается применение для решения поставленных человеком задач искус-

ственных нейронных сетей различной архитектуры [2].

В нейросетевом моделировании особая роль отводится нейронным сетям глубокого обучения, которые являются обязательным компонентом всех современных систем искусственного интеллекта [3]. Фундаментальной

основой всех используемых в настоящее время архитектур нейронных сетей является теорема Колмогорова [4], которая определяет, что любая непрерывная функция может быть представлена в виде суперпозиции непрерывных функций одного или двух аргументов. Это означает, что любую самую сложную зависимость можно аппроксимировать с использованием двухслойной нейронной сети прямого распространения, если адекватно подобрать две функции активации и правильно рассчитать веса синапсов. Однако эта теорема допускает возможность использования и большего числа функций активации (например, трех), что при правильном их выборе может привести к повышению точности такой многослойной нейросети.

При распознавании изображений и текстов необходимо обрабатывать очень большое число входных нейронов (пикселей, токенов).

С целью сокращения размерности анализируемого пространства и выявления имеющихся в нем скрытых содержательных образов были разработаны различные операции свертки, преимущественно на основе использования матричных методов [5].

Химико-биологические данные, характеризующие лекарственные соединения, имеют очень специфическую структуру, что существенно отличает эти данные от данных, описывающих объекты другой природы. Кроме того, хорошо известно, что подавляющее большинство лекарственных веществ действуют одновременно на несколько биомишеней.

Таким образом, разработка новых методов построения сверточных нейронных сетей глубокого обучения, ориентированных на анализ зависимостей между биологической активностью и структурой химических соединений, учитывающих особый характер химико-биологической информации и взаимодействие веществ с несколькими биомишенями, является актуальной и научно востребованной задачей.

Разработанный нами метод множественного докинга [6] позволяет формировать высоко достоверное векторное описание аффинности химических соединений к релевантным биомишеням в виде спектров энергий докинга в 27 пространств, сформированных по всему объему каждого белка-мишени.

Полученный вектор энергий множественного докинга отражает интегральную аффинность лиганда к данной биомишени. Однако объеди-

нение в один массив спектров энергий множественного докинга, вычисленных для нескольких биомишеней, существенно увеличивает размерность предметной области.

Полносвязные нейронные сети отличаются от большинства других нейронных сетей тем, что наличие отдельного выходного слоя нейронов не является обязательным. Эта архитектура применяется для создания ассоциативной памяти [7] и позволяет формировать устойчивые эталоны объектов путем минимизации некоторого функционала, называемого энергией сети.

Мы использовали архитектуру полносвязной нейронной сети в качестве нематричного метода свертки, для чего разработали процедуру корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга [8].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Разработка нового метода машинного обучения для поиска *in silico* биологически активных соединений – мультитаргетной сверточной нейронной сети глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга в релевантные биомишени.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Для достижения цели исследования необходимо было решить следующие задачи: 1) выполнение ансамблевого множественного докинга известных соединений с модельными биологическими активностями в релевантные биомишени и формирование спектров энергий их множественного докинга; 2) проведение корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга и вычисление для указанных соединений энергий полносвязных сверточных корреляционных нейронных сетей; 3) разработка компьютерной программы построения нейронных сетей глубокого обучения; 4) формирование входных наборов данных по уровням активности известных соединений с модельными биологическими активностями и значениям энергий полносвязных сверточных корреляционных нейросетей; 5) обучение для модельных видов биологической активности мультитаргетных сверточных нейронных сетей глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга и оценка точности полученных нейросетей.

В проведенном исследовании в качестве модельных биологических активностей были вы-

браны анксиолитическая активность и антимикробная активность в отношении *Staphylococcus aureus*. В качестве материалов выступали: значения энергий множественного докинга в 22 релевантных белка-мишени 537 известных химических соединений, экспериментально изученных на анксиолитическую активность; значения энергий множественного докинга в 10 релевантных белков-мишеней 284 известных химических соединений, экспериментально изученных на антимикробную в отношении *S.aureus* активность и структурно сходных со скаффолдом хиназолинона.

Для последовательной обработки и анализа данных в настоящем исследовании использовались следующие компьютерные программы: 1) корреляционная свертка спектров энергий множественного докинга и вычисление энергий полносвязной сверточной корреляционной нейросети – оригинальная программа FCCorNet; 2) написание программы построения нейронных сетей глубокого обучения – библиотека PyTorch [9]; 3) построение нейронных сетей глубокого обучения – оригинальная программа DeepNets. Расчеты выполняли с использованием суперкомпьютерной техники общей производительностью ~37 Тфлопс.

Множественный докинг соединений в релевантные биомишени и формирование спектров энергий множественного докинга

По методике, описанной в работах [6, 10], для каждой модельной биологической активности в каждой из M релевантных биомишеней с помощью оригинальной программы MSite были построены по 27 пространств для множественного докинга (пример приведен на рис. 1), с помощью программы AutoDock Vina [11] в каждое такое пространство был выполнен ансамблевый докинг N изучаемых соединений и для каждого соединения сформирован спектр из $5 \times 27 = 135$ значений энергий множественного докинга ΔE для каждой релевантной биомишени. В результате для каждого соединения был получен спектр из $135 \times M$ значений ΔE , характеризующий интегральный мультитаргетный аффинитет этого соединения в отношении M релевантных биомишеней.

Корреляционная свертка спектров энергий множественного докинга и вычисление энергий полносвязных сверточных корреляционных нейросетей

Согласно методике, описанной в работе [8], в случае множественного докинга в одну био-

мишень рассчитанные энергии ΔE можно рассматривать как нейроны полносвязной нейронной сети с симметричной матрицей связей. Значения их весов могут быть вычислены как коэффициенты парных корреляций между значениями сигналов двух связанных нейронов. Таким образом, для соединения l и биомишени m энергия полносвязной сверточной корреляционной нейронной сети может быть представлена в виде

$$W_{lm} = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{27} \sum_{\substack{i,j=1 \\ i \neq j}}^{27} R_{mij} \cdot \Delta E_{lmi} \cdot \Delta E_{lmj}, \quad (1)$$

где R_{mij} – коэффициент корреляции Пирсона между показателями энергий ΔE_{lmi} и ΔE_{lmj} , $i \neq j$; ΔE_{lmi} – значение энергии для пространства i в биомишени m для соединения l , $l = 1 \dots N$, $m = 1 \dots M$; ΔE_{lmj} – значение энергии для пространства j в биомишени m для соединения l , $l = 1 \dots N$, $m = 1 \dots M$; N – число соединений; M – число биомишеней.

Формула (1) задает алгоритм корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга для M биомишеней, который был реализован в виде оригинальной программы FCCorNet; архитектура соответствующей полносвязной нейронной сети приведена на рис. 1.

Разработка компьютерной программы построения нейронных сетей глубокого обучения

Предварительно была сформирована архитектура моделируемых нейросетей, которая включала два скрытых слоя с автоматическим перебором числа нейронов по принципу «узкого горла», когда число нейронов в скрытых слоях всегда меньше числа входных нейронов. Для скрытых слоев были определены функции активации Identity, Logistic, Tanh, Exponential, ReLU, LeakyReLU, перебор которых осуществлялся программой при обучении конкретного варианта сети. Для выходного слоя функцией активации всегда служила Softmax. В качестве функции потерь использовалась CrossEntropyLoss. Было предусмотрено применение двух оптимизаторов, Adam (обратное распространение ошибки) и BFGS (градиентный спуск), с возможностью настройки в ручном режиме скорости обучения и числа эпох.

В процессе обучения производилось автоматическое случайное разделение входного набора данных на обучающую, тестовую

и валидационную подвыборки, объем которых задавался пользователем. В рамках этой архитектуры на языке Python с использованием специализированной библиотеки глубокого обучения

PyTorch [9] была написана оригинальная программа DeepNets. Программа поддерживает выполнение расчетов как на CPU, так и на GPU, автоматически определяя доступные устройства.

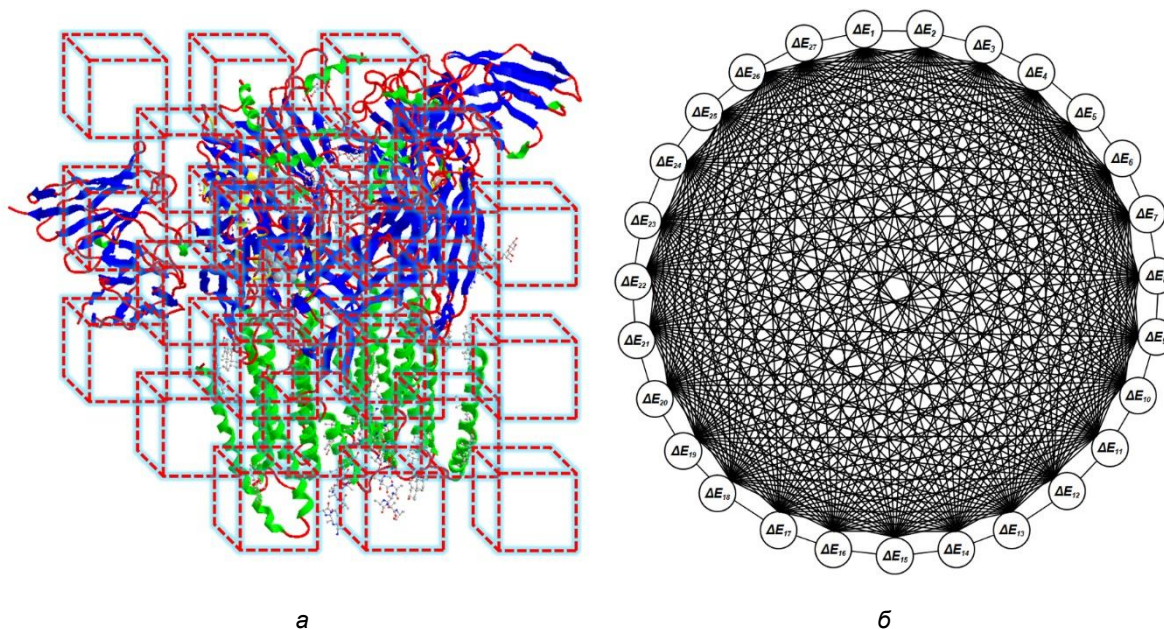


Рис. 1. Корреляционная свертка спектров энергий множественного докинга:
а – построение пространств для множественного докинга на 3D-модели 6D6T ГАМК_A-рецептора;
б – архитектура полносвязной сверточной корреляционной нейронной сети для 27 энергий докинга

Формирование входных наборов данных, обучение мультитаргетных корреляционных сверточных нейронных сетей глубокого обучения и оценка их точности

Структура входных наборов данных как для анксиолитической активности, так и для антимикробной *S. aureus* активности была одинаковой и включала для каждого из N соединений в качестве целевой переменной метки наличия/отсутствия выраженного уровня активности (hm/nhm), а в качестве входных переменных – вычисленные по формуле (1) значения корреляционных сверток спектров энергий множественного докинга W (энергий полносвязных корреляционных сетей) для M релевантных биомишеней.

В ходе обучения конкретного варианта сети входной набор данных случайным образом разделялся на три подвыборки: обучающую TrainSet, тестовую TestSet и валидационную ValidationSet, в соотношении 70, 15, 15 % соответственно. Пользователь в ручном режиме задавал для скрытых слоев числа нейронов и функции активации, выбирал вид оптимизатора и устанавливал скорость обучения и число

эпох. Выбор лучшей модели осуществлялся на основе минимального значения функции потерь на ValidationSet.

Для лучшей отобранной модели на полном входном наборе данных рассчитаны общая точность классификации Acc , чувствительность $Sens$ (точность прогноза активных соединений), специфичность $Spec$ (точность прогноза неактивных соединений), выполнен ROC-анализ и рассчитана площадь под кривой AUC . Для всех полученных показателей точности была определена их статистическая достоверность p .

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В случае анксиолитической активности рассматривались 22 релевантных биомишени, для 537 соединений было получено $135 \times 22 \times 537 = 1\,594\,890$ первичных значений энергий ΔE и по формуле (1) рассчитано $22 \times 537 = 11\,814$ значений корреляционных сверток W (энергий сети).

В случае антимикробной *S. aureus* активности рассматривались 10 релевантных биомишеней, для 284 соединений было получено $135 \times 10 \times 284 = 383\,890$ первичных значений ΔE и по

формуле (1) рассчитано $10 \times 284 = 2\,840$ значений корреляционных сверток W (энергий сети).

В результате обучения в программе DeepNets для выраженной анксиолитической активности химических соединений найдена лучшая мультитаргетная сверточная нейронная сеть глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга в релевантные биомишени, с архитектурой MLP 22-3-4-2 (LeakyReLU, LeakyReLU, Softmax), имеющая общую точность прогноза $Acc = 68,3\%$ при статистической достоверности $p = 1,1 \times 10^{-9}$.

В результате обучения в программе DeepNets для выраженной антимикробной *S. aureus* активности химических соединений найдена лучшая мультитаргетная сверточная нейронная сеть глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга в релевантные биомишени, с архитектурой MLP 10-4-9-2 (ReLU, ReLU, Softmax), имеющая общую точность прогноза $Acc = 90,5\%$ при статистической достоверности $p < 1 \times 10^{-16}$.

Архитектуры найденных лучших нейросетей приведены на рис. 2, а более детальные результаты оценки их точности иллюстрирует таблице.

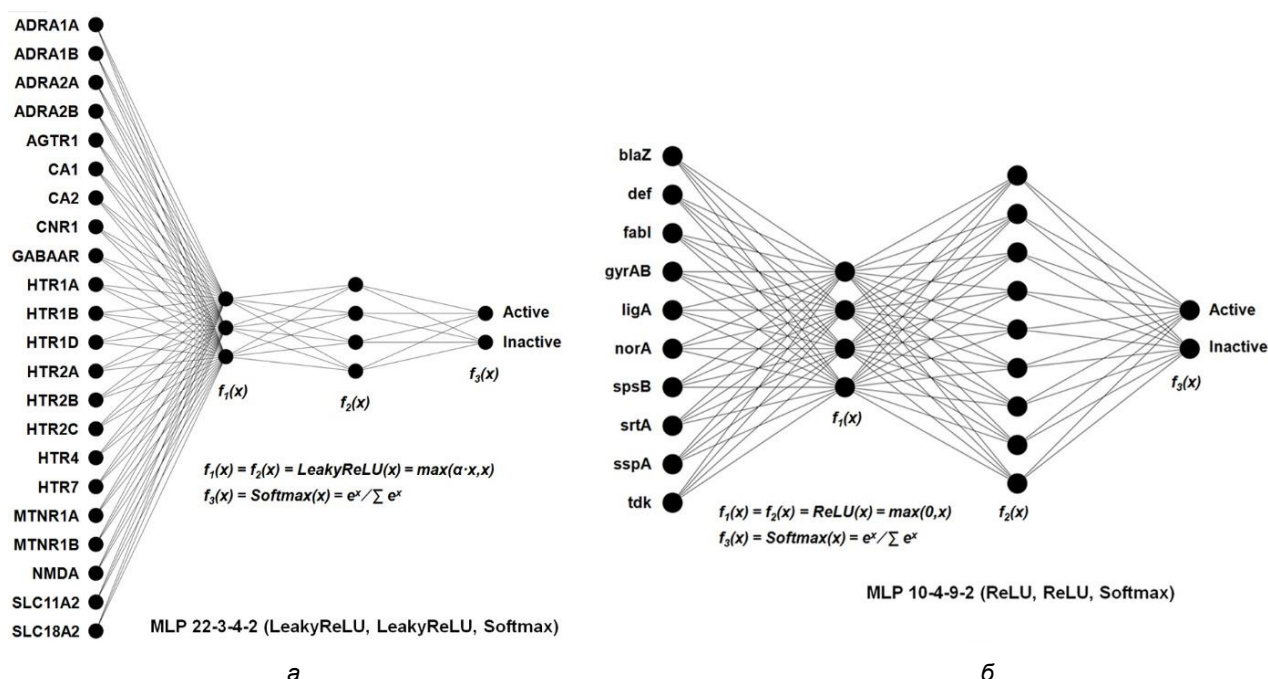


Рис. 2. Архитектуры мультитаргетных сверточных нейронных сетей глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга химических соединений в релевантные биомишени: а – анксиолитической активности; б – антимикробной *S. aureus* активности

Показатели точности моделей с архитектурой мультитаргетной сверточной нейронной сети на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга

Параметр	Анксиолитическая активность	Антимикробная <i>S. aureus</i> активность
Архитектура ¹	MLP 22-3-4-2 (LReLU, LReLU)	MLP 10-4-9-2 (ReLU, ReLU)
Acc, % ²	68,3	90,5
Sens, % ³	68,5	96,5
Spec, % ⁴	68,2	64,2
AUC _{ROC} , % ⁵	68,3	86,6
p ⁶	$1,1 \times 10^{-9}$	$< 1 \times 10^{-15}$

Примечание. ¹ MLP – многослойный перцептрон, указано число входных, скрытых и выходных нейронов, в скобках указаны функции активации для скрытых слоев нейронов, для выходных слоев нейронов функция активации Softmax; ² Acc – общая точность прогноза; ³ Sens – чувствительность: точность прогноза активных соединений; ⁴ Spec – специфичность: точность прогноза неактивных соединений; ⁵ AUC_{ROC} – площадь под кривой в ROC-анализе; ⁶ p – минимальная значимость нейросетевой модели по биномиальному критерию.

Полученные данные доказывают высокую статистическую достоверность применения новой архитектуры сверточной нейронной сети глубокого обучения для поиска *in silico* биологически активных веществ.

Следует отметить, что точность и достоверность прогноза антимикробной *S. aureus* активности превышает точность и достоверность прогноза анксиолитической активности. Вероятно, это связано с более сложным системным мультитаргетным механизмом реализации психотропных эффектов, в сравнении с антибактериальным действием химических соединений.

В случае анксиолитической активности точность прогноза активных и неактивных соединений примерно одинакова, в то время как в случае антимикробной *S. aureus* активности точность прогноза активных соединений существенно выше точности прогноза неактивных соединений. Следовательно, вторую модель более целесообразно использовать для поиска *in silico* именно активных соединений. Таким образом, на примере двух видов активности, анксиолитической и *S. aureus* антимикробной, показано, что предлагаемая мультитаргетная сверточная нейронная сеть глубокого обучения на основе корреля-

ционной свертки спектров энергий множественного докинга в релевантные биомишени является высокоточным методом машинного обучения, который может быть рекомендован как новый метод искусственного интеллекта для поиска *in silico* биологически активных веществ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Разработана новая архитектура мультитаргетной сверточной нейронной сети глубокого обучения на основе корреляционной свертки спектров энергий множественного докинга в совокупность релевантных биомишеней.

2. На примере анксиолитической и антимикробной *S. aureus* активностей доказана высокая статистическая достоверность применения нового оригинального подхода для прогноза *in silico* биологической активности химических соединений.

3. Новый метод искусственного интеллекта может быть рекомендован для создания моделей зависимостей различных видов мультитаргетной биологической активности от показателей интегральной аффинности химических соединений к совокупности релевантных биомишеней и поиска с применением этих моделей новых соединений с высокой активностью.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Dash D. K., Pattnaik S., Namdeo A. The role of artificial intelligence in drug development: enhancing pharmaceutical chemistry through machine learning and predictive modeling. *Drug Development and Industrial Pharmacy*. 2025;51(11):1430–1438. doi: 10.1080/03639045.2025.2548839.
2. Leijnen S., Van Veen F. The Neural Network Zoo. *Proceedings*. 2020;47(4):9. doi: 10.3390/proceedings2020047009.
3. Aggarwal C. C. *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. 2nd Edition. Cham (Switzerland) : Springer, 2023. 497 p.
4. Колмогоров А. Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиций непрерывных функций одного переменного и сложения. *Доклады Академии наук СССР*. 1957;114(5):953–956.
5. Chen C., Isa N. A. M., Liu X. A review of convolutional neural network based methods for medical image classification. *Computers in Biology and Medicine*. 2025;185:109507. doi: 10.1016/j.compbiomed.2024.109507.
6. Васильев П. М., Кочетков А. Н., Спасов А. А., Перфильев М. А. Спектр энергий множественного докинга как многомерная метрика аффинности химических соединений к фармакологически релевантным биомишеням. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2021;3:57–61.
7. Hoffmann H. Sparse associative memory. *Neural computation*. 2019;31(5):998–1014. doi: 10.1162/neco_a_01181.
8. Васильев П. М., Голубева А. В., Перфильев М. А., Кочетков А. Н. Полносвязная сверточная корреляционная нейронная сеть на основе спектра энергий множественного докинга: новая методология поиска биологически активных веществ. *Вестник уральской медицинской академической науки*. 2025;22(3):279–293. doi: 10.22138/2500-0918-2025-22-3-279-293.
9. Paszke A., Gross S., Massa F., Lerer A., Bradbury J., Chanan G. et al. PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. In: *Advances in neural information processing systems 32 (NeurIPS 2019)*, Eds. H. Wallach, H. Larochelle, A. Beygelzimer et al. Vancouver (British Columbia, Canada) : NeurIPS, 2019. 12 p.
10. Vassiliev P. M., Perfiliev M. A., Golubeva A. V., Kochetkov A. N., Maltsev D. V. Multi-target neural network model of anxiolytic activity of chemical compounds using correlation convolution of multiple docking energy spectra. *Biomeditsinskaya Khimiya*. 2024;70(6):428–434. doi: 10.18097/PBMC20247006428.
11. Trott O., Olson A. J. AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization and multithreading. *Journal of Computational Chemistry*. 2010;31(2):455–461. doi: 10.1002/jcc.21334.

REFERENCES

1. Dash D. K., Pattnaik S., Namdeo A. The role of artificial intelligence in drug development: enhancing pharmaceutical chemistry through machine learning and predictive modeling. *Drug Development and Industrial Pharmacy*. 2025;51(11):1430–1438. doi: 10.1080/03639045.2025.2548839.
2. Leijnen S., Van Veen F. The Neural Network Zoo. *Proceedings*. 2020;47(4):9. doi: 10.3390/proceedings2020047009.
3. Aggarwal C. C. *Neural Networks and Deep Learning: A Textbook*. 2nd Edition. Cham (Switzerland): Springer, 2023. 497 p.
4. Kolmogorov A. N. On the representation of continuous functions of several variables as superpositions of continuous functions of one variable and addition. *Doklady AN SSSR = Reports of the USSR Academy of Sciences*. 1957;114(5):953–956. (In Russ.).
5. Chen C., Isa N. A. M., Liu X. A review of convolutional neural network based methods for medical image classification. *Computers in Biology and Medicine*. 2025;185:109507. doi: 10.1016/j.combiomed.2024.109507.
6. Vassiliev P. M., Kochetkov A. N., Spasov A. A., Perfilev M. A. The energy spectrum of multiple docking as a multidimensional metric of the affinity of chemical compounds to pharmacologically relevant biotargets. *Volgogradskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal = Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2021;3:57–61. (In Russ.).
7. Hoffmann H. Sparse associative memory. *Neural computation*. 2019;31(5):998–1014. doi: 10.1162/neco_a_01181.
8. Vassiliev P. M., Golubeva A. V., Perfilev M. A., Kochetkov A. N. Fully-connected convolutional correlation neural network based on the energy spectrum of multiple docking: a new methodology for searching biological active substances. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoy akademicheskoy nauki = Bulletin of the Ural Medical Academic Science*. 2025;22(3):279–293. doi: 10.22138/2500-0918-2025-22-3-279-293. (In Russ.).
9. Paszke A., Gross S., Massa F., Lerer A., Bradbury J., Chanan G. et al. PyTorch: An Imperative Style, High-Performance Deep Learning Library. In: *Advances in neural information processing systems 32 (NeurIPS 2019)*, Eds. H. Wallach, H. Larochelle, A. Beygelzimer et al. Vancouver (British Columbia, Canada) : NeurIPS, 2019. 12 p.
10. Vassiliev P. M., Perfilev M. A., Golubeva A. V., Kochetkov A. N., Maltsev D. V. Multi-target neural network model of anxiolytic activity of chemical compounds using correlation convolution of multiple docking energy spectra. *Biomeditsinskaya Khimiya*. 2024;70(6):428–434. doi: 10.18097/PBMC20247006428.
11. Trott O., Olson A. J. AutoDock Vina: improving the speed and accuracy of docking with a new scoring function, efficient optimization and multithreading. *Journal of Computational Chemistry*. 2010;31(2):455–461. doi: 10.1002/jcc.21334.

Информация об авторах

П. М. Васильев – доктор биологических наук, старший научный сотрудник ВАК (доцент), заведующий лабораторией информационных технологий в фармакологии и компьютерного моделирования лекарств НЦИЛС, профессор кафедры фармакологии и биоинформатики

М. А. Перфильев – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник лаборатории информационных технологий в фармакологии и компьютерного моделирования лекарств НЦИЛС, ассистент кафедры фармакологии и биоинформатики

А. В. Голубева – младший научный сотрудник лаборатории информационных технологий в фармакологии и компьютерного моделирования лекарств НЦИЛС, ассистент кафедры фармакологии и биоинформатики

А. Н. Кочетков – системный администратор, инженер-программист лаборатории информационных технологий в фармакологии и компьютерного моделирования лекарств НЦИЛС

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью. Статья поступила в редакцию 27.10.2025; одобрена после рецензирования 05.11.2025; принята к публикации 10.11.2025.

Information about the authors

P. M. Vasiliev – Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher of HAC (Associate Professor), Head of the Laboratory of Information Technologies in Pharmacology and Computer Modeling of Drugs SCIM, Professor of the Department of Pharmacology and Bioinformatics

M. A. Perfiliev – Candidate of Medical Sciences, Junior Researcher at the Laboratory of Information Technologies in Pharmacology and Computer Modeling of Drugs SCIM, Assistant at the Department of Pharmacology and Bioinformatics

A. V. Golubeva – Junior Researcher at the Laboratory of Information Technologies in Pharmacology and Computer Modeling of Drugs SCIM, Assistant at the Department of Pharmacology and Bioinformatics

A. N. Kochetkov – System administrator, Software Engineer at the Laboratory of Information Technologies in Pharmacology and Computer Modeling of Drugs SCIM

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 27.10.2025; approved after reviewing 05.11.2025; accepted for publication 10.11.2025.

Ю. В. Захаров¹✉, **С. И. Давыдов**¹, **В. А. Морозова**²,
М. С. Саймуах¹, **А. Р. Бабаева**¹

¹ Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

² Государственное учреждение здравоохранения «Клиническая больница скорой медицинской помощи № 7», Волгоград, Россия

✉ uvz_93@mail.ru

АНАЛИЗ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ЛЕВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ

3.1.18. Внутренние болезни

Аннотация. Механизмы развития хронической сердечной недостаточности (ХСН) и факторы, влияющие на дисфункцию левого желудочка, представляют серьезный научно-практический интерес с позиции эффективной профилактики ХСН и ее прогрессирования. **Цель работы.** В наблюдательном ретроспективном исследовании проведен анализ частоты и спектра коморбидной патологии у пациентов с хронической левожелудочковой недостаточностью (ХЛСН) для оценки ассоциации некардиоваскулярной коморбидности с ХЛСН и ее тяжестью. **Материалы и методы.** Исследование включало 1 223 пациента, проходивших стационарное лечение по поводу ХСН в отделениях терапевтического профиля «ГУЗ Клиническая больница скорой медицинской помощи № 7» г. Волгограда в период с 2015 по 2024 г. При анализе некардиоваскулярной сопутствующей патологии учитывали наличие наиболее распространенных заболеваний внутренних органов и эндокринной системы: хронической обструктивной болезни легких (ХОБЛ), бронхиальной астмы (БА), хронической болезни почек (ХБП), сахарного диабета 2-го типа (СД 2), ожирения и метаболического синдрома (МС). Задачи исследования заключались в изучении частоты и спектра некардиоваскулярной коморбидности у пациентов с ХСН с анализом связи между возрастом пациентов с ХСН и частотой обнаружения коморбидной патологии, преобладающего типа ХЛСН в отдельных возрастных группах, а также с оценкой влияния некардиоваскулярной коморбидности на тип и тяжесть ХЛСН. **Результаты и обсуждение.** Исследование показало, что подавляющее большинство пациентов с ХЛСН (1 088 человек – 88,96 %) имело коморбидную патологию внутренних органов или эндокринной системы, при этом у 884 (72,28 %) из них диагностирована некардиоваскулярная коморбидность. Результаты подтвердили ассоциацию между возрастом и наличием коморбидных состояний, с наибольшей частотой регистрации сопутствующих заболеваний в группе старшего возраста. Было установлено, что в группе пациентов без изучаемой коморбидности преобладала ХСН с сохраненной фракцией выброса (СНсФВ), первого функционального класса (ФК1), тогда как пациенты с сопутствующей патологией чаще относились к функциональным классам II–IV и имели ХСН со сниженной фракцией выброса (СНнФВ). Статистический анализ с использованием критерия согласия подтвердил достоверную связь между возрастом, функциональным классом ХСН, показателями фракции выброса с одной стороны и наличием некардиоваскулярной коморбидности с другой. Корреляционный анализ показал сильную положительную корреляцию между функциональным классом и коморбидностью, что указывает на линейную зависимость между наличием сопутствующих заболеваний и тяжестью ХЛСН. **Заключение.** Таким образом, результаты исследования подтверждают важную роль некардиоваскулярной коморбидности в развитии и манифестации хронической левожелудочковой недостаточности.

Ключевые слова: сердечная недостаточность, левожелудочковая недостаточность, коморбидность, фракция выброса

Yu. V. Zakharov¹✉, **S. I. Davydov**¹, **V. A. Morozova**², **M. S. Saymuaakh**¹, **A. R. Babaeva**¹

¹ Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

² State Healthcare Institution Emergency Medical Assistance Hospital No. 7, Volgograd, Russia

✉ uvz_93@mail.ru

ANALYSIS OF COMORBIDITY IN PATIENTS WITH CHRONIC LEFT VENTRICULAR FAILURE

3.1.18. *Internal Diseases*

Abstract. The mechanisms of chronic heart failure (CHF) development and the factors causing left ventricular dysfunction are of great scientific and practical interest in terms of effective prevention of CHF and its progression. **Purpose of the work:** In an observational retrospective study, an analysis of the frequency and spectrum of comorbid pathology in patients with chronic left ventricular failure (CLVF) was conducted in order to investigate the association of non-cardiovascular comorbidity and CLVF. **Materials and methods:** The study included 1,223 patients hospitalized for heart failure in the therapeutic profile departments of the State Healthcare Institution "Clinical Hospital of Emergency Medical Assistance No. 7" in Volgograd from 2015 to 2024. When analyzing non-cardiovascular comorbid pathology, the presence of the most common diseases of internal organs and the endocrine system was considered: chronic obstructive pulmonary disease (COPD), bronchial asthma (BA), chronic kidney disease (CKD), type 2 diabetes mellitus (T2DM), obesity, and metabolic syndrome (MetS). The objectives of the study were to investigate the frequency and spectrum of non-cardiovascular comorbidity in patients with heart failure, analyze the relationship between the age of patients with CLVF and the frequency of comorbid conditions, determine the predominant type of CLVF in different age groups, and assess the impact of non-cardiovascular comorbidity on the type and severity of CLVF. **Results and discussion:** The study showed that the overwhelming majority of patients with CLVF (1,088 people – 88.96 %) had comorbid pathology of internal organs or the endocrine system, with 884 (72.28 %) of them diagnosed with non-cardiovascular comorbidity. The results confirmed an association between age and the presence of comorbid conditions, with the highest frequency of associated diseases observed in the older age group. It was established that among patients without studied comorbidities, heart failure with preserved ejection fraction (HFpEF) and class I functional class (FC I) predominated, whereas patients with comorbid pathology more often belonged to functional classes II–IV and had heart failure with reduced ejection fraction (HFrEF). Statistical analysis using the concordance criterion confirmed a significant relationship between age, functional class of HF, ejection fraction indicators on the one hand, and the presence of non-cardiovascular comorbidity on the other. Correlation analysis revealed a strong positive correlation between functional class and comorbidity, indicating a linear dependence between the presence of comorbid diseases and the severity of CLVF. **Conclusion:** Thus, the results of the study confirm the important role of non-cardiovascular comorbidity in the development and clinical manifestation of chronic left ventricular failure.

Keywords: heart failure, left ventricular failure, comorbidity, ejection fraction

Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) представляет собой одну из наиболее актуальных проблем современной медицины и здравоохранения. Медицинская и социальная значимость проблемы определяется высокой распространенностью ХСН в российской популяции, ее неблагоприятным вкладом в демографические процессы. Как известно, ХСН остается одной из наиболее частых причин сокращения продолжительности жизни взрослого населения РФ, ухудшения качества жизни пациентов, показаний к повторной госпитализации, временной и стойкой утраты трудоспособности. По статистическим данным, в РФ средняя годовая

смертность среди пациентов с ХСН составляет 6 %, а при клинически выраженной ХСН достигает 12 %. Понятие ХСН включает поражение различных отделов сердца, прежде всего, левого желудочка, который обеспечивает сердечный выброс и кровоснабжение жизненно важных органов. В связи с этим хроническая левожелудочковая недостаточность сердечная недостаточность (ХЛСН) является наиболее значимой с клинических позиций [1–3].

В соответствии с современными представлениями о патогенезе ХСН левожелудочковая недостаточность может быть обусловлена систолической либо диастолической дисфункцией.

Систолическая дисфункция свидетельствует о нарушении насосной функции левого желудочка, тогда как диастолическая дисфункция является следствием нарушенного заполнения левого желудочка в диастолу. В связи с этим ХСН подразделяется на ХСН с сохраненной фракцией выброса (ХСНсФВ), с умеренно сниженной либо промежуточной фракцией выброса (ХСНпФВ) и со сниженной фракцией выброса (ХСНнФВ). Самой распространенной причиной развития ХЛСН остается ИБС, частота которой достигает $\frac{2}{3}$ у пациентов с ХСН [4, 5]. Следует отметить, что ишемическая кардиомиопатия, даже в отсутствие коронарной болезни сердца, по данным инструментальных исследований, может привести к манифестации ХЛСН, а также к разнообразным клинически значимым нарушениям ритма, включая фибрилляцию предсердий (ФП). В генезе диастолической дисфункции и, следовательно, ХСНсФВ, важную роль играет артериальная гипертензия (АГ), которая ведет к ремоделированию левого желудочка (ЛЖ), нарушению заполнения левого желудочка в диастолу и снижению сердечного выброса.

Наряду с сердечно-сосудистыми заболеваниями в манифестации и прогрессировании ХСН важную роль играет некардиоваскулярная патология, прежде всего, метаболические нарушения: ожирение, сахарный диабет 2-го типа (СД 2), дисфункция щитовидной железы, заболевания респираторной системы (ХОБЛ, бронхиальная астма), метаболический синдром [6, 7].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить частоту некардиоваскулярной коморбидной патологии и ее спектра у пациентов с хронической левожелудочковой недостаточностью с анализом зависимости формы и тяжести ХЛСН от наличия коморбидности и мультиморбидности.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В наблюдательное ретроспективное исследование включено 1 223 пациента, в возрасте от 32 до 90 лет с верифицированным диагнозом левожелудочковой ХСН и возможными сопутствующими некардиоваскулярными заболеваниями: ХОБЛ, БА, ХБП, СД 2, ожирением и МС, проходивших стационарное лечение в условиях терапевтического и кардиологического отделений ГУЗ «Клиническая больница скорой меди-

цинской помощи» г. Волгограда с 2015 по 2024 г. Всем пациентам было проведено стандартное обследование для верификации ХСН и ее типа, уточнения генеза ХСН, наличия сопутствующей сердечно-сосудистой и некардиоваскулярной патологии. Диагноз ХЛСН был подтвержден на основании типичных клинических признаков, теста 6-минутной ходьбы, лабораторных маркеров (NT-pro-BNP), данных ЭХО-КГ (признаки систолической либо диастолической дисфункции) [8, 9]. Пациенты были разделены на две основные группы в зависимости от наличия либо отсутствия сопутствующих заболеваний терапевтического профиля: с коморбидностью (1 сопутствующее заболевание), мультиморбидностью (с 2 или более сопутствующими заболеваниями) и без коморбидности.

В связи с нормальным распределением количественных данных для анализа результатов применяли методы параметрической статистики с определением коэффициента достоверности Стьюдента. В сравниваемых группах анализировали тип и тяжесть ХЛСН по количеству пациентов с наличием изучаемых параметров с использованием критерия согласия Пирсона – хи-квадрат (χ^2). Наряду с этим применяли корреляционный анализ для оценки силы связи между тяжестью ХСН (по показателям ФК, ФВ) и возрастом пациентов, а также количеством сопутствующих некардиоваскулярных заболеваний.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно действующим критериям, представленным в клинических рекомендациях по хронической сердечной недостаточности РКО 2022, диагноз хронической левожелудочковой сердечной недостаточности был верифицирован у всех 1 223 человек, из которых 1 088 (88,96 %) пациентов имели коморбидность, а 135 пациентов (11,04 %) составили группу без коморбидности. В общей группе пациентов с ХСН у 431 пациента (39,8 %) диагностирована ХСН с сохраненной ФВ, у 282 пациентов (25,3 %) – с промежуточной ФВ и у 389 пациентов (34,9 %) – со сниженной ФВ. Хроническая ИБС была самой частой причиной развития ХСН в наблюдаемой группе (у 452 пациентов – 40,6 %), в этой группе оказались пациенты с инструментально подтвержденным коронарным атеросклерозом, стенокардией напряжения II–IV функционального

класса, постинфарктным кардиосклерозом. У 145 пациентов (13 %) в отсутствие документированного стеноза коронарных артерий был верифицирован диагноз ишемической кардиомиопатии с нарушением ритма сердца (фибрилляция и трепетание предсердий, частая наджелудочковая и желудочковая экстрасистолии, нарушения проводимости). Второй по частоте причиной развития ХЛСН была АГ, кото-

рая регистрировалась у 380 пациентов (34,1 %) при исключении хронической ишемической болезни сердца. В этой группе преобладала диастолическая ХСН: у 225 (59,2 %) пациентов имело место сохраненная ФВ, у 103 (27,1 %) – промежуточная ФВ.

При анализе частоты обнаружения сопутствующей патологии у больных с ХЛСН были получены следующие данные (рис. 1).

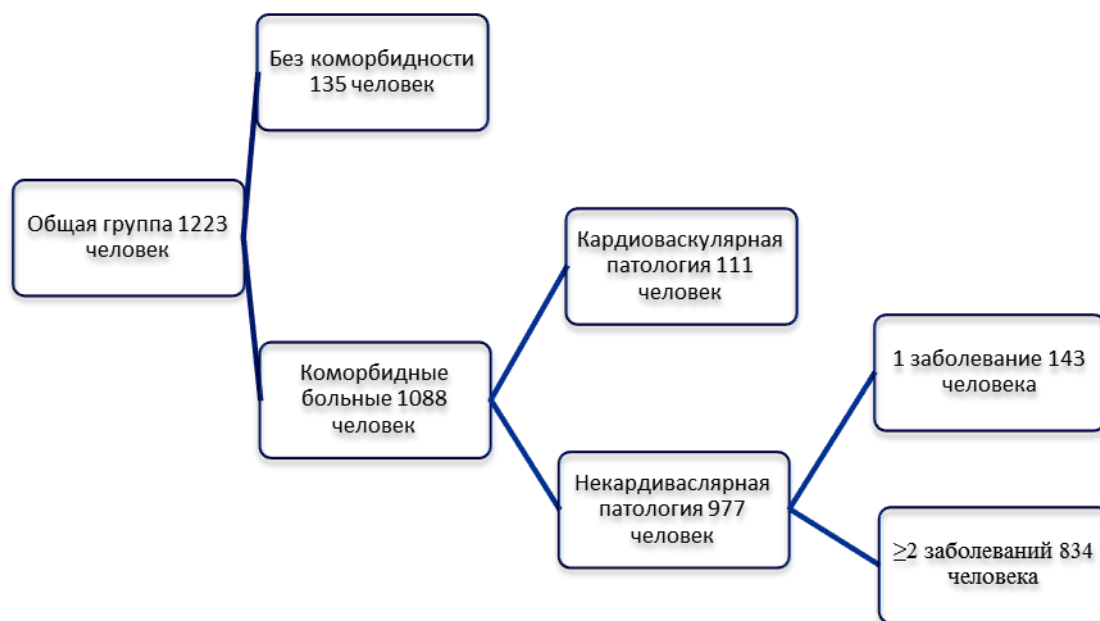


Рис. 1. Распределение патологии в выборке

Из наблюдаемых 1 008 коморбидных пациентов 884 человека (87,70 % от коморбидных и 72,28 % от общего числа больных с ХЛСН) имели некардиоваскулярную коморбидную патологию (ожирение, метаболический синдром, СД 2, ХОБЛ, бронхиальная астма, хроническая болезнь почек). Как видно из рисунка, число коморбидных пациентов было достоверно выше, чем в группе без коморбидности ($\chi^2 = 637,56$, $p < 0,001$). При этом обнаружено достоверное преобладание некардиоваскулярной коморбидности над кардиоваскулярной в анализируемой группе ($\chi^2 = 819,30$, $p < 0,001$). Следует отме-

тить, что сочетание двух и более некардиоваскулярных заболеваний (некардиоваскулярная мультиморбидность) наблюдалась у большей части больных (834 человек, 68,19 %), достоверно чаще, чем одно коморбидное заболевание (143 человека, 11,69 %) ($\chi^2 = 488,72$, $p < 0,001$) и отсутствие коморбидности (135 человек, 11,03 %) ($\chi^2 = 504,23$, $p < 0,001$).

Что касается структуры некардиоваскулярной патологии (табл. 1, рис. 2), то обращает на себя внимание существенное преобладание МС, ожирения и ХБП над респираторной патологией и СД 2.

Таблица 1

Количество пациентов с ассоциированной патологией в группе коморбидных больных с ХЛСН

Ассоциированная патология	Количество пациентов
Метаболический синдром/ожирение	630
СД 2-го типа	135
ХОБЛ	115
БА	63
ХБП	458

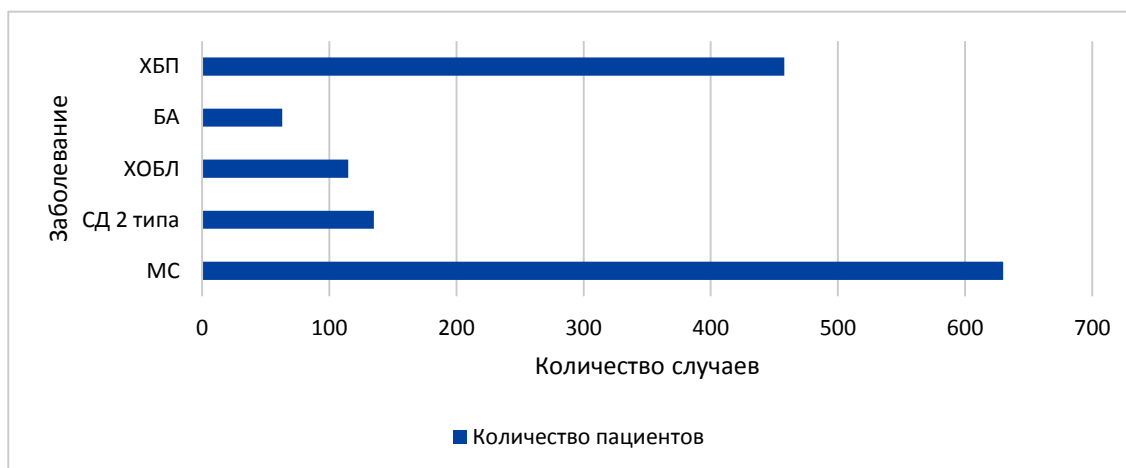


Рис. 2. Частота и спектр ассоциированной патологии в группе коморбидных пациентов с ХЛСН

При анализе зависимости наличия коморбидной патологии от возраста пациентов оказалось, что в группе пациентов без коморбидности средний возраст составил $(48,85 \pm 2,19)$ года, тогда как в общей группе коморбидных пациентов он составил $(53,91 \pm 1,93)$ года, а в группе мультиморбидных пациентов – $(82,57 \pm 2,61)$ года, разница между указанными группами была ста-

тистически достоверной ($t_1 = 4,34, p_1 < 0,05; t_2 = 25,18, p_2 < 0,001; t_3 = 25,8, p_3 < 0,001$). Кроме того, нами было определено распределение ассоциированной патологии в исследуемой выборке относительно возраста, после чего был вычислен средний возраст пациента с выбранной патологией по способу определения статистической медианы (табл. 2).

Таблица 2

Распределение пациентов в зависимости от возраста и наличия сопутствующих некардиоваскулярных заболеваний

Возраст (лет)	Без некардиоваскулярной коморбидной патологии (чел.)	С некардиоваскулярной коморбидной патологией (чел.)	С некардиоваскулярной мультиморбидной патологией (чел.)	Всего (чел.)
30–40	12	31	6	49
40–50	26	52	48	126
50–60	17	60	121	198
60–70	10	32	190	232
70–80	0	18	235	253
80–90	0	8	223	230
Всего	65 (6 %)	201 (19 %)	822 (75 %)	1 088

Согласно данной таблице наиболее часто ХЛСН без некардиоваскулярной коморбидной патологии выявлялась у людей в возрастной группе 40–50 лет, с наличием некардиоваскулярной коморбидной патологии в группе 50–60 лет, а с мультиморбидной некардиоваскулярной патологией в группе 70–90 лет.

Нами была изучена ассоциация нарушения сократительной способности левого желудочка с наличием сопутствующих заболеваний (рис. 3). Как следует из полученных данных, у пациентов без коморбидности преобладала диастолическая дисфункция, тогда как у коморбидных пациентов – систолическая дисфункция

(разница была статистически достоверной – $\chi^2_1 = 128,15, p < 0,001; \chi^2_2 = 110,28, p < 0,001$). Особенно значимыми оказались различия между группами мультиморбидных пациентов и без коморбидности ($\chi^2 = 102,38, p < 0,001$). Кроме этого, установлено, что средние значения ФВ были достоверно ниже в группе мультиморбидности ($33,46 \pm 1,08$) по сравнению с группами коморбидности ($41,28 \pm 1,24$) и без коморбидности ($49,68 \pm 2,08$) – $t_1 = 2,97, t_2 = 5,34$. Особый интерес представлял анализ зависимости тяжести ХЛСН по функциональному классу от наличия коморбидности и мультиморбидности, результаты которого представлены в табл. 3, 4.

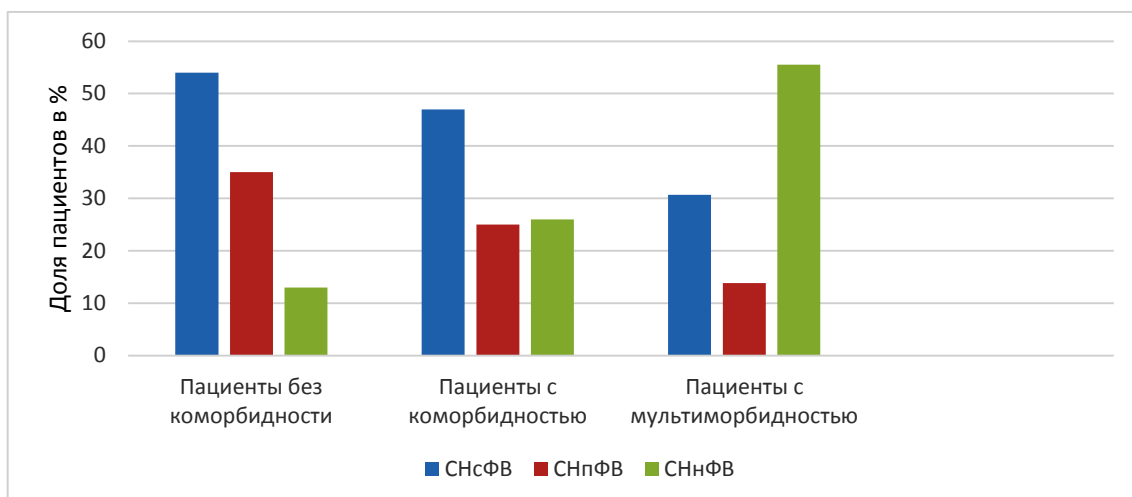


Рис. 3. Распределение пациентов с ХЛСН в зависимости от фракции выброса (сохраненная, промежуточная, низкая) и наличия коморбидности

Таблица 3

Распределение пациентов с ХЛСН в зависимости от функционального класса и наличия коморбидной патологии

Пациенты	ФК I, кол-во (%)	ФК II, кол-во (%)	ФК III, кол-во (%)	ФК IV, кол-во (%)
Без коморбидности	83 (61)	50 (37)	2 (1)	0 (0)
С коморбидностью	19 (13)	62 (43)	54 (37)	8 (5)
С мультиморбидностью	76 (9)	278 (33)	323 (38,7)	157 (18,8)

χ^2_1 – ФК I группы без коморбидности / с коморбидностью – 69,45, $p < 0,05$;
 χ^2_2 – ФК I группы без коморбидности / с мультиморбидностью – 79,73, $p < 0,05$;
 χ^2_3 – ФК III группы без коморбидности / с коморбидностью – 53,10, $p < 0,05$;
 χ^2_4 – ФК III группы без коморбидности / с мультиморбидностью – 311,30, $p < 0,05$;
 χ^2_5 – ФК IV группы без коморбидности / с коморбидностью – 7,92, $p < 0,05$;
 χ^2_6 – ФК IV группы без коморбидности / с мультиморбидностью – 80,27, $p < 0,05$.

Таблица 4

Распределение пациентов с ХЛСН в зависимости от фракции выброса (сохраненная, промежуточная, низкая) и наличия коморбидной патологии

Пациенты	СНсФВ, кол-во (%)	СНпФВ, кол-во (%)	СНнФВ, кол-во (%)
Без коморбидности	74 (54)	48 (35)	13 (9)
С коморбидностью	68 (47)	37 (25)	38 (26)
С мультиморбидностью	256 (30,7)	115 (13,8)	463 (55,5)

χ^2_1 – СНнФВ без коморбидности / с коморбидностью – 12,44, $p < 0,05$;
 χ^2_2 – СНнФВ без коморбидности / с мультиморбидностью – 491,72, $p < 0,001$;
 χ^2_3 – с мультиморбидностью СНсФВ / СНпФВ – 3,48, $p < 0,05$;
 χ^2_4 – с мультиморбидностью СНсФВ / СНнФВ – 81,86, $p < 0,001$.

Как следует из таблицы, у пациентов без коморбидности значительно чаще регистрировались более низкий функциональный класс, преимущественно ФК I, ФК II. У пациентов с коморбидностью регистрировались более высокие ФК (II–III) даже при сохраненной фракции выброса, тогда как у пациентов с мультиморбидностью наряду с высоким ФК (III–IV) в 2 раза чаще имела место сниженная фракция выброса

(табл. 4). Для оценки достоверности различий в распределении пациентов в зависимости от ФК и наличия коморбидности/мультиморбидности мы применили критерий Пирсона хи-квадрат, который показал, что между указанными группами есть статистически значимые различия по количеству пациентов с разными ФК и наличием коморбидности. Взаимосвязь между ФК ХСН и наличием коморбидности или мультиморбидности

оказалась достоверной по параметрам ФК I, ФК III и ФК IV: в группе без коморбидности ФК I регистрировался существенно чаще, чем в группах коморбидных и мультиморбидных больных ($\chi^2 = 69,45$, $\chi^2 = 79,73$), тогда как ФК III и ФК IV достоверно преобладал у коморбидных ($\chi^2 = 53,10$, $\chi^2 = 7,92$) и мультиморбидных пациентов ($\chi^2 = 311,30$, $\chi^2 = 80,27$ соответственно).

При оценке сопряженности снижения фракции выброса с наличием коморбидности и мультиморбидности с применением критерия согласия Пирсона были получены аналогичные результаты (табл. 4). В группе без коморбидности сниженная ФВ обнаружена лишь у 9 % пациентов. В группах коморбидных и особенно мультиморбидных пациентов число лиц с систолической дисфункцией было достоверно больше, чем в группе без коморбидности ($\chi^2 = 12,44$, $\chi^2 = 491,72$ соответственно). Наряду с этим в группе пациентов с мультиморбидностью получено достоверное преобладание числа пациентов с промежуточной и низкой ФВ над числом пациентов с сохраненной ФВ ($\chi^2 = 3,48$, $p < 0,05$, $\chi^2 = 81,86$, $p < 0,001$ соответственно). Представленный анализ достоверности различий по критерию χ^2 убедительно доказал, что между указанными группами есть статистически значимые различия по количеству пациентов с нарушенной ФВ. Следовательно, различия в распределении пациентов по категориям фракции выброса и наличию коморбидности и особенно мультиморбидности являются достоверными. Таким образом, наличие некардиоваскулярной мультиморбидной патологии ассоциировано с более высоким функциональным классом ХСН и систолической дисфункцией левого желудочка.

Связь между систолической дисфункцией и наличием некардиоваскулярной ассоциированной патологии была изучена нами и на основании оценки парной корреляции между численными показателями ФВ и числом сопутствующих заболеваний с определением коэффициента корреляции Спирмена. В общей группе коморбидных пациентов с ХЛСН коэффициент корреляции Спирмена составил 0,87, $p = 0,01$. Это значение указывает на сильную отрицательную корреляцию между фракцией выброса и наличием коморбидности.

На основании этих результатов можно сделать вывод, что существует очень сильная и статистически значимая зависимость между снижением фракцией выброса и наличием ко-

морбидности по результатам корреляционного анализа.

Актуальность изучения вклада коморбидной патологии в развитие и прогрессирование ХСН в настоящее время не вызывает сомнений. Важность этого аспекта неоднократно подчеркивалась ведущими специалистами в области терапии и кардиологии в связи с увеличением численности пожилого населения и неуклонно растущим числом коморбидных пациентов. Результаты проведенного нами исследования подтверждают тот факт, что подавляющее большинство пациентов (89 %), получающих стационарное лечение в отделениях терапевтического профиля, имеют коморбидность, причем, некардиоваскулярная коморбидность обнаружена у 72 % больных. Более того, наличие двух и более заболеваний внутренних органов и/или эндокринной системы у пациентов с ХСН подтверждено в 68 % случаев. Приведенные данные еще раз говорят о безусловной трудности ведения пациентов с ХСН с учетом влияния сопутствующих заболеваний на стратегию лечения.

Еще один важный аспект ассоциации ХСН и некардиоваскулярной коморбидности – это возраст пациентов. Полученные нами данные демонстрируют четкую связь между частотой регистрации коморбидной патологии и возрастом пациентов, что вполне объяснимо с клинических позиций. Следует подчеркнуть, что среди некардиоваскулярных ассоциированных состояний в анализируемой нами выборке преобладали нарушения обмена в виде ожирения и метаболического синдрома. При этом достаточно часто регистрировалась ХБП, генез которой не всегда удается идентифицировать. Тем не менее наличие ХБП, безусловно, отягощает течение ХСН и существенно повышает риск неблагоприятных исходов.

Влияние некардиоваскулярной коморбидности на тяжесть левожелудочковой ХСН было оценено на основании связи между наличием и числом ассоциированных болезней и показателями ФК и ФВ. Полученные результаты убедительно демонстрируют прямую зависимость тяжести ХЛСН от коморбидности и особенно – от мультиморбидности. С практических позиций доказательство достоверной ассоциации левожелудочковой недостаточности с коморбидностью говорит о необходимости повысить качество лечения и профилактики некардиоваскулярной патологии у лиц с ХСН.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Подавляющее большинство пациентов с ХЛСН (88,96 %) имело коморбидную патологию внутренних органов или эндокринной системы, при этом у 72,28 % диагностирована некардиоваскулярная коморбидность. Сочетание двух и более некардиоваскулярных заболеваний имело место у 68,12 % пациентов.

2. Некардиоваскулярная коморбидность и мультиморбидность у пациентов с хронической левожелудочковой недостаточностью достоверно чаще регистрируются у лиц пожилого возраста. Наиболее представительной оказалась возрастная группа коморбидных пациентов с ХЛСН – 60–75 лет.

3. В структуре некардиоваскулярной коморбидности у пациентов с ХЛСН лидирующие

позиции занимают ожирение, метаболический синдром и хроническая болезнь почек, частота регистрации СД 2 типа и ХОБЛ была сопоставимой, тогда как бронхиальная астма регистрировалась значительно реже, чем ХОБЛ.

4. У пациентов с ХЛСН наличие коморбидной и мультиморбидной некардиоваскулярной патологии ассоциировано с более высоким функциональным классом и более низкой фракцией выброса, что подтверждается статистическим анализом с определением критерия согласия.

5. Нарушение систолической функции левого желудочка коррелирует с наличием и числом ассоциированных некардиоваскулярных заболеваний, что подтверждает вклад коморбидности в патогенез ХЛСН.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Хроническая сердечная недостаточность: МКБ 10: I50.0, I50.1, I50.9: клинические рекомендации. Российское кардиологическое общество, Национальное общество по изучению сердечной недостаточности и заболеваний миокарда, Общество специалистов по сердечной недостаточности, Российское научное медицинское общество терапевтов. 2022. 200 с. URL: <https://gkb05.ru/wp-content/uploads/2023/10/kr-po-hsn-22g.pdf>.

2. Мареев В. Ю., Фомин И. В., Агеев Ф. Т., Арутюнов Г. П., Беграббекова Ю. Л., Беленков Ю. Н. и др. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН). Журнал сердечная недостаточность. 2017;18:3–40.

3. Гусейнова Э. Т., Кутышенко Н. П., Лукина Ю. В., Воронина В. П., Марцевич С. Ю. Проблема хронической сердечной недостаточности и приверженности медикаментозному лечению: методы оценки и нерешенные вопросы. Клиницист. 2020;14(3–4):627.

4. Ширинский В. С., Ширинский И. В. Коморбидные заболевания – актуальная проблема клинической медицины. Сибирский журнал клинической и экспериментальной медицины. 2014;29(1):7–12.

5. Thomas L., Marwick T. H., Popescu B. A., Donal E., Badano L. P. Left atrial structure and function, and left ventricular diastolic dysfunction: JACC state-of-the-art review. J Am Coll Cardiol. 2019;73(15):1961–77. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.059.

6. Бойцов С. А. Хроническая сердечная недостаточность: эволюция этиологии, распространенности и смертности за последние 20 лет. Терапевтический архив. 2022;94(1);5–8. doi: 10.26442/004036600.2022.01.201317.

7. Агеев Ф. Т., Овчинников А. Г., Дреева З. В. Что нового в современной классификации сердечной недостаточности? Сердечная недостаточность с промежуточной фракцией выброса. Журнал Сердечная Недостаточность. 2017;18(1):67–71.

8. Малов Ю. Хроническая сердечная недостаточность (патогенез, клиника, диагностика, лечение). Санкт-Петербург : Litres. 2016. 245 с.

9. Ларина В. Н. Современная система взглядов на проблему хронической сердечной недостаточности у лиц старшего возраста. Российский журнал гериатрической медицины. 2021;(1):65–75. doi: 10.37586/2686-8636-1-2021-65-75.

REFERENCES

1. Chronic Heart Failure: ICD-10: I50.0, I50.1, I50.9: Clinical Guidelines. Russian Society of Cardiology, National Society for the Study of Heart Failure and Myocardial Diseases, Society of Heart Failure Specialists, Russian Scientific Medical Society of Therapists. 2022. 200 p. URL: <https://gkb05.ru/wp-content/uploads/2023/10/kr-po-hsn-22g.pdf>. (In Russ.).

2. Mareev V. Yu., Fomin I. V., Ageev F. T., Arutyunov G. P., Begrambekova Yu. L., Belenkov Yu. N. et al. Chronic Heart Failure (CHF). Journal of Heart Failure. 2017;18:3–40. (In Russ.).

3. Guseynova E. T., Kutishenko N. P., Lukina Y. V., Voronina V. P., Martsevich S. Yu. The problem of chronic heart failure and adherence to medication therapy: assessment methods and unresolved issues. Clinician. 2020;14(3–4):627. (In Russ.).

4. Shirinsky V. S., Shirinsky I. V. Comorbid diseases – a current problem in clinical medicine. *Siberian Journal of Clinical and Experimental Medicine*. 2014;29(1):7–12. (In Russ.).

5. Thomas L., Marwick T. H., Popescu B. A., Donal E., Badano L. P. Left atrial structure and function, and left ventricular diastolic dysfunction: JACC State-of-the-Art Review. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73(15):1961–77. doi: 10.1016/j.jacc.2019.01.059.

6. Boytsov S. A. Chronic Heart Failure: evolution of etiology, prevalence, and mortality over the past 20 years. *Therapeutic Archive*. 2022;94(1):5–8. doi: 10.26442/004036600.2022.01.201317. (In Russ.).

7. Ageev F. T., Ovchinnikov A. G., Dreeva Z. V. What's new in the modern classification of heart failure? *Heart failure with mid-range ejection fraction. Journal of Heart Failure*. 2017;18(1):67–71. (In Russ.).

8. Malov Yu. Chronic Heart Failure (pathogenesis, clinical features, diagnosis, treatment). *Saint Petersburg: Litres*. 2016. 245 p. (In Russ.).

9. Larina V. N. Modern perspectives on the problem of chronic heart failure in elderly individuals. *Russian Journal of Geriatric Medicine*. 2021;(1):65–75. doi: 0.37586/2686-8636-1-2021-65-75. (In Russ.).

Информация об авторах

Юрий Васильевич Захаров – ассистент кафедры, uvz_93@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7609-9606>

Сергей Иванович Давыдов – кандидат медицинских наук, доцент кафедры, Cardsid7@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-9044-9066>

Валентина Александровна Морозова – врач-кардиолог, vmorozovalist@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-7636-8189>

Мая Салим Саймуаах – аспирант кафедры, Salimmaya3@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-0778-9671>

Аида Руфатовна Бабаева – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, arbabaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7588-8089>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 27.10.2025; одобрена после рецензирования 05.11.2025; принята к публикации 10.11.2025.

Information about the authors

Yuriy V. Zakharov – Assistant of the Department, uvz_93@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-7609-9606>

Sergey I. Davydov – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department, Cardsid7@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0009-9044-9066>

Valentina A. Morozova – Cardiologist, vmorozovalist@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-7636-8189>

Maya Salim Saymuakh – Postgraduate Student of the Department, Salimmaya3@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0000-0778-9671>

Aida R. Babaeva – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department, arbabaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7588-8089>

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 27.10.2025; approved after reviewing 05.11.2025; accepted for publication 10.11.2025.

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ. 2025. Т. 22, № 4. С. 67–75.

УДК 378.6:159.923:614.2

НАУЧНАЯ СТАТЬЯ

doi: <https://doi.org/10.19163/2658-4514-2025-22-4-67-75>

Владимир Вячеславович Шкарин¹, **Елена Петровна Дронова**²,
Ольга Сергеевна Емельянова³✉, **Наталья Геннадьевна Чепурина**⁴

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

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

² dronova05@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2478-7246>

³ ✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

⁴ natalya.chepurina@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4747-9939>

ФОРМИРОВАНИЕ ЭМПАТИИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

3.2.3. *Общественное здоровье, организация и социология здравоохранения, медико-социальная экспертиза*

Аннотация. Актуальность исследования обусловлена потребностью совершенствования подготовки медицинских кадров, способных эффективно взаимодействовать с пациентами и населением в современных условиях функционирования здравоохранения. **Цель работы.** Оценить и изучить динамику уровня эмпатийных способностей у студентов медицинских специальностей в зависимости от года обучения. **Материалы и методы.** Исследование проводилось методом анкетирования среди студентов стоматологического факультета и клинических ординаторов медицинского вуза. Всего в опросе приняли участие 859 респондентов, включая студентов 1-го, 3-го и 5-го курсов, а также клинических ординаторов 1-го и 2-го годов обучения. Для оценки уровня эмпатии использовалась адаптированная методика «Шкала эмоционального отклика», позволяющая определить общую склонность испытуемых к переживанию эмоций других людей и реакции на чувства окружающих. Анкетирование осуществлялось посредством электронного ресурса, обеспечивающего удобный доступ участников и сбор данных в онлайн-формате. **Результаты и обсуждение.** Очень высокий уровень эмпатии (82–90 баллов по результатам анкетирования) обнаружен у первокурсников (1,9 %) и ординаторов второго года обучения (3,3 %). Пятикурсники имеют этот показатель реже (1 %), а среди студентов третьего курса совсем отсутствуют случаи крайне развитой эмпатии. Высокий уровень эмпатии (63–81 балл) наиболее часто встречался у студентов 1-го курса (14,1 %) и у ординаторов первого года обучения (24,4 %). Пятикурсники менее склонны проявлять высокий уровень эмпатии (всего 4,6 %), а третьекурсники вообще не отмечены в данной категории. Средний уровень эмпатии (37–62 балла) варьируется слабо, максимальная частота одинаково широко представлена среди первокурсников и ординаторов первого года (по 5,8 %). Но среди пятикурсников такая оценка практически не встречается (лишь 1,9 %). Низкий уровень эмпатии (36–12 баллов) наблюдался исключительно у третьекурсников (4,6 %). Выявленные гендерные различия: эмпатия у мужчин и женщин развивается неодинаково в процессе обучения. Мужчины чаще обладают средним уровнем эмпатии на начальном этапе [первом курсе (4,1 %) и первых двух годах ординатуры (2,7 и 2,9 %)]. Высокий уровень у них растет постепенно, достигая пика на второй год ординатуры (10,5 %). Женщины изначально демонстрируют большую склонность к высокому уровню эмпатии (9,3 % на первом курсе), ко второму году обучения в ординатуре показатель увеличивается до 13,9 %. Показатели очень высокой эмпатии резко различаются: среди женщин они растут с 1,4 до 3,1 %, а у мужчин остаются стабильными около 1,7–1,9 %. Особенно значительны различия у студентов второго года ординатуры, где у женщин уровень эмпатии существенно выше (3,1 %), чем у мужчин (1,9 %). **Заключение.** Исследование выявило неравномерное развитие эмпатии у студентов медицинских специальностей разного возраста и пола. Наиболее высокий уровень эмпатии присущ студентам младших курсов и ординаторам второго года обучения. Гендерные различия очевидны: женщины демонстрируют больший рост эмпатии в ходе обучения, тогда как у мужчин изменения происходят медленнее и менее выражены. Эти выводы указывают на необходимость учета индивидуальных особенностей обучающихся при разработке образовательных программ и методов формирования профессиональных качеств медиков. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации образовательного процесса и построения эффективных механизмов управления качеством оказания медицинской помощи.

Ключевые слова: эмпатия, медицинский вуз, студент, специальность, организация здравоохранения, профессиональное образование, психолого-педагогические особенности.

Vladimir V. Shkarin¹, **Elena P. Dronova**², **Olga S. Emelyanova**³✉, **Natalya G. Chepurina**⁴

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

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

² dronova05@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0008-2478-7246>

³✉ o.s.emelyanova@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8772-7971>

⁴ natalya.chepurina@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4747-9939>

DEVELOPMENT OF EMPATHY AMONG MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS: CONTRIBUTING TO THE IMPLEMENTATION OF RUSSIA'S HEALTHCARE MODERNIZATION PROGRAM

3.2.3. *Public Health, Healthcare Organization and Sociology, Medical and Social Expertise*

Abstract. The relevance of this research is driven by the need to improve the training of healthcare professionals who can effectively interact with patients and the general public under modern conditions of functioning health systems. **The purpose of the work:** To assess and investigate the dynamics of empathic abilities among medical students depending on their year of study. **Material and methods:** This study was conducted through surveys among dental faculty students and clinical interns at a medical university. In total, 859 respondents participated in the survey, including first-, third-, and fifth-year undergraduate students, as well as first- and second-year clinical interns. To evaluate the level of empathy, an adapted version of the “Emotional Response Scale” methodology was used, which allows determining participants' overall tendency towards experiencing others' emotions and reacting to surrounding feelings. Surveys were carried out via an online platform that provided convenient access for participants and data collection. **Results and discussion:** A very high level of empathy (82 to 90 points based on survey results) was found among first-year students (1.9 %) and second-year residents (3.3 %). Fifth-year students have this indicator less frequently (1 %), while third-year students show no cases of extremely developed empathy et al. High levels of empathy (63 to 81 points) were most common among first-year students (14.1 %) and first-year residents (24.4 %). Fifth-year students are less likely to exhibit a high level of empathy (only 4.6 %), and third-year students do not appear in this category at all. The average level of empathy (37 to 62 points) varies slightly, with the highest frequency equally represented among first-year students and first-year residents (both 5.8 %). However, fifth-year students rarely fall into this category (just 1.9 %). Low levels of empathy (36 to 12 points) were observed exclusively among third-year students (4.6 %). Gender differences: Empathy develops differently between men and women during their education process. Men more often possess an average level of empathy initially (first year – 4.1 %; first two years of residency – 2.7 % and 2.9 %). Their higher empathy gradually increases, peaking in the second year of residency (10.5 %). Women demonstrate greater inclination towards high-level empathy from the start (9.3 % in the first year), which further rises by the second year of residency to 13.9 %. Very high empathy rates differ significantly: among women they increase from 1.4 to 3.1 %, whereas for men it remains stable around 1.7–1.9 %. Notably, second-year resident women show substantially higher empathy levels (3.1 %) compared to men (1.9 %). **Conclusion:** The study revealed uneven development of empathy among medical students of different ages and genders. Higher levels of empathy are characteristic of younger undergraduate students and second-year residents. Gender differences are evident: female students show greater growth in empathy throughout their training period, while changes in male students occur slower and are less pronounced. These findings suggest that individual characteristics should be taken into account when designing educational programs and methods aimed at developing professional qualities of healthcare professionals. The research outcomes can be utilized to optimize the educational process and create effective mechanisms for managing the quality of medical care delivery.

Keywords: *empathy, medical university, student, specialty, organization of healthcare, professional education, psychopedagogical characteristics*

Программа модернизации российского здравоохранения ставит перед нами амбициозную цель – обеспечить население качественным медицинским обслуживанием при минимальных затратах. В достижении этой цели весомую роль играет повышение уровня эмпатии среди меди-

цинских работников. Высокий уровень эмпатии позволяет врачам быстрее и точнее определять диагнозы, выбирать оптимальное лечение, избегать ненужных обследований и госпитализаций, что значительно снижает затраты на оказание медицинской помощи [1].

В современных условиях недостаточно обладать лишь глубокими теоретическими знаниями. Настоящий профессионал должен владеть искусством общения и искренне понимать потребности каждого пациента. Именно поэтому эмпатия является профессионально-важным качеством медицинского работника, являющегося фундаментом доверительных отношений между врачом и пациентом [2].

Исследования показывают, что врачи с высоким уровнем эмпатии способны поддерживать эффективную связь с пациентом, минимизировать конфликты и избегать профессионального выгорания. Способность глубоко чувствовать боль и страдания пациента создает атмосферу доверия и сотрудничества, уменьшая вероятность недопонимания и конфликтов, способствует укреплению уверенности пациентов в действиях врача [3, 4].

Развитие эмпатии у студентов медицинских вузов является одной из центральных задач современного медицинского образования. Ее значимость обусловлена не только повышением качества медицинской помощи, но и соответствием международному опыту и рекомендациям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ).

Глубокое понимание и уважение к пациенту крайне важны для успешных коммуникаций и успешного результата лечения. Отсутствие эмпатии может приводить к конфликтам, недовольству пациентов и ошибкам в диагностике [5, 6].

Исследование Ян Ян (2020) показало, что уровень эмпатии у студентов медицинских вузов сильно зависит от выбранного ими направления (лечебное дело, педиатрия, стоматология). Были зафиксированы различия в эмпатии и эмоциональном интеллекте среди студентов разных специализаций и возрастных групп, что подчеркивает важность учета этих факторов при организации учебного процесса [7].

Согласно зарубежным исследованиям, уровень эмпатии у студентов-медиков меняется в процессе обучения. В большинстве западных стран отмечено, что уровень эмпатии у студентов-медиков снижается по мере продвижения в учебе, особенно после начала клинической практики. Причины – большая нагрузка, частые встречи с пациентами и ослабление чувствительности к их переживаниям.

Азиатские исследования фиксируют стабильность или даже рост эмпатии у студентов. Это связывают с местной культурой и особен-

ностями медицинского образования. Кроме того, эмпатия тесно связана с профилем обучения и возрастом студентов [8–10].

Современная система медицинского образования редко предусматривает специальное обучение эмпатии [11]. Нередко преподаватели сосредотачиваются исключительно на передаче сугубо технических знаний, оставляя вне внимания эмоциональные и коммуникативные аспекты. Именно поэтому модернизация медицинского образования, нацеленная на развитие эмпатии, представляется весьма актуальной задачей. Необходимо внести изменения в систему медицинского образования, чтобы подготовить высококлассных специалистов, способных полноценно применять эмпатию в своей профессиональной деятельности [12, 13].

Таким образом, формирование эмпатии у студентов медицинских вузов – это не просто желание улучшить имидж профессии, а необходимость, продиктованная изменениями в современной медицине и требованиями международного сообщества. Эмпатия не только улучшает взаимоотношения врача и пациента, но и снижает риски профессионального выгорания, конфликты и судебные разбирательства. Ее развитие не только улучшает качество медицинской помощи, но и повышает удовлетворенность самой профессиональной деятельностью врача. Эмпатия должна стать обязательной частью подготовки будущих врачей, являясь необходимым условием для их конкурентоспособности и профессионализма.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оценить и изучить динамику уровня эмпатийных способностей у студентов медицинских специальностей в зависимости от года обучения.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка уровня эмпатии осуществлялась с помощью адаптированной методики «Шкала эмоционального отклика» (А. Меграбяна и Н. Эпштейна). Данный инструмент позволяет определить общую склонность испытуемых к переживанию эмоций других людей и реакции на чувства окружающих.

Преимущества данного инструмента: возможность объективного измерения уровня эмпатии, простота восприятия и удобство обработки результатов, надежность и валидность применительно к российским условиям.

Анкетирование осуществлялось посредством электронного ресурса, обеспечивающего удобный доступ участников и сбор данных в онлайн-формате.

Методика включает 25 утверждений закрытого типа, оцениваемых по четырехбалльной шкале от полного согласия до полного несогласия.

После обработки первичных данных использовался U-критерий Манна – Уитни и корреляционный анализ, реализованные в программе STATISTIKA версии 10.0.

Результаты анкетирования оценивались по бальной системе.

1. Очень высокий уровень эмпатии соответствует 82–90 баллов. Люди с таким уровнем эмпатии характеризуются глубоким погружением в переживания и проблемы других людей, вплоть до потери границ между чужими и собственными чувствами. Это делает таких людей крайне восприимчивыми и ранимыми, нередко испытывающими необоснованное чувство вины. Стремятся решать конфликты мирным путем, адекватно относятся к критике. Работать предпочитают коллективно, постоянно нуждаясь в положительной обратной связи от окружения. Из-за повышенной чувствительности существует значительный риск возникновения нервных расстройств и стрессов.

2. Высокий уровень эмпатии (63–81 балл) проявляется склонностью к бескорыстной помощи другим людям, быстрому налаживанию коммуникаций и установлению доверительных отношений. Такие люди предпочитают профессии, связанные с работой с людьми. При принятии решений чаще полагаются на внутренние ощущения и интуицию, нежели на холодный расчет. Однако излишне высокая эмпатия способна негативно сказываться на эффективности профессиональной деятельности врача и способствовать быстрому развитию синдрома эмоционального выгорания.

3. Средний уровень эмпатии (37–62 балла). Люди с таким уровнем эмпатии характеризуются умеренным восприятием информации, чувств и взаимоотношений. Они склонны оценивать других по действиям, а не намерениям, успешно управляют своими эмоциями, эффективно общаются и работают в команде, способны принимать осознанные и обоснованные решения, уверенно защищают собственные интересы.

4. Низкий уровень эмпатии (36–12 баллов) проявляется трудностью установления контакта

с людьми, дискомфортом в больших компаниях и неспособностью понимать эмоции окружающих. Часто такие люди ощущают недостаток понимания со стороны других. Им комфортнее работать индивидуально, нежели в группе, предпочитая рациональный подход и оценивая деловые качества и ясность ума выше, чем способность проявлять сочувствие и отзывчивость.

5. Очень низкий уровень эмпатии (менее 11 баллов). Люди с такими показателями слабо развивают способности к сопереживанию и ориентируются лишь на логику, разум и объективные факты. Они испытывают трудности в иницировании разговора, предпочитают дистанцироваться от коллег и болезненно воспринимают любую критику. Такие индивиды сталкиваются с проблемами освоения многих специальностей, подразумевающих взаимодействие с людьми, и формирование устойчивых социальных контактов.

Исследование проведено в ноябре 2024 г. с участием 859 студентов стоматологического факультета 1-го, 3-го, 5-го курсов и клинических ординаторов 1-го и 2-го года обучения, согласившихся и проявивших готовность заполнить анкету путем онлайн участия.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Онлайн участие позволило собрать большой массив данных, однако некоторые анкеты пришлось исключить из-за дефектов заполнения. После фильтрации неполноценных и некорректно заполненных анкет остались результаты 582 респондентов, представляющих пять категорий: студенты 1-го, 3-го и 5-го курсов, а также ординаторы 1-го и 2-го годов обучения.

По результатам анкетирования получено анкет:

- студентов 1-го курса – 164, из них 37 (22,5 %) – были исключены из исследования в связи с дефектами заполнения;
- студентов 3-го курса – 88, 19 (21,6 %) – исключены из исследования;
- студентов 5-го курса – 93, из них 31 (33,3 %) исключена из исследования;
- ординаторов 1-го года – 168, 33 (19,6 %) исключены из исследования;
- ординаторов 2-го года – 228, 39 (17,1 %) исключены из исследования (рис. 1).

Достоверными оказались анкеты 582 участников (78,5 %), пригодные для дальнейшего анализа, что демонстрирует высокую готовность

испытуемых к откровенному диалогу и сотрудничеству с исследователями. Значительное число неполноценно заполненных анкет было получено именно от студентов 5-го курса, что косвенно подтверждает возможную низкую способность этих студентов к эффективной командной работе.

Представительницы женского пола из числа студентов 3-го, 5-го курсов и ординаторов 2-го года обучения в группах дали большее ко-

личество некорректных ответов по сравнению с мужчинами. В то же время мужчины 1-го курса и ординаторы 1-го года обучения при большем количестве достоверных ответов дали большее количество некорректных ответов по сравнению с женским полом.

После исключения анкет с неверными ответами в основную выборку вошли 582 участника, из которых 40,7 % составили мужчины и 59,3 % – женщины (рис. 2).

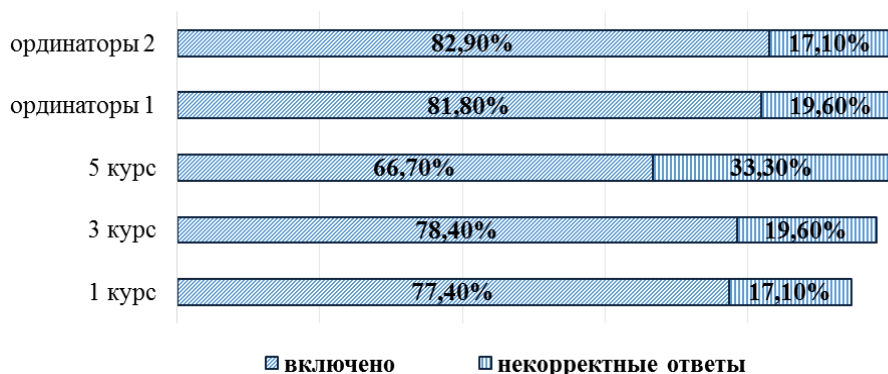


Рис. 1. Структура полученных анкет

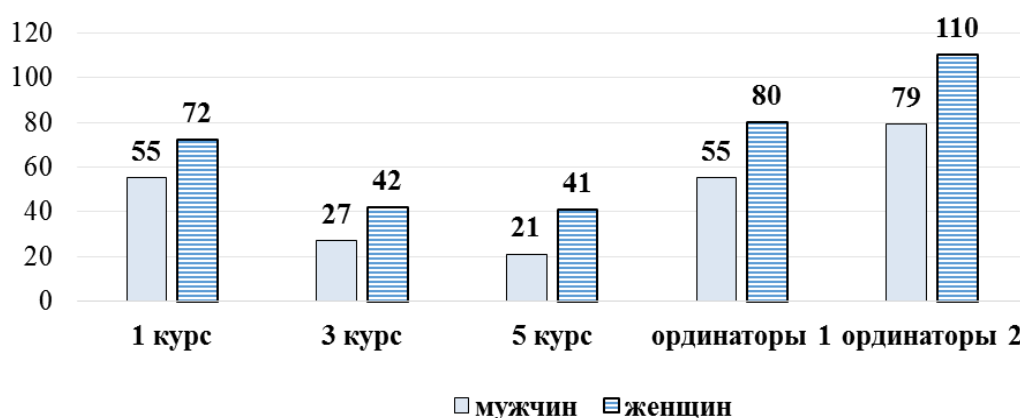


Рис. 2. Распределение респондентов по полу и уровню обучения

Результаты обработки анкет показали, что в общей группе наблюдения низкого и очень низкого уровня эмпатии не выявлено. Очень высокий уровень эмпатии отмечен у 9,6 %, высокий – 69,4 %, средний уровень – у 20,9 % респондентов.

Анализируя уровень эмпатии в исследуемых группах, установлено следующее распределение. Наибольшее число участников с высоким уровнем эмпатии зафиксировано среди студентов 1-го курса, ординаторов 1-го и 2-го года обучения. Максимальное количество респондентов с очень высоким уровнем эмпатии при-

ходится на группу ординаторов 2-го года обучения (рис. 3).

Оптимальные (нормальные) показатели эмпатии также доминируют среди студентов 1-го курса и ординаторов обоих годов обучения.

Рассматривая внутреннее распределение уровней эмпатии внутри каждой группы, выявлено, что большинство студентов характеризуются высоким уровнем эмпатии. Количество участников со средним уровнем эмпатии превышает число тех, у кого наблюдается очень высокий уровень, кроме студентов 5-го курса, где данная разница статистически незначима (рис. 4).

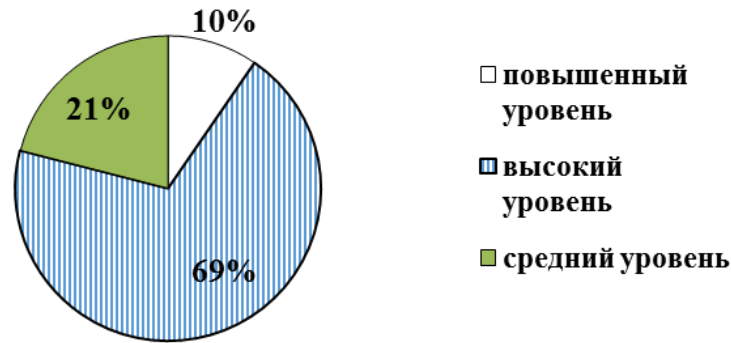


Рис. 3. Структура уровня эмпатии в группе наблюдения по результатам теста А. Меаграбяна и Н. Эпштейна

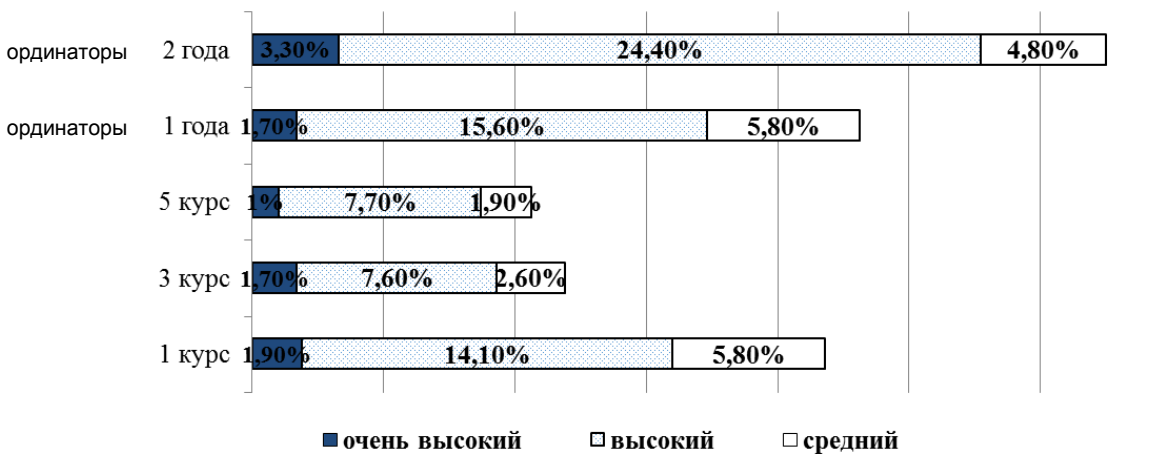


Рис. 4. Структура уровня развития эмпатии в группе наблюдения по результатам теста А. Меаграбяна и Н. Эпштейна

При анализе различий в уровнях эмпатии между мужчинами и женщинами во всех наблюдаемых группах выяснилось, что очень высокий уровень эмпатии значительно чаще встречается у женщин, причем наиболее заметно это среди ординаторов 2-го года обучения. Что касается высокого уровня эмпатии, то он также превалирует у женщин во всех группах. Например, у студентов 1-го, 3-го и 5-го курсов разница составляет примерно двукратную величину, тогда как у ординаторов 1-го и 2-го года обучения доля мужчин с высоким уровнем эмпатии возрастает.

Средний уровень эмпатии представлен большим числом мужчин по сравнению с женщинами среди студентов 1-го и 3-го курсов, а также ординаторов 2-го года обучения. В остальных случаях – среди студентов 5-го курса и ординаторов 1-го года обучения – существенных отличий не обнаружено.

Различия в средней степени проявления эмпатичных черт были минимальны и варьиро-

вались следующим образом: самое высокое среднее значение зарегистрировано у студентов 1-го курса и ординаторов 1-го года обучения (5,8 %). У студентов 3-го и 5-го курсов – отличие незначительно (2,6 % против 1,9 %). Минимальное среднее значение характерно для студентов 5-го курса. Важно отметить, что на начальных этапах обучения (1-й и 3-й курсы) средний уровень эмпатии выше у мужчин, однако к 5-му курсу показатели становятся одинаковыми. Что касается ординаторов, то средний уровень эмпатии больше распространен среди женщин, причем у ординаторов 1-го года обучения сначала фиксируется значительное увеличение числа женщин с данным показателем, которое существенно уменьшается ко второму году обучения (с 13,3 до 5,8 %).

Высокая степень эмпатичности также варьируется незначительно: максимальное значение наблюдается у студентов 1-го курса (14,1 %), а минимальное – у ординаторов 2 года обучения

(4,8 %). По всем группам исследований этот показатель стабильно выше у женщин.

Особое внимание заслуживает группа с очень высоким уровнем эмпатии: максимальные значения обнаружены у студентов 1-го курса (1,9 %), плавно уменьшаясь к 5-му курсу (1 %). Самое большое количество респондентов с подобным уровнем эмпатии сосредоточено среди ординаторов 2-го года обучения (3,3 %), что вызывает беспокойство ввиду повышенного риска профессионального выгорания.

Женщины стабильно показывают более высокий уровень эмпатии по сравнению с мужчинами во всех изучаемых подгруппах.

Также выявлена интересная закономерность: учащиеся, прошедшие испытание пандемией COVID-19, показали значительно более высокий уровень эмпатии. Это подтверждает гипотезу о важности социальных факторов и практической деятельности в развитии эмпатичных компетенций.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование выявило динамику уровня эмпатии у студентов-медиков за период обучения.

На первом курсе отмечается высокий уровень эмпатии, который обусловлен тем, что студенты приходят в медицинский университет с горячим желанием «помогать людям». Они полны энтузиазма, сострадания и моральных идеалов.

На первых курсах преобладает теоретическое обучение (анатомия, биохимия и др.), контакт с пациентами минимален или отсутствует, что позволяет студентам только мысленно представлять себя на месте врача, который поддерживает и утешает больного, проецируя на ситуацию свои собственные чувства и страхи.

Потом к 3–5-му курсу наступает период снижения эмпатии, это связано с освоением большого объема информации, необходимостью совмещать теоретическую и практическую подготовку, периоды сессий и экзаменов. Студенты учатся не только по учебникам, но и наблюдают за врачами. Они видят, что опытные доктора часто дистанцируются от эмоций пациентов, это воспринимается как норма профессионального поведения. Формируется установка: «Эмпатия – это непрофессионально и мешает работе». Пациент постепенно переста-

ет быть «человеком с историей» и становится «случаем», «диагнозом» или «объектом для отработки навыков». Фокус студента в этот период смещен с пациента на самого себя: «Что сейчас спросит преподаватель?», «Правильно ли я провел пальпацию?», следовательно, на эмпатию и внимание к переживаниям пациента просто не остается эмоциональных ресурсов.

Обучение в ординатуре снова демонстрирует рост эмпатии.

Ординатор – это уже не студент, который только наблюдает. Это младший коллега, который несет реальную ответственность за своих пациентов, ведет историю болезни, принимает решения (под контролем). Когда от твоих действий напрямую зависит жизнь и здоровье человека, абстрактный «случай» снова превращается в живого человека. Ординатор уже обладает достаточными знаниями и навыками, он начинает чувствовать себя настоящим врачом и понимает, что эмпатия – это не слабость, а инструмент. Доверительный контакт с пациентом улучшает приверженность лечению, помогает собрать более точный анамнез и в итоге приводит к лучшим результатам. На первый план выходит осознанная, профессиональная эмпатия, которая не выжигает врача изнутри, а помогает врачу работать эффективнее.

Таким образом, кривая эмпатии у медиков, это сложный процесс трансформации – от наивной, абстрактной формы в начале обучения до зрелой и профессиональной эмпатии в ординатуре.

Именно поэтому в образовательный процесс рекомендуется ввести специальные модули по управлению эмоциями в учебный процесс, организовать мониторинг изменений уровня эмпатии студентов и разработать программы психологической поддержки.

Эти меры позволят лучше понять механизмы формирования эмпатических навыков и поддержать студентов в приобретении необходимых компетенций. Результаты важны не только для студентов, но и для организации медицинской помощи населению.

Полученные результаты могут служить основой для совершенствования образовательных процессов и разработки оптимальных подходов к управлению качеством предоставления медицинской помощи.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Денисов А. В., Алексеева Е. В. Современные методы развития эмпатии у студентов медицинских вузов. *Вестник Академии последипломного образования*. 2023;(4):85–93.
2. Балашова Т. Н. Эмпатия как профессионально-важное качество медицинского работника. *Медицинская психология в России*. 2018;(1):5–12.
3. Гончаров Е. П. Профессиональное выгорание и профилактика в работе врача. *Журнал неврологии и психиатрии имени С. С. Корсакова*. 2019;(3):11–16.
4. Иванова Э. О., Капустина Л. П. Педагогические условия формирования эмпатии у студентов медицинского вуза. *Высшее образование сегодня*. 2018;(10):62–66.
5. Свиридов К. Г., Скворцова А. В. Проблемы формирования эмпатии у студентов медицинских вузов. *Медицина и образование*. 2019;(3):45–52.
6. Kang Y., Lee D., Kang M., Liu D., Zhou W., Xie H. et al. Multi-Institutional and Cross-Sectional Study on Empathy in Chinese Medical Students. *BMC Medical Education*. 2020;20(24). doi:10.1186/s12909-020-1935-x.
7. Yan Y. Characteristics of emotional intelligence and empathetic abilities among medical students. 2020. doi:10.13140/RG.2.2.16126.6145
8. Щеглов А. С., Кошелева И. А. Психологические предпосылки формирования эмпатии у студентов медицинских вузов. *Высшее медицинское образование*. 2022;(2):56–63.
9. Han Y. S., Kim H.-K., Pak K.-H., Yun Y.-H., Jo H.-J., Cha J. et al. No Significant Drop in Empathy Across Clinical Transition Period Among Singaporean Medical Students. *Korean Journal of Medical Education*. 2020;32(2):85–95. doi:10.3946/kjme.2020.216.
10. Ragulina M. Characteristics of Emotional Intelligence and Empathic Abilities in Medical Students. Retrieved from ResearchGate. 2020.
11. Новикова С. А., Логинова Н. А. Психологическое сопровождение формирования эмпатии у студентов-младшекурсников. *Журналы Высшей школы экономики*. 2024;(1):45–53.
12. Анненкова Н. В., Волкова Е. В. Повышение уровня эмпатии у студентов медицинских вузов. *Вестник Московского университета. Сер. 14: Психология*. 2020;(3):62–71.
13. Щеглов А. С., Кошелева И. А. Психологические предпосылки формирования эмпатии у студентов медицинских вузов. *Высшее медицинское образование*. 2022;(2):56–63.

REFERENCES

1. Denisov A. V., Alekseeva E. V. Sovremennyye metody razvitiya empatii u studentov meditsinskikh vuzov. *Vestnik Akademii poslediplomnogo obrazovaniya = Bulletin of the Academy of Advanced Studies*. 2023;(4):85–93. (In Russ.).
2. Balashova T. N. Empathy as a professionally important quality of a healthcare worker. *Meditsinskaya psikhologiya v Rossii = Medical Psychology in Russia*. 2018;(1):5–12. (In Russ.).
3. Goncharov E. P. Professional burnout and prevention in doctor's work. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii imeni S.S. Korsakova = Journal of Neurology and Psychiatry named after S. S. Korsakov*. 2019;(3):11–16. (In Russ.).
4. Ivanova E. O., Kapustina L. P. Pedagogical conditions for the formation of empathy in medical university students. *Vysshee obrazovanie segodnya = Higher Education Today*. 2018;(10):62–66. (In Russ.).
5. Sviridov K. G., Skvortsova A. V. Problems of forming empathy in medical university students. *Medicina i obrazovanie = Medicine and Education*. 2019;(3):45–52. (In Russ.).
6. Kang Y., Lee D., Kang M., Liu D., Zhou W., Xie H. et al. Multi-Institutional and Cross-Sectional Study on Empathy in Chinese Medical Students. *BMC Medical Education*. 2020;20(24). doi:10.1186/s12909-020-1935-x.
7. Yan Y. Characteristics of emotional intelligence and empathetic abilities among medical students. 2020. doi:10.13140/RG.2.2.16126.6145.
8. Shcheglov, A. S., Kosheleva, I. A. Psychological prerequisites for the formation of empathy in medical university students. *Vyshee meditsinskoe obrazovanie = Higher Medical Education*. 2022;(2):56–63. (In Russ.).
9. Han Y. S., Kim H.-K., Pak K.-H., Yun Y.-H., Jo H.-J., Cha J. et al. No Significant Drop in Empathy Across Clinical Transition Period Among Singaporean Medical Students. *Korean Journal of Medical Education*. 2020;32(2):85–95. doi:10.3946/kjme.2020.216.
10. Ragulina M. Characteristics of Emotional Intelligence and Empathic Abilities in Medical Students. Retrieved from Research Gate. 2020.
11. Novikova S. A., Loginova N. A. Psychological support for the development of empathy in first-year students. *Zhurnaly Vysshoi shkoly ekonomiki = Higher School of Economics Journals*. 2024;(1):45–53. (In Russ.).
12. Annenkova, N. V., Volkova E. V. Improving the level of empathy in medical university students. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14: Psikhologiya = Bulletin of Moscow University. Ser. 14: Psychology*. 2020;(3):62–71. (In Russ.).

13. *Shcheglov, A. S., Kosheleva, I. A.* Psychological prerequisites for the formation of empathy in medical university students. *Vyshee meditsinskoe obrazovanie = Higher Medical Education*. 2022;(2):56–63. (In Russ.).

Информация об авторах

В. В. Шкарин – доктор медицинских наук, профессор

Е. П. Дронова – доктор медицинских наук, доцент

О. С. Емельянова – кандидат медицинских наук, доцент

Н. Г. Чепурина – доктор медицинских наук, профессор

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 27.10.2025; одобрена после рецензирования 06.11.2025; принята к публикации 10.11.2025.

Information about the authors

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

E. P. Dronova – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor

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

N. G. Chepurina – Doctor of Medical Sciences, Professor

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 27.10.2025; approved after reviewing 06.11.2025; accepted for publication 10.11.2025.

**Сергей Александрович Веремеенко¹, Ирина Васильевна Диденко²,
Татьяна Дмитриевна Дмитриенко³✉**

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

¹ sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

² mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

³ ✉ svdmitrienko@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0935-5575>

ОСОБЕННОСТИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ГНАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЛИЦА У ДЕТЕЙ В ПЕРИОДЕ СМЕННОГО ПРИКУСА

3.1.7. Стоматология

Аннотация. Вариабельность гнатической части лица человека в периоде сменного прикуса определяется очередностью смены молочных зубов постоянными. **Цель работы.** Определить особенности рентгенологической анатомии гнатической части лица у детей в периоде сменного прикуса. **Материалы и методы.** Проанализированы телерентгенограммы и ортопантомограммы, полученные у 56 детей различного возраста. На ортопантомограммах проводили суставную горизонталь, соединяющую верхние точки суставных головок. От средней точки суставной горизонтали и перпендикулярно к ней проводили эстетическую вертикаль, которая проходила между резцами до подбородочной точки. Отношение расстояния от средней точки до суставной головки к коэффициенту 1,5 определяло положение ретро молярной точки, от которой вниз проводили ретромолярную вертикаль, которая использовалась в качестве стресс-оси для дистально расположенных верхних зубов. На нижней челюсти стресс-осью для нижних моляров служила биссектриса нижнечелюстного угла. **Результаты и обсуждение.** Результаты анализа рентгенограмм детей в периоде прикуса молочных зубов показали то, что на рентгенограммах зачаток первого верхнего постоянного моляра располагался впереди ретромолярной вертикали, а нижнего первого моляра – впереди биссектрисы нижнечелюстного угла. По мере роста челюстей менялось положение стресс-осей, но при оптимальных размерах челюстей дистальные зубы не выходили за ее пределы. **Заключение.** Рентгеноанатомические особенности гнатической части лица определялись сменой молочных зубов постоянными. Особое место занимает ретро молярное пространство, в котором формируются дистально расположенные постоянные моляры. Расположение постоянных зубов или их частей позади ретромолярных вертикалей создает напряжение в гнатической части лица и может определить тактику экстракционных и без экстракционных методов ортодонтического лечения.

Ключевые слова: ортопантомография, телерентгенография, сменный прикус, физиологическая окклюзия

Sergei A. Veremeenko¹, Irina V. Didenko², Tatyana D. Dmitrienko³✉

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

¹ sergey34_94@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0652-0173>

² mihai-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0009-0002-0756-4186>

³ ✉ svdmitrienko@volgmed.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0935-5575>

FEATURES OF THE X-RAY ANATOMY OF THE GNATIC PART OF THE FACE IN CHILDREN IN THE PERIOD OF REMOVABLE OCCLUSION

3.1.7. Dentistry

Abstract. The variability of the gnathic part of the human face during the period of removable occlusion is determined by the order of replacement of milk teeth with permanent teeth. **Purpose of the work:** To determine the features of the radiological anatomy of the gnathic part of the face in children during the mixed dentition period. **Materials and**

methods: Teleradiographs and orthopantomograms obtained from 56 children of different ages were analyzed. On orthopantomograms, an articular horizontal was drawn connecting the upper points of the articular heads. From the middle point of the articular horizontal and perpendicular to it, an aesthetic vertical was drawn, which passed between the incisors to the chin point. The ratio of the distance from the midpoint to the articular head to the coefficient of 1.5 determined the position of the retro molar point, from which the retro molar vertical was drawn downwards, which was used as the stress axis for the distal upper teeth. On the lower jaw, the bisector of the mandibular angle served as the stress axis for the lower molars. **Results and discussion:** The results of the analysis of radiographs of children in the period of occlusion of milk teeth showed that on the radiographs the rudiment of the first upper permanent molar was located in front of the retro molar vertical, and the lower first molar in front of the bisector of the mandibular angle. As the jaws grew, the position of the stress axes changed, but with the optimal size of the jaws, the distal teeth did not extend beyond its limits. **Conclusion:** The X-ray anatomical features of the gnathic part of the face were determined by the replacement of milk teeth with permanent ones. A special place is occupied by the retro molar space, in which distally located permanent molars are formed. The location of permanent teeth or parts of them behind the retro molar verticals creates tension in the gnathic part of the face and can determine the tactics of extraction and non-extraction methods of orthodontic treatment.

Keywords: *orthopantomography, teleradiography, reversible occlusion, physiological occlusion*

Период смены зубов у человека, как правило, сопровождается изменениями в краниофациальном комплексе и в особенности в его гнатической части [1]. В приведенном исследовании определены индивидуальные особенности основных параметров зубных арок при оптимальном окклюзионном равновесии. Специалисты обращают внимание на групповое прорезывание зубов и изменение высоты прикуса, связанное с прорезыванием добавочных постоянных моляров в задних отделах зубочелюстных дуг [2]. Указанное обстоятельство способствует очередному подъему высоты прикуса, увеличению глубины зубной дуги, что отражается на размерах гнатической части лица.

Протокольными диагностическими мероприятиями в клинической практике являются рентгенологические методы исследования, позволяющие в прижизненных условиях оценить соразмерность отдельных частей лица с параметрами основных стабильных костных ориентиров головы [3, 4]. Данные методы используются и в морфологии для оценки вариантной анатомии, как всех отделов краниофациального комплекса, так и гнатического отдела лица.

Рентгеноанатомические особенности гнатической части лица определяются сменой молочных зубов постоянными. Основными методами рентгенологической диагностики являются ортопантомография, телерентгенография и конуснолучевая томография [5].

В приведенных наблюдениях исследователи детально представили сведения о построении окклюзионной линии, особенностях положения окклюзионных ориентиров и провели сравнительный анализ различных методов исследования. Для анализа ортопантомограмм

предложен метод тетра секторального анализа, при котором расстояние между точками, расположенными на нижнем контуре ската суставного бугорка, делится на сегменты (по 4 с каждой стороны). Однако данные были получены при полном комплекте зубов и не отразили динамику изменения в ретромолярном пространстве, являющейся зоной роста челюстей.

Методы анализа телерентгенограмм направлены на определение особенностей размеров и расположения челюстей в структуре черепа в целом и позволяют провести оценку взаиморасположения костных элементов нижнечелюстного сустава [6].

Отмечена относительная стабильность вертикальных размеров носового отдела, за исключением влияния генетически обусловленных заболеваний, включая варианты дисплазии соединительной ткани [7, 8].

В данных наблюдениях авторы выделили фенотипические проявления недифференцированной дисплазии в детском и подростковом возрасте, отметили изменения вертикальных параметров лица.

Изменения параметров лица и зубочелюстных дуг определяются многочисленными биометрическими методами, включая фото статическое исследование лица. При этом особое внимание уделяется носовому и челюстному отделам [9, 10].

В исследованиях авторы отметили необходимость определения типологических особенностей лица и зубочелюстных дуг, определяющих вариантную анатомию гнатического комплекса. Представлены наблюдения о взаимоотношениях размеров зубных дуг при различных их аркадных и дентальных типах [11, 12]. Предложены индексные величины, позволяющие оценивать сораз-

мерность сагиттальных, диагональных и трансверсальных параметров.

Несмотря на то, что постоянные моляры, принято считать ключом окклюзионного равновесия, крайне мало сведений о методах определения положения ключевых зубов. Имеются единичные работы, указывающие на важность и необходимость при определении положения челюстей ориентироваться на расположение дистальных окклюзионных точек.

Приведены данные о влиянии асимметрии не форму зубных дуг и положение окклюзионных ориентиров дистального отдела [13]. Однако данные исследования проводились в периоде прикуса постоянных зубов.

Следует отметить, что проведение подобных исследований имеют как прикладное, так и научное и учебное значение. Отмечены особенности использования параметров при моделировании зубных дуг с учетом вариантной анатомии гнатического отдела лица [14, 15]. Эффективность методов рентгенологической диагностики представлена при оценке особенностей диспансерных групп и качестве лечебно-диагностических мероприятий [16, 17].

Таким образом, до настоящего времени остается актуальной задачей определение особенностей рентгенологической анатомии гнатического отдела лица у детей в периоде сменного прикуса, для которого характерны изменения в ретромолярном пространстве по мере формирования и прорезывания дистально расположенных зубов, что и определило цель исследования.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Определить особенности рентгенологической анатомии гнатического отдела лица у детей в периоде сменного прикуса по данным телерентгенографии и ортопантомографии.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование было ретроспективным, при котором оценивались архивные телерентгенограммы и ортопантомограммы 48 пациентов с оптимальной функциональной окклюзией. Рандомизация рентгенограмм проводилась по принципу распределения по возрасту, основанному на закономерности смены зубов.

В начальную группу вошли дети после окончания функционирования прикуса молочных зубов. Данные определяли стартовую позицию, оценивающую размеры зубоальвеолярных дуг

и положение дистальных зубов в стадии окклюзионного равновесия прикуса молочных зубов.

В периоде сменного прикуса (основная группа) подгруппы формировались с учетом группового прорезывания постоянных зубов. Первую подгруппу составили дети, у которых прорезались первые постоянные моляры и нижние медиальные резцы. У детей второй подгруппы произошла замена всех молочных резцов. У детей третьей подгруппы произошла замена первых молочных моляров первыми премолярами и смена нижних клыков. У детей четвертой подгруппы произошла замена оставшихся молочных зубов вторыми премолярами и верхними постоянными клыками. Завершающий период прорезывания вторых постоянных моляров позволял отнести детей к пятой подгруппе.

На ортопантомограммах устанавливались точки и линии, позволяющие оценить размеры зубоальвеолярных дуг и оптимальное положение дистально расположенных в окклюзии зубов. С этой целью на верхнюю точку суставной головки, с обеих сторон, устанавливали точки кондилон (*Cond*), которые соединяли суставной горизонталью. От середины суставной горизонтали проводили срединную вертикаль, которая, как правило, соединяла центральную (срединную) точку (*Ср*) с подбородочной точкой *Ме*.

Конструируемая точка гонион (*Go*) определялась традиционно при пересечении касательной линии к ветви челюсти с линией, соединяющей точку *Go* с нижней подбородочной точкой ментос (*Ме*), расположенной в нижней части подбородка по средней линии. От угловой точки *Go* строили перпендикуляр к горизонтальной суставной линии. На месте пересечения линий устанавливали точку *Go'*. Предложенное построение обусловлено тем, что на ортопантомограмме, в отличие от телерентгенограммы, величина нижнечелюстного угла может быть искажена.

Расстояние между точками *Go'* и центральной точкой (*Central point*) *Ср* делили на коэффициент 1,5. Полученную расчетную величину откладывали от центральной точки на суставную горизонталь с обозначением точки (*RM*), от которой опускали перпендикуляр, который располагался в ретромолярной зоне и, как правило, проходил вблизи дистальных поверхностей задних зубов, ограничивающих зубоальвеолярные дуги. Кроме того, половина расстояния *Ср-RM* определяло положение молярной вертикали и точку на суставной горизонтали обозначали как *M₁* (рис. 1).

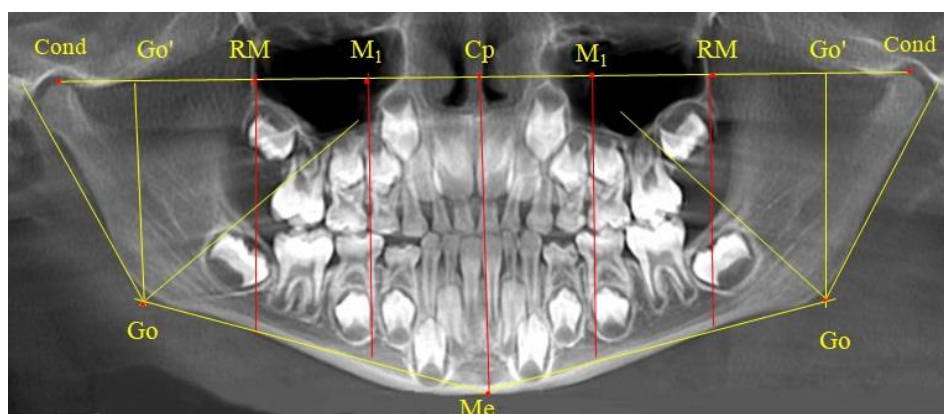


Рис. 1. Анализ ортопантомограммы ребенка в периоде сменного прикуса при определении положения дистально расположенных зубов

Оптимальное положение нижних дистальных зубов определялось их расположением впереди стресс-оси, соответствующей биссектрисе гониально-ментального угла ($Go'-Go-Me$).

Основу анализа телерентгенограмм составляла кондиллярно-спинальная линия, соединяю-

щая верхнюю точку суставной головки с передней носовой остью ($Cond-SNA$). На середину указанной линии ставили точечный ориентир (RM), от которого вниз проводили перпендикуляр, который, так же, как и на ортопантомограмме, ограничивал ретро молярную область (рис. 2).

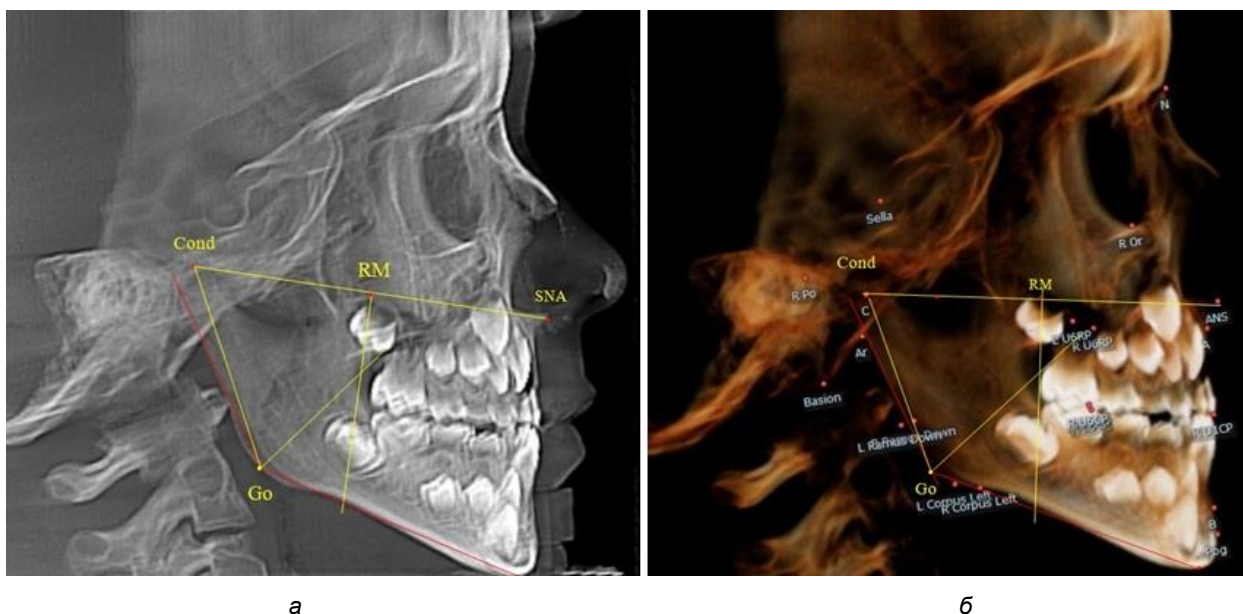


Рис. 2. Анализ боковой телерентгенограммы (а) и 3D-модели (б) в периоде сменного прикуса

Стресс-осью для оценки положения нижнего дистального зуба (или зачатка зуба) служила биссектриса кондиллярно-гониально-ментального угла ($Cond-Go-Me$), в отличие от аналогичной оси ортопантомограммы.

На анализируемых масштабированных рентгенограммах измеряли линейные размеры и угловые показатели с последующим построением реперных линий. Учитывая многообразие клинических вариантов размеров челюстей у детей в различные периоды онтогенеза, для определе-

ния особенностей рентгенологической анатомии нами использовались не относительные величины в миллиметрах или градусах, а особенности расположения зубов по отношению к реперным линиям.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты анализа ортопантомограмм детей в периоде сформированного прикуса молочных зубов показали особенности расположения

зачатков постоянных замещающих зубов по отношению к корням молочных зубов и формирование зачатков добавочных зубов, к которым относились дистально расположенные моляры постоянного прикуса.

Линия эстетического центра проходила от середины межсуставной горизонтали (*Cond-Cond*) и перпендикулярно к ней. Указанный ориентир проходил между медиальными резцами обеих челюстей до нижнего края подбородка (точка *Me*).

Отношение отрезка суставной горизонтали от центральной точки (*Ср*) до проекции гониональной точки (*Go'*) к коэффициенту 1,5 определяло расположение отправного точечного ориентира (*RM*) для построения ретромолярной

вертикали перпендикулярно к суставной горизонтали. Особенностью исследуемого возрастного периода было то, что зачаток первого верхнего постоянного моляра при оптимальном окклюзионном соотношении располагался впереди ретромолярной вертикали. Данное обстоятельство свидетельствовало о благоприятном расположении зачатка, что в последующем обеспечивало его прорезывание по мере формирования корней. Кроме того, указанный размер (*Ср-RM*) определял зубоальвеолярный размер верхней челюсти (правой и левой). Молярная вертикаль, исходящая из молярной точки (*M₁*), проходила через дистальные поверхности первых молочных моляров обеих челюстей (рис. 3).

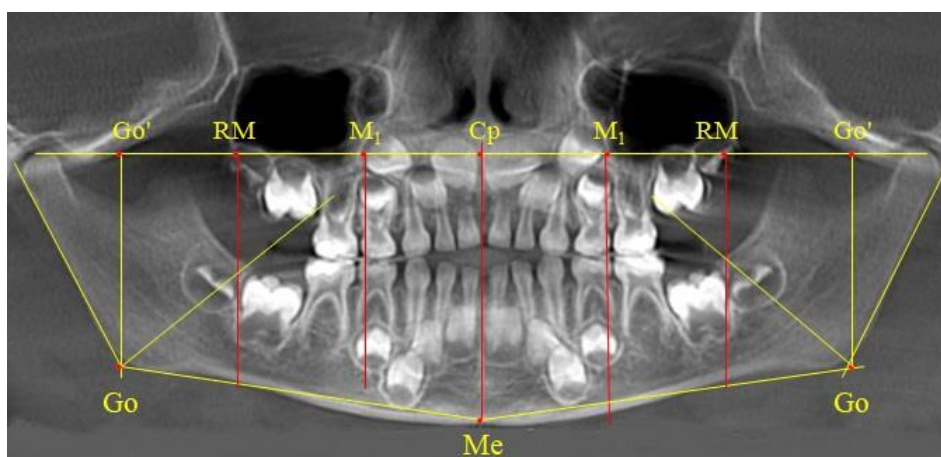


Рис. 3. Анализ ортопантомограммы ребенка 4 лет в периоде прикуса молочных зубов

Зачатки первых постоянных моляров нижней челюсти располагались впереди по отношению к биссектрисе угла *Go'-Go-Me*, что так же, как и на верхней челюсти, оказывало благоприятное влияние на формирование и прорезывание нижнего первого моляра. Антимеры обеих челюстей располагались симметрично относительно диагностических линий.

При анализе боковых телерентгенограмм и трехмерной модели установлено, что положение зубов и челюстей относительно реперных линий было близким по значениям, полученным при анализе ортопантомограмм.

На середину суставной горизонтальной линии *Cond-SNA* ставили точечный ориентир (*RM*), от которого вниз проводили перпендикуляр, который, так же, как и на ортопантомограмме, ограничивал ретромолярную область. Зачаток первого верхнего постоянного моляра, как правило, располагался впереди ретромолярной вертикали.

Биссектриса угла *Cond-Go-Me* (стресс-ось), так же, как и на ортопантомограмме, располагались позади от формирующихся зачатков первых постоянных моляров нижней челюсти (рис. 4).

Таким образом, для анализа положения зубов и оценки соразмерности челюстей в клинической практике приемлемы оба анализа рентгенограмм как ортопантомограмма, так и боковая телерентгенография.

При анализе рентгенограмм детей, у которых прорезались постоянные зубы, относящиеся к первой группе (первые моляры и нижние медиальные резцы) отмечались изменения в расположении зубов относительно анализируемых линий. Первые постоянные моляры устойчиво занимали окклюзионное равновесие, у вторых постоянных моляров была минерализована коронка, продолжалась минерализация замещающих зубов постоянного прикуса.

Особенностью исследуемого возрастного периода было то, что зачатки вторых верхних

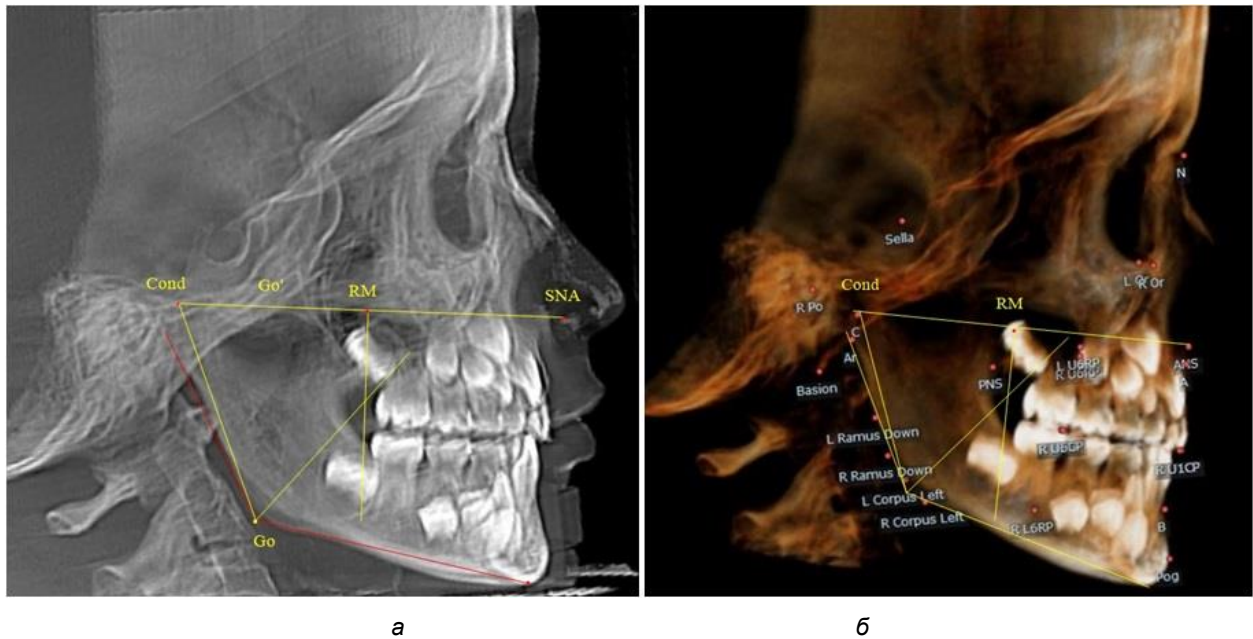


Рис. 6. Особенности боковой телерентгенограммы (а) и 3D-модели (б) ребенка 7 лет после прорезывания 1-й группы постоянных зубов

При анализе рентгенограмм детей, у которых прорезались постоянные резцы (вторая группа прорезывания), отмечено, что зачатки вторых верхних постоянных моляров, так же, как и у детей предыдущей группы, располагались впереди ретромолярной вертикали.

Данное обстоятельство свидетельствовало о благоприятном расположении зачатков. Молярная вертикаль, исходящая из молярной токи (M_1) проходила вблизи средней части коронок вторых молочных моляров обеих челюстей (рис. 7).

При анализе боковых телерентгенограмм и трехмерной модели установлено, что положе-

ние зубов и челюстей относительно реперных линий было близким по значениям, полученным при анализе ортопантомограмм. Биссектриса угла $Cond-Go-Me$, так же, как и на ортопантомограмме, располагались позади формирующихся зачатков вторых постоянных моляров нижней челюсти (рис. 8).

После полного замещения молочных зубов постоянными продолжалась минерализация и формирование корней постоянных премоляров, клыков и вторых моляров. Зачатки формирующихся вторых верхних постоянных моляров, так же, как и у детей предыдущей группы, располагались впереди ретро молярной вертикали (рис. 9).

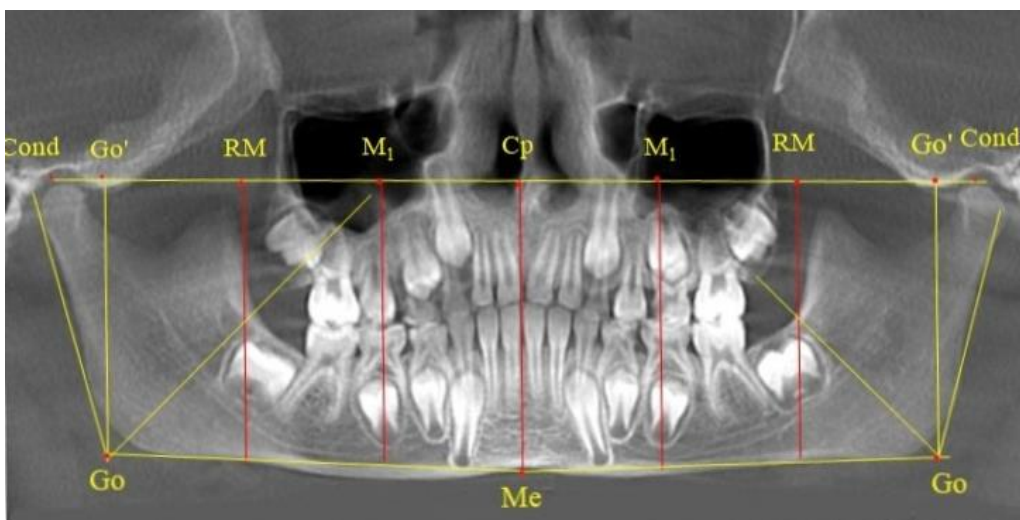


Рис. 7. Ортопантомограмма ребенка 8 лет после прорезывания постоянных резцов

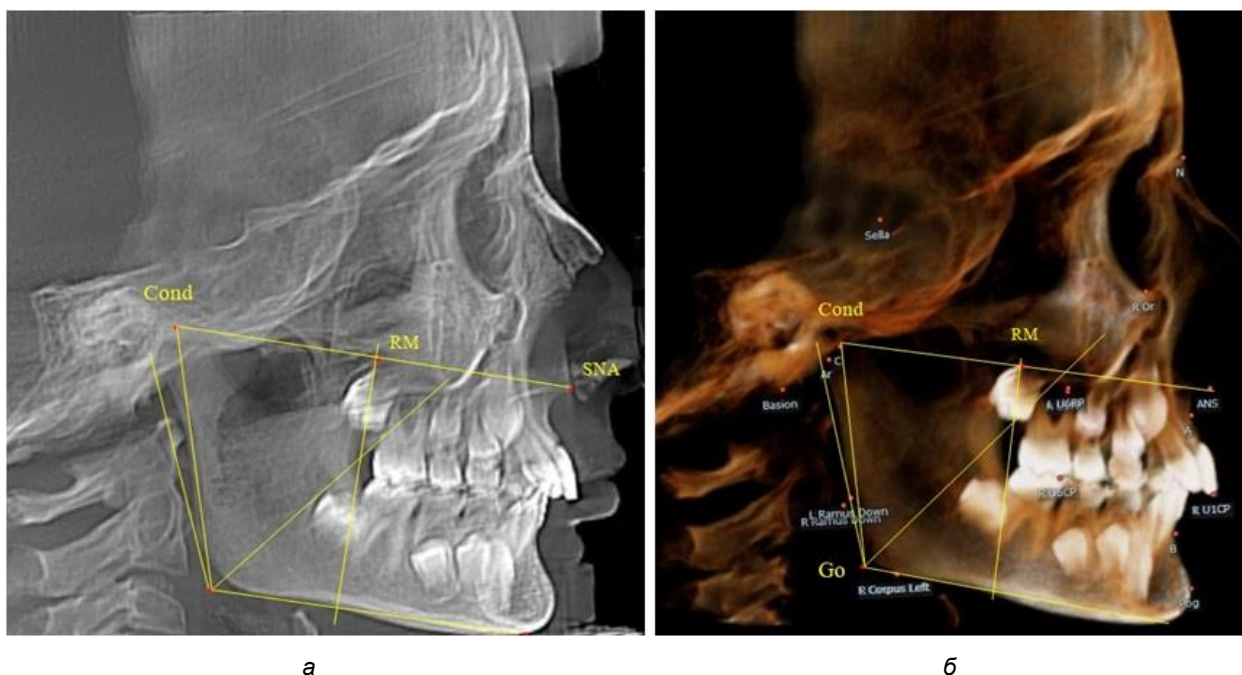


Рис. 8. Особенности боковой телерентгенограммы (а) и 3D-модели (б) ребенка 8 лет после прорезывания постоянных резцов

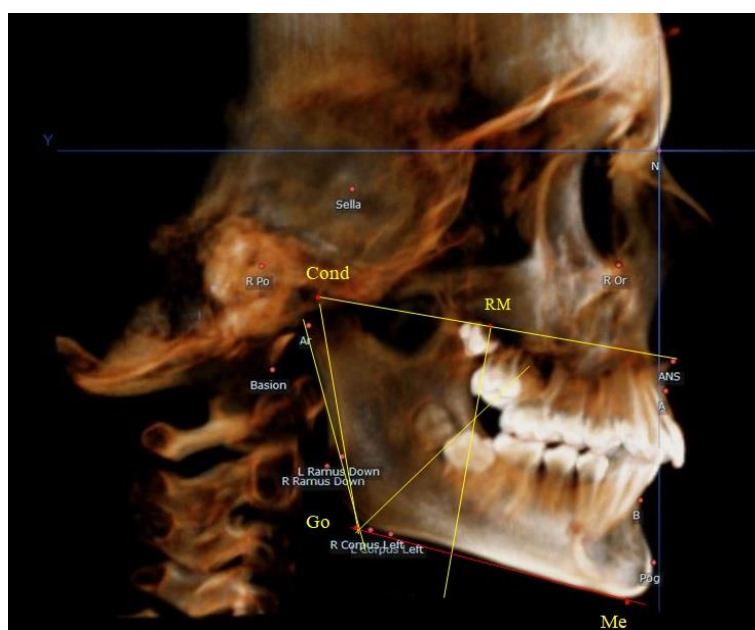


Рис. 9. Рентгенограмма ребенка 12 лет после замещения молочных зубов постоянными

Биссектриса угла *Cond-Go-Me* располагались позади от формирующихся зачатков вторых постоянных моляров нижней челюсти. После прорезывания вторых постоянных моляров происходило полное формирование постоянного прикуса. В этот период особенности рентгенологической анатомии, как правило, определялись наличием или отсутствием зубов мудрости (или их зачатков) в челюстных костях.

Наиболее благоприятной ситуацией считалось наличие 14 зубов на верхней и нижней зубной дуге (рис. 10).

На боковой рентгенограмме, так же, как и на ортопантограмме, дистально расположенные зубы располагались впереди стресс-осей верхней и нижней челюсти (рис. 11). В подобных случаях определялась достаточная величина свободного пространства в ретромолярной области как на

верхней, так и на нижней челюсти. Молярная вертикаль ограничивала молярную зону зубной дуги.

При наличии зубов мудрости на ортопантомограмме обращали внимание на положе-

ние верхних зубов мудрости по отношению к ретромолярной линии, а нижних – по отношению к биссектрисе нижнечелюстного угла (рис. 12).

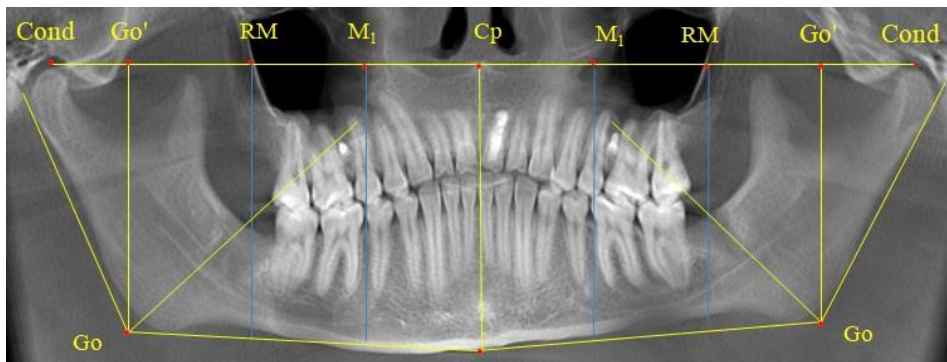


Рис. 10. Ортопантомограмма пациента 16 лет с полным комплектом постоянных зубов

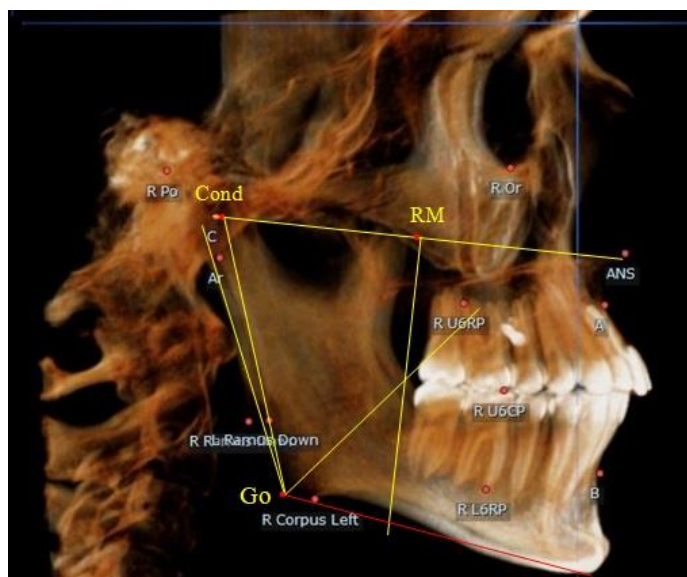


Рис. 11. Рентгенограмма пациента 16 лет с полным комплектом постоянных зубов при физиологической окклюзии

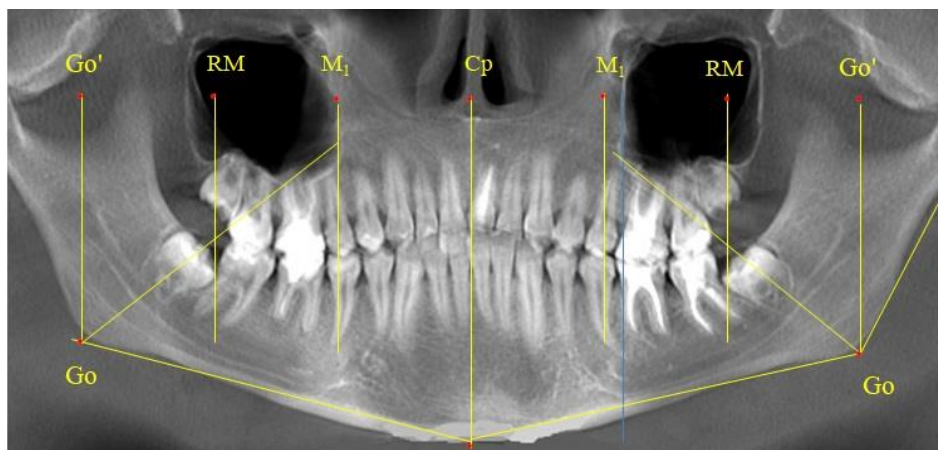


Рис. 12. Ортопантомограмма пациента 17 лет при наличии зачатков зубов мудрости

На боковой рентгенограмме, так же, как и на ортопантограмме, дистально расположенные зубы при оптимальных размерах челюстей располагались впереди стресс-осей верхней и нижней челюсти. При расположении зубов или их частей за пределами диагностических линий ис-

пользовался как показатель к альтернативному удалению зубов мудрости (рис. 13).

Выход зубов мудрости за пределы стресс-осей создавал напряжение в челюстях и определял тактику экстракционных методов лечения.



Рис. 13. Рентгенограмма пациента 17 лет при наличии зачатков зубов мудрости

Таким образом, определение особенностей расположения дистально расположенных прорезавшихся зубов или их зачатков по отношению к диагностическим линиям ретромолярного пространства является диагностическим критерием соответствия/несоответствия размеров зубов параметрам зубоальвеолярных дуг и определяет методы ортодонтического лечения пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рентгеноанатомические особенности гнатической части лица определяются сменой мо-

лочных зубов постоянными. Особое место занимает ретромолярное пространство, в котором формируются дистально расположенные постоянные моляры. Предложенный метод построения стресс-осей позволяет оценить оптимальные параметры ретромолярного пространства, в котором формируются зачатки постоянных моляров, включая зубы мудрости.

Расположение постоянных зубов или их частей позади ретромолярных вертикалей создает напряжение в гнатической части лица и может определить тактику экстракционных и без экстракционных методов ортодонтического лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Давыдов Б. Н., Кочкьян Т. С., Доменюк Д. А. Индивидуальная анатомическая изменчивость зубных дуг в периоде сменного прикуса при оптимальных окклюзионных соотношениях. *Медицинский алфавит*. 2022;7:86–94.
2. Доменюк Д. А., Коробкеев А. А., Ведешина Э. Г. Индивидуализация размеров зубных дуг у детей в сменном прикусе. Ставрополь : Изд-во СтГМУ, 2016. 163 с.
3. Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта О. О. Совершенствование алгоритмов визуализации структур челюстно-лицевой области при использовании современных методов лучевой диагностики. Часть I. *Институт стоматологии*. 2019;3(84):56–59.
4. Доменюк Д. А., Давыдов Б. Н., Лепилин А. В., Фомин И. В. Изучение морфологии, способов сопоставления зубных и альвеолярных дуг по результатам антропометрии и конусно-лучевой компьютерной томографии. Часть I. *Институт стоматологии*. 2018;2(79):68–72.
5. Фомин И. В., Михальченко Д. В., Юхнов И. Н. Алгоритм построения окклюзионной плоскости и определения расположения окклюзионных точек на боковой телерентгенограмме. *Волгоградский научно-медицинский журнал*. 2023;20(4):44–50.

6. *Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk S. D., Kharatyunyan Yu.* Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
7. *Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Кондратьева Т. А., Арутюнян Ю. С.* Кефалометрические особенности проявления дисплазии соединительной ткани у детей и подростков. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(3):174–183.
8. *Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domenyuk D. A., Domenyuk S. D.* Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.
9. *Дмитриенко С. В., Шкарин В. В., Дмитриенко Т. Д.* Методы биометрического исследования зубочелюстных дуг. Волгоград : Издательство ВолгГМУ, 2022. 220 с.
10. *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.
11. *Давыдов Б. Н., Доменюк Д. А., Иванюта С. О.* Морфометрический анализ взаимоотношений базовых размеров зубных дуг с учетом индивидуальных гнатических типов. *Медицинский алфавит*. 2019;1-5(380):37–44. doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-5(380)-37-44.
12. *Давыдов Б. Н., Дмитриенко С. В., Доменюк Д. А.* Использование коэффициента межчелюстного дентального соотношения в оценке соответствия базовых одонтометрических показателей у людей с различными типами зубных дуг. *Медицинский алфавит*. 2017;3(24):62–67.
13. *Давыдов Б. Н., Порфириадис М. П., Ведешина Э. Г.* Особенности тактики и принципов ортодонтического лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной различным количеством антимеров. Часть II. *Институт стоматологии*. 2018;1(78):70–73.
14. *Давыдов Б. Н., Будаичев Г. М.-А., Иванюта С. О.* Математическое моделирование формы и размеров зубных дуг для выбора тактики и объема ортодонтического лечения пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. *Медицинский алфавит*. 2018;2-8(345):7–13.
15. *Иванов Л. П., Краюшкин А. И., Пожарицкая М. М.* Практическое руководство по моделированию зубов. Москва : Изд-во ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001. 239 с.
16. *Чижикова Т. С., Климова Н. Н., Дмитриенко Д. С.* Характеристика диспансерных групп студентов при ортодонтическом лечении. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2011;6:108а.
17. *Чижикова Т. С., Климова Н. Н., Дмитриенко Д. С.* Основные задачи врача ортодонта при диспансеризации студентов. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2011;6:108.

REFERENCES

1. *Davydov B. N., Kochkonyan T. S., Domeniuk D. A.* Individual anatomical variability of dental arches in the period of removable occlusion at optimal occlusal ratios. *Medicinskij alfavit = Medical Alphabet*. 2022;2:86–94. (In Russ.).
2. *Domenyuk D. A., Korobkeev A. A., Vedeshina E. G.* Individualization of the size of dental arches in children with a removable bite. Stavropol: Publishing house of StSMU, 2016. 163 с. (In Russ.).
3. *Davydov B. N., Domeniuk D. A., Ivanyuta O. O.* Improvement of Algorithms for Visualization of Maxillofacial Structures Using Modern Methods of Radiation Diagnostics (Part I). *Institut stomatologii = Institute of Dentistr*. 2019;3(84):56–59. (In Russ.).
4. *Domeniuk D. A., Davydov B. N., Lepilin A. V., Fomin I. V.* Study of morphology, methods of comparison of dental and alveolar arches based on the results of anthropometry and cone-beam computed tomography. Part I. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2018;2(79):68–72. (In Russ.).
5. *Fomin I. V., Mikhilchenko A. D., Yukhnov I. N.* Algorithm for constructing the occlusal plane and determining the location of occlusal points on a lateral telerradiography. *Volgogradskiy nauchno-mtdicinskiy jurnal = Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2023;20(4):44–50. (In Russ.).
6. *Domenyuk D. A., Dmitrienko S. V., Domenyuk S. D., Kharatyunyan Yu.* Structural arrangement of the temporomandibular joint in view of the constitutional anatomy. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(1):128–138.
7. *Davydov B. N., Domeniuk D. A., Kondratyeva T. A., Arutyunyan Yu. S.* Cephalometric features of connective tissue dysplasia in children and adolescents. *Stomatologiya detskogo vosrasta I profilaktika = Pediatric Dentistry and Prevention*. 2020;3(75):174–183. (In Russ.).
8. *Harutyunyan Yu., Kondratyeva T. S., Domenyuk D. A., Domenyuk S. D.* Undifferentiated connective tissue dysplasia as a key factor in pathogenesis of maxillofacial disorders in children and adolescence. *Archiv EuroMedica*. 2020;10(2):83–94.
9. *Dmitrienko S. V., Shkarin V. V., Dmitrienko T. D.* Methods of biometric study of dentofacial arches. Volgograd : VolgSMU Publishing House, 2022. 220 p. (In Russ.).

10. Shkarin V. V., Fomin I. V., Dmitrienko T. D. Comparative analysis of the results of various dental arch biometrics methods. *Volgogradskiy nauchno-medicinskiy jurnal = Volgograd Scientific and Medical Journal*. 2023;20(1):40–43. (In Russ.).
11. Davydov B. N., Domenyuk D. A., Ivanyuta S. O. Morphometric analysis of the relationship between the basic sizes of dental arches, taking into account individual gnathic types. *Medicinskij alfavit = The Medical alphabet*. 2019;1-5(380):37–44. doi: 10.33667/2078-5631-2019-1-5(380)-37-44. (In Russ.).
12. Davydov B. N., Dmitrienko S. V., Domenyuk D. A. The use of the maxillary dental ratio coefficient in assessing the compliance of basic odontometric parameters in people with different types of dental arches. *Medicinskij alfavit = The Medical alphabet*. 2017;3(24):62–67. (In Russ.).
13. Davydov B. N., Porfiriadis M. P., Vedeshina E. G. Features of Tactics and Principles of Orthodontic Treatment of Patients with Asymmetry of Dental Arches Caused by a Different Number of Antimers. Part II. *Institut stomatologii = Institute of Dentistry*. 2018;1(78):70–73. (In Russ.).
14. Davydov B. N., Budaichiev G. M.-A., Ivanyuta S. O. Mathematical modeling of the shape and size of dental arches for choosing tactics and scope of orthodontic treatment of patients with anomalies of the dental system. *Medicinskij alfavit = The Medical alphabet*. 2018;2-8(345):7–13. (In Russ.).
15. Ivanov L. P., Krayushkin A. I., Pozharitskaya M. M. Practical guide to dental modeling. Moscow : Publishing House of the State Educational Institution of Higher Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2001. 239 p. (In Russ.).
16. Chizhikova T. S., Klimova N. N., Dmitrienko D. S. Characteristics of dispensary groups of students in orthodontic treatment. *Mejdunarodniy jurnal prikladnich i fundamentalnih issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2011;6:108a. (In Russ.).
17. Chizhikova T. S., Klimova N. N., Dmitrienko D. S. The main tasks of an orthodontist in the medical examination of students. *Mejdunarodniy jurnal prikladnich i fundamentalnih issledovaniy = International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2011;6:108. (In Russ.).

Информация об авторах

С. А. Веремеенко – аспирант

И. В. Диденко – клинический ординатор

Т. Д. Дмитриенко – кандидат медицинских наук, доцент

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 27.10.2025; одобрена после рецензирования 06.11.2025; принята к публикации 11.11.2025.

Information about the authors

S. A. Veremeenko – graduate student

I. V. Didenko – Clinical Resident

T. D. Dmitrienko – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network. The article was submitted 27.10.2025; approved after reviewing 06.11.2025; accepted for publication 11.11.2025.

Елена Александровна Резникова [✉], **Раиса Викторовна Видикер**,
Аида Руфатовна Бабаева

Волгоградский государственный медицинский университет, Волгоград, Россия

[✉] alenareznikova76@mail.ru

АМБУЛАТОРНЫЙ МОНИТОРИНГ ГЛИКЕМИИ: СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

3.1.18. Внутренние болезни

Аннотация. Внедрение в повседневную практику амбулаторного мониторинга гликемии существенно расширило возможности выявления различных форм дисгликемии у пациентов с сахарным диабетом (СД) и предиабетом, а также способствовало повышению эффективности гликемического контроля. **Цель работы.** Изучить частоту, характер и продолжительность эпизодов дисгликемии у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа с позиции влияния результатов амбулаторного мониторинга гликемии на выбор терапевтической стратегии в наблюдаемой группе. **Материалы и методы.** Исследование включало 59 пациентов, из них 48 человек с установленным диагнозом СД 2-го типа и 11 человек с предиабетом в виде нарушения толерантности к глюкозе (НТГ) и нарушенной гликемии натощак (НГН). Среди наблюдаемых пациентов было 37 (62,7 %) мужчин и 22 (37,2 %) женщины в возрасте от 30 до 76 лет, средний возраст составил (56,06 ± 11,44) лет. Все пациенты находились на амбулаторном лечении, гликемический контроль осуществлялся посредством Flash-мониторинга с помощью системы FreeStyle Libre 2. Оценка нарушений гликемического профиля включала изучение времени в целевом диапазоне, показателей среднего уровня и вариабельности гликемии, частоты и продолжительности различных эпизодов дисгликемии: ранней постпрандиальной гипергликемии, гипергликемических плато, эпизодов скрытой гипогликемии, высокой вариабельности глюкозы. **Результаты и обсуждение.** У всех пациентов в ходе мониторинга выявлены различные варианты дисгликемии независимо от показателя времени, проведенного в границах целевого диапазона глюкозы. На примере клинических наблюдений было показано, что изменение терапевтической стратегии на основании данных, полученных в ходе амбулаторного мониторинга глюкозы, приводит к существенному улучшению гликемического контроля. **Заключение.** Амбулаторный мониторинг гликемии является не только возможностью раннего выявления клинически значимых нарушений углеводного обмена, но и эффективным инструментом управления гликемией у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа.

Ключевые слова: сахарный диабет, предиабет, амбулаторный мониторинг гликемии, дисгликемия, время в целевом диапазоне

Elena A. Reznikova [✉], **Raisa V. Vidiker**, **Aida R. Babaeva**

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

[✉] alenareznikova76@mail.ru

AMBULATORY GLYCEMIC MONITORING: OWN CLINICAL DECISION-MAKING EXPERIENCE

3.1.18. Internal Diseases

Abstract. The introduction of outpatient glycemic monitoring into everyday practice significantly increased the ability to detect various forms of dysglycemia in patients with diabetes mellitus (DM) and prediabetes, and also contributed to improving the effectiveness of glycemic control. **The purpose of the work:** To study the frequency, nature and duration

of dysglycemia episodes in patients with prediabetes and DM type 2, to reflect the impact of the results of outpatient glycemia monitoring on the choice of therapeutic strategy using the example of clinical observations. **Materials and methods:** The study included 59 patients, of which 48 were diagnosed with type 2 DM and 11 with prediabetes in the form of impaired glucose tolerance and impaired fasting glycemia. The average age of patients was, from and to years. Among the observed patients, there were 37 (62.7 %) men and 22 (37.2 %) women aged 30 to 76 years, with a mean age of (56.06 ± 11.44) years. All patients were on outpatient treatment, glycemic control was carried out through flash monitoring using the Freestyle libre 2 system. Assessment of disorders of the glycemetic profile included studying the time in the target range, indicators of the average level and variability of glycemia, the frequency and duration of various episodes of dysglycemia: early postprandial hyperglycemia, hyperglycemic plateaus, episodes of latent hypoglycemia. The objective of the study was to demonstrate the clinical decision-making process in the management of patients with prediabetes and DM type 2 based on outpatient glucose monitoring data. **Results and discussion:** Different variants of dysglycemia were detected in all patients during monitoring, regardless of the time spent within the target glucose range. Clinical observations have shown that a change in therapeutic strategy based on data obtained during outpatient glucose monitoring leads to essential improvement in glycemetic control. **Conclusion:** Outpatient glycemia monitoring is not only an opportunity for early detection of clinically significant carbohydrate metabolism disorders, but also an effective glycemia management tool in patients with prediabetes and type 2 DM.

Keywords: *diabetes mellitus, prediabetes, ambulatory glycemetic monitoring, dysglycemia, time in target range*

Изучение особенностей нарушения углеводного обмена как одного из ключевых факторов формирования метаболического синдрома, развития и прогрессирования сахарного диабета (СД), сердечно-сосудистых заболеваний остается актуальной задачей современной медицины. Рекомендованные программы скрининга СД 2-го типа и общепринятые диагностические критерии не позволяют выявить все случаи развития заболевания на ранних этапах. Изменения гликемического профиля у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа переменчивы и могут быть объединены понятием «дисгликемия» [1]. Такими нарушениями являются ранняя (часовая) постпрандиальная гипергликемия, превышающая 8,5 ммоль/л, длительное стойкое повышение уровня гликемии (гипергликемическое плато), уровень гипергликемии натошак, скрытые гипогликемии, связанные с гиперинсулинизмом или ошибками в лечении, высокая переменчивость гликемии [2].

В настоящее время особенностью ведения пациентов с риском развития или установленным диагнозом СД является использование высокотехнологичных систем наблюдения за колебаниями уровня гликемии и выявление нарушений углеводного обмена на ранних, доклинических стадиях [3–5].

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Изучить частоту, характер и продолжительность эпизодов дисгликемии у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа по результатам амбулаторного мониторинга гликемии, с оптимизацией сахароснижающей терапии на основании полученных данных.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Проведен анализ амбулаторных суточных профилей глюкозы 59 пациентов с СД 2-го типа и предиабетом, полученных в ходе мониторинга.

В группу наблюдения вошли 32 мужчины и 16 женщин в возрасте от 36 до 76 лет [средний возраст $(56 \pm 12,8)$ года] с установленным диагнозом СД 2-го типа, 11 участников с предиабетом, 6 мужчин и 5 женщин в возрасте от 48 до 73 лет [средний возраст $(55 \pm 8,56)$ года]. Монотерапию метформином получали 7 пациентов с предиабетом, комбинированную двух- или трехкомпонентную сахароснижающую терапию 32 пациента с СД 2-го типа, у 10 пациентов в схему лечения был включен инсулин, 6 человек находились на базисно-болюсной инсулинотерапии. Наблюдение за уровнем гликемии проводилось с помощью системы Flash мониторинга FreeStyle Libre. Всем пациентам был установлен датчик на заднюю поверхность руки между плечом и локтем, в течение 14 дней проводилось автоматическое сканирование уровня глюкозы в межклеточной жидкости днем и ночью. Полученные данные передавались в приложение, установленное на смартфон пациента. Анализ результатов проводился в режиме реального времени и по данным отчета в облачной платформе Libreview.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ

У всех включенных в исследование пациентов выявлены различные типы дисгликемии. Частота регистрации различных вариантов нарушений углеводного обмена в наблюдаемой группе представлена в таблице.

**Частота выявления различных вариантов дисгликемии
по данным амбулаторного мониторинга**

Вариант дисгликемии	Все пациенты (%)	СД 2-го типа (%)	Предиабет (%)
Ранняя постпрандиальная гипергликемия	53 (89,8)	48 (100)	5 (45,4)
Гипергликемическое плато	28 (47,4)	28 (58,3)	0
Бессимптомная гипогликемия	27 (45,7)	20 (41,6)	7 (63,6)
Высокая вариабельность	4 (6,7)	4 (8,3)	0
Снижение времени в целевом диапазоне	18 (30,5)	18 (37,5)	0
Комбинированные дисгликемии	36 (61,01)	34 (70,8)	2 (18,1)

У 18 пациентов (37,5 %) с СД 2-го типа отмечено снижение времени в целевом диапазоне, колебания гликемии у пациентов с предиабетом не выходили за рамки референсного интервала. Превышение коэффициента вариабельности гликемии зафиксировано лишь у 4 пациентов с СД 2-го типа и не выявлялось у пациентов с предиабетом. У большинства испытуемых зарегистрировано повышение уровня гликемии после приема пищи в виде ранней (часовой) постпрандиальной гипергликемии (89,8 % случаев) или постпрандиального гипергликемического плато (47,4 %). В первом случае гипергликемия носит кратковременный характер и в течение 1–2 часов возвращается в границы целевого диапазона. В случае феномена гипергликемического плато развивается постепенное стойкое повышение уровня глюкозы после еды, которое сохраняется в течение нескольких часов. Указанные различия основаны на преобладании нарушения различных фаз стимулированной секреции инсулина: быстрой (ранней) или поздней.

Следует отметить, что ранняя постпрандиальная гипергликемия зафиксирована в обеих группах участников: у всех пациентов с СД 2-го типа и почти у половины пациентов с предиабетом. Дисгликемии в виде постпрандиального гипергликемического плато отмечены у 58,3 % пациентов с СД 2-го типа и не встречались у лиц с предиабетом. Преобладающим вариантом дисгликемии в группе пациентов с предиабетом оказалась бессимптомная гипогликемия, отмеченная в отчетах 7 участников (63,6 %), частота ее достоверно превысила этот показатель в группе пациентов с СД 2-го типа. Высокая распространенность эпизодов гипогликемии без выраженной клинической симптоматики в группе пациентов с предиабетом, не получающих сахароснижающих препаратов, повышающих риск развития гипогликемии, по-видимому, связана с гиперинсулинизмом вследствие инсулинорезистентности. Комбинации различных вариантов дисгликемии

отмечены в обеих группах, чаще в группе пациентов с СД 2-го типа.

Анализ частоты различных вариантов дисгликемии у пациентов с диагностированными нарушениями углеводного обмена позволяет выделить преобладающие нарушения гликемического профиля и выбрать наиболее эффективную терапевтическую стратегию коррекции и профилактики их прогрессирования [6, 7].

Примеры оптимального выбора тактики лечения пациентов, основанного на результатах мониторинга глюкозы, рассмотрены в клинических наблюдениях.

Клинический случай 1

Пациенту 67 лет диагноз СД 2-го типа был установлен в 2015 году. Диету не соблюдает, проводит самоконтроль уровня гликемии натошак не чаще 2 раз в неделю, зафиксированы значения до 10 ммоль/л. По данным лабораторного исследования уровень HbA1c – 8,3 %. Сахароснижающая терапия проводится по схеме: инсулин Гларгин 16 единиц подкожно в 22.00, вилдаглиптин 50 мг 1 раз в день. Сопутствующие заболевания: ИБС. Постинфарктный кардиосклероз (2015 г). ХСН I стадии, ФК 2. Гипертоническая болезнь III стадии, целевой уровень АД не достигнут, риск 4. Дислипидемия. Абдоминальное ожирение.

Установлен монитор FreeStyle Libre в типичном месте на заднюю поверхность руки между плечом и локтем. Срок наблюдения составил 14 дней, 97 % времени датчик находился в активном режиме. Амбулаторный профиль глюкозы представлен на рис. 1.

Средний уровень гликемии составил 9,2 ммоль/л, превышение целевых значений более 10 ммоль/л – около 25 % (6 часов), менее 5 % (1 ч 12 мин) – более 13,9 ммоль/л. Продолжительность эпизодов гипогликемии менее 3 ммоль/л составила менее 1 % (14 мин). Вариабельность гликемии – 24,1 % при допустимых значениях коэффициента вариации не более 36 %. Время в целевом диапазоне 66 %.

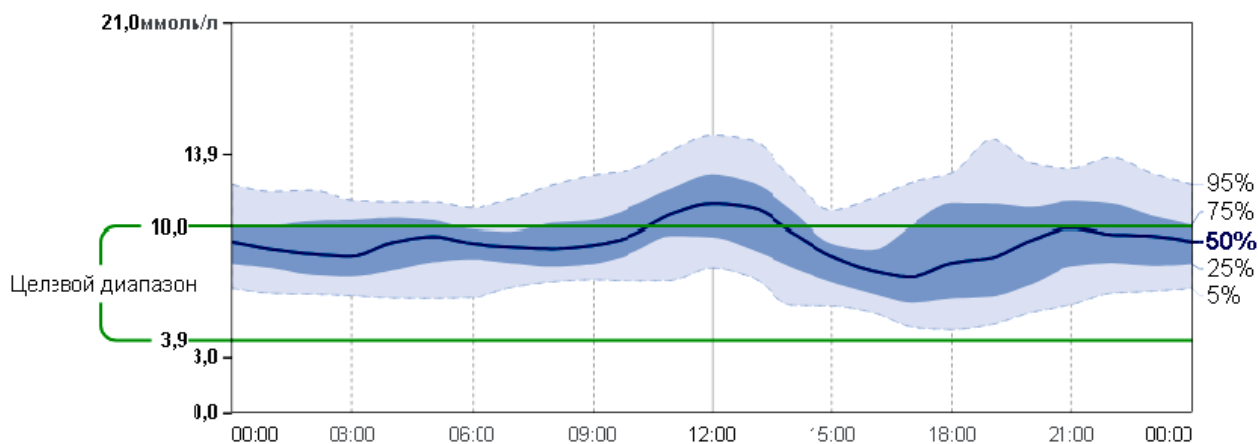


Рис. 1. Амбулаторный профиль глюкозы (клинический случай 1)

Анализ данных позволяет выявить основной метаболический тренд – превышение целевых значений гликемии. Медиана расположена ближе к верхней границе целевого диапа-

зона, выходя за его пределы в дневные часы и достигая пика около 12.00, постпрандиальные гипергликемические плато – продолжительностью до 5–6 часов (рис. 2).

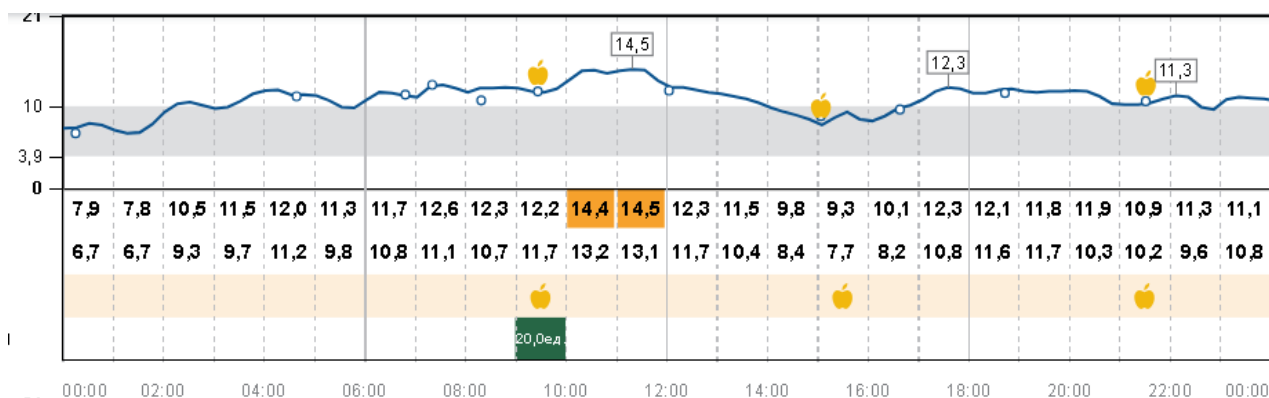


Рис. 2. Ежедневный журнал (клинический случай 1)

По результатам мониторинга были даны рекомендации по рациональному питанию, сахароснижающая терапия усилена эмпаглифлозином в дозе 25 мг в сутки. Через 3 месяца уровень гликемии натощак – от 5,6 до 7 ммоль/л, Hb A1c – 7,2 %. Умеренная вариабельность гликемии и отсутствие выраженных эпизодов гипогликемии несколько снижают риск развития поздних осложнений и сердечно-сосудистых событий. Проведенная коррекция терапевтической программы позволила значительно улучшить качество гликемического контроля.

Клинический случай 2

Пациент 68 лет обратился с жалобами на периодически возникающую жажду, сухость во рту, связанную с погрешностями в диете. Страдает СД 2-го типа более 15 лет, принимает си-

таглиптин в дозе 100 мг в сутки, метформин пролонгированного действия – 2000 мг в сутки, в течение последних 5 лет в комбинации с инсулином Новомикс. Включить в схему лечения инсулин пациент решил самостоятельно, без назначения, препарат вводится после основных приемов пищи, в нефиксированной дозе. Клинически значимых гипогликемий, эпизодов потери сознания не было. Сопутствующие заболевания: ИБС. Стенокардия напряжения II ФК. АКШ (2018 г.). ХСН I стадии, ФК II. Гипертоническая болезнь III стадии, целевой уровень АД не достигнут, риск 4. По результатам амбулаторного мониторинга глюкозы выявлены эпизоды скрытой гипогликемии, в том числе в ночные часы.

Снижение уровня гликемии ниже 3,9 ммоль/л глюкозы зафиксировано в ежедневном журнале (рис. 3).

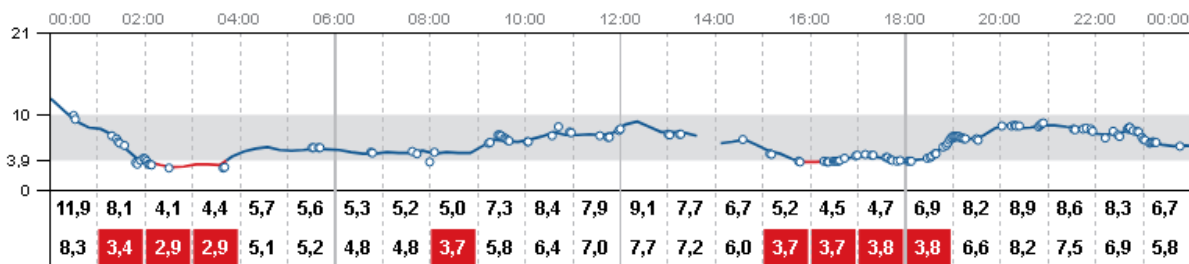


Рис. 3. Ежедневный журнал (клинический случай 2)

Наиболее значимым нарушением в гликемическом профиле пациента являются повторяющиеся эпизоды гипогликемии, возникающие в том числе в ночные часы. Развитие их, вероятно, связано с нарушением режима дозирования инсулиновой смеси, которую пациент вводил без назначения врача. С учетом отягощенного коронарного анамнеза бессимптомные гипогликемии существенно повышают риск сердечно-сосудистых событий. К преимуществам амбулаторного мониторинга глюкозы можно отнести и возможность настроить в приложении сигналы тревоги, оповещающие о критическом снижении уровня глюкозы крови.

По результатам анализа ежедневного журнала суточного профиля глюкозы произведена коррекция сахароснижающей терапии: инсулин отменен, лечение продолжено комбинацией метформина и ситаглиптина, рассматривается возможность включения в схему терапии малых доз инсулина длительного действия.

Особую важность имеет выявление и коррекция нарушений углеводного обмена у пациентов в стадии предиабета, доклинических проявлений СД 2-го типа, которые являются потенциально обратимыми и успешно поддаются лечению.

Своевременная диагностика, в частности, ранней постпрандиальной гипергликемии, модификация образа жизни и медикаментозное воздействие на факторы риска может быть надежной профилактикой развития СД 2-го типа.

Клинический случай 3

Пациент 66 лет обратился к эндокринологу с жалобами на избыточный вес. Ранее нарушения углеводного обмена не выявлялись. Наблюдается у кардиолога по поводу гипертонической болезни, получает периндоприл в дозе 5 мг в сутки. При осмотре ИМТ – 31,2 кг/м², окружность талии – 112 см, абдоминальное ожирение. При лабораторном исследовании глюкоза крови натощак в плазме – 6,2 ммоль/л, через

2 часа после нагрузки глюкозой в ходе перорального глюкозотолерантного теста – 10,1 ммоль/л, уровень Hb A1c – 5,7 %. Пациенту впервые установлен диагноз: Нарушение толерантности к глюкозе. Назначен метформин пролонгированного действия в дозе 1 500 мг в сутки. Установлен датчик FreeStyle Libre 2 в типичном месте на заднюю поверхность левой руки. Период наблюдения 14 дней, 99 % времени датчик находился в активном режиме. Время в целевом диапазоне 96 %. Средний уровень гликемии составил 6,9 ммоль/л, около 4 % времени уровень глюкозы превышал целевые показатели и находился в диапазоне от 10 до 13,9 ммоль/л. Эпизодов гипогликемии не зафиксировано. Вариабельность гликемии 20,3 %. Амбулаторный профиль глюкозы представлен на рис. 4.

В отсутствии установленного диагноза СД 2-го типа, по данным мониторинга, тем не менее, выявлены регулярные непродолжительные эпизоды ранней постпрандиальной гликемии, не сопровождающиеся клиническими проявлениями инсипидарного синдрома (рис. 5).

Подобные варианты дисгликемии характерны для пациентов на начальных стадиях развития СД 2-го типа и являются результатом нарушения ранней фазы постпрандиальной секреции инсулина. Наряду с модификацией образа жизни и приемом метформина пациенту назначена терапия ожирения семаглутидом с титрацией дозы по стандартной схеме. Через 5 месяцев отмечено снижение массы тела на 6 кг, уровень Hb A1c в динамике снизился до 5,4 %.

Таким образом, нарушения углеводного обмена у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа весьма разнообразны и могут быть выявлены с помощью амбулаторного мониторинга задолго до формирования клинической симптоматики. Наиболее ранним маркером нарушения регуляции метаболизма глюкозы является повышение уровня гликемии через час после еды выше 8,5 ммоль/л (ранняя одночасовая постпранди-

альная гипергликемия), которая рассматривается как новый перспективный маркер риска раз-

вития сахарного диабета и доклинических стадий метаболических нарушений [8].

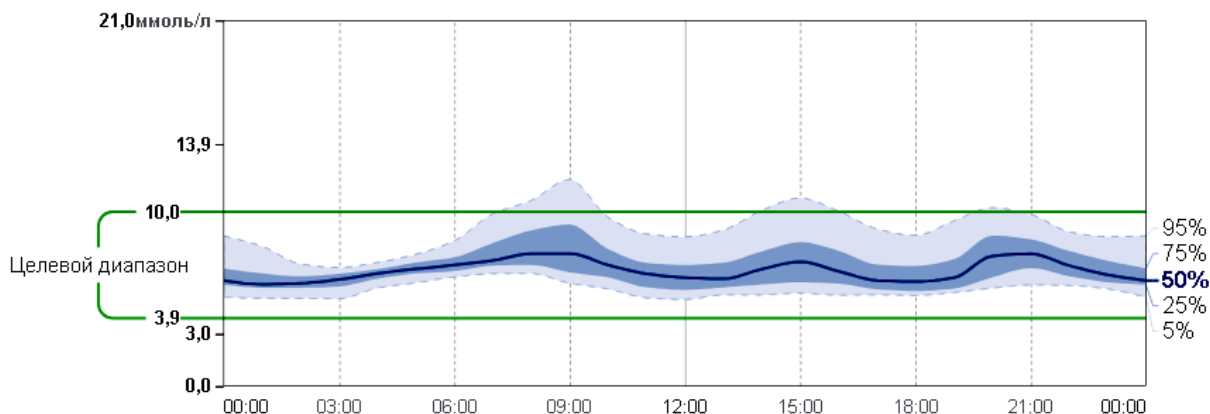


Рис. 4. Амбулаторный профиль глюкозы (клинический случай 3)

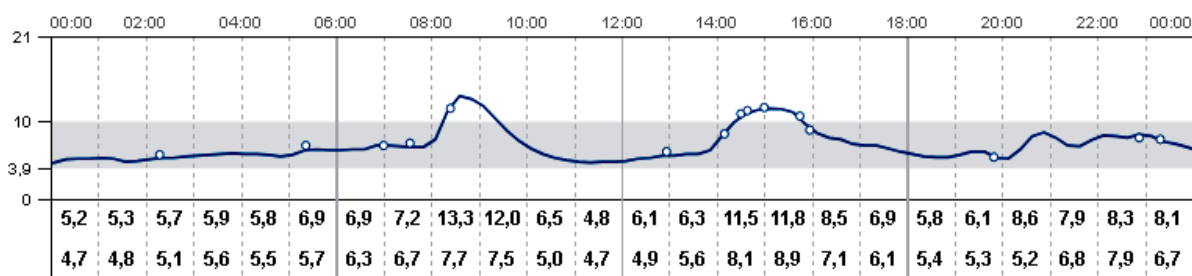


Рис. 5. Ежедневный журнал (клинический случай 3)

Существующие методы скрининг и традиционные диагностические критерии не дают возможности выявить этот вариант дисгликемии, отражающий нарушение первой фазы стимулированной секреции инсулина. Установлено, что ранняя постпрандиальная гипергликемия в 5 раз повышает риск развития не только СД 2-го типа, но и сердечно-сосудистых заболеваний.

Нередко у пациентов с СД 2-го типа развиваются эпизоды скрытой гипогликемии, которые являются следствием нарушения режима питания, ошибок в назначении сахароснижающих препаратов, сопутствующих заболеваний. В отсутствии яркой клинической симптоматики гипогликемии остаются нераспознанными при традиционном самоконтроле, однако существенно повышают риски сердечно-сосудистых событий у лиц пожилого возраста с имеющимися атеросклеротическими заболеваниями.

Другим вариантом дисгликемии считают вариабельность гликемии, которая отражает степень изменчивости концентрации глюкозы в крови. Слишком большие колебания уровня глюкозы в крови, чередование низкой и высокой концен-

трации глюкозы может повреждать сосудистую стенку и способствовать формированию сосудистых поражений в большей степени, чем стабильно высокая гликемия [9, 10]. Продолжительность и качество жизни пациентов с сахарным диабетом во многом зависит от тщательного контроля состояния углеводного обмена, стремления пациента к достижению индивидуальных терапевтических целей, выбора оптимальной стратегии лечения на основе анализа ведущей клинической проблемы и преобладающего варианта дисгликемии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У всех пациентов с предиабетом и СД 2-го типа регистрируются различные варианты дисгликемии. Гликемический профиль пациентов с СД 2-го типа характеризуется преобладанием длительных периодов постпрандиальной гипергликемии, развитием эпизодов скрытой гипогликемии и сочетанием разных вариантов дисгликемии.

Для пациентов с предиабетом характерна ранняя постпрандиальная гипергликемия, невысокая вариабельность гликемии и частые эпизоды

скрытой гипогликемии. Амбулаторный мониторинг гликемии позволяет выявить клинически значимые нарушения углеводного обмена на

ранних стадиях и выбрать эффективную стратегию управления гликемией у пациентов с предиабетом и СД 2-го типа.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Руюткина Л. А., Руюткин Д. С., Исхакова И. С. Анализ формирования дисгликемии в обосновании ранней патогенетической терапии сахарного диабета. *Метаболический совет*. 2021;(7):33–34 doi: 21518/2079-701X-20217-33-44.
2. Теплова А. С., Демидова Т. Ю., Лобанова К. Г. Особенности амбулаторного гликемического профиля пациентов с сахарным диабетом 2-го типа на фоне комбинированной с метформином инновационной сахароснижающей терапии по данным флэш-мониторинга глюкозы. *Терапия*. 2023;9:9(71):31–38. doi: 10.18565/therapy.2023.9.30-38.
3. Телегина М. А. Флэш-мониторинг уровня глюкозы и его роль в метаболическом контроле сахарного диабета. *Фармакология & Фармакотерапия*. 2023;(4):55–56.
4. Черникова Н. А., Дегтярева Е. И. Современные возможности оценки гликемии у пациентов с сахарным диабетом. *Фарматека*. 2023;30:12:58–64. doi: 10.18565/pharmateca.2023.12.58-64.
5. Черникова Н. А. Эволюция непрерывного мониторингирования глюкозы в современных клинических рекомендациях для пациентов с сахарным диабетом. *Эндокринология. Новости. Мнения. Обучение*. 2020;4(33):59–65. doi: 10.33029/2304-9529-2020-9-4-59-65.
6. Моргунов Л. Ю. Flash мониторинг глюкозы у пациентов с сахарным диабетом: просто, удобно, необходимо: клинические случаи. *Эндокринология. Новости. Мнения. Обучение*. 2021;10:4(37):69–78. doi: 10.33029/2304-9529-2021-10-4-69-78.
7. Моргунов Л. Ю., Косимов О. У. Возможности использования флэш-мониторинга глюкозы в различных клинических ситуациях. *Лечение и профилактика*. 2023;13(4):79–88.
8. Гордиенко А. В., Федорова А. С., Сердюков Д. Ю. Актуальные маркеры ранних нарушений углеводного обмена. *РМЖ*. 2020;1:35–38.
9. Бродовская А. Н., Батрак Г. А. Взаимосвязь вариабельности гликемии с наличием сосудистых поражений у больных с впервые выявленным сахарным диабетом 2-го типа. *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2019;5:27–34. doi: 10.24411/2075-4094-2019-16500.
10. Семенова Ю. Ф., Климонтов В. В. Время в гликемических диапазонах и вариабельность уровня глюкозы у больных сахарным диабетом 1 типа: ассоциации с микрососудистыми осложнениями. *Фундаментальная и клиническая диабетология в 21 веке: от теории к практике: сборник тезисов конференции по лечению и диагностике сахарного диабета, Москва, 07–08 сентября 2022*. 2022:107. doi: 10.14341/Conf7-8.09.22-107.

REFERENCES

1. Ruyatkina L. A., Ruyatkin D. S., Iskhakova I. S. Analysis of the formation of dysglycemia in the justification of early pathogenetic therapy of diabetes mellitus. *Metabolicheskij sovet = Metabolic Tip*. 2021;(7):33–34. (In Russ.). doi: 21518/2079-701X-20217-33-44.
2. Teplova A. S., Demidova T. Yu., Lobanova K. G. Features of the outpatient glycemic profile of patients with type 2 diabetes mellitus against the background of innovative glucose-lowering therapy combined with metformin according to flash glucose monitoring. *Terapiya = Therapy*. 2023;9:9(71):31–38. (In Russ.). doi: 10.18565/therapy.2023.9.30-38.
3. Telegina M. A. Flash glucose monitoring and its role in the metabolic control of diabetes mellitus. *Farmakologiya & Farmakoterapiya = Pharmacology & Pharmacotherapy*. 2023;(4):55–56. (In Russ.).
4. Chernikova N. A., Degtyareva E. I. Current possibilities for assessing glycemia in patients with diabetes mellitus. *Farmateka*. 2023;30:12:58–64. (In Russ.). doi: 10.18565/pharmateca.2023.12.58-64.
5. Chernikova N. A. Evolution of continuous glucose monitoring in modern clinical guidelines for patients with diabetes mellitus. *E`ndokrinologiya. Novosti. Mneniya. Obuchenie = Endocrinology. News. Opinions. Training*. 2020;4(33):59–65. (In Russ.). doi: 10.33029/2304-9529-2020-9-4-59-65.
6. Morgunov L. Yu. Flash glucose monitoring in patients with diabetes: simple, convenient, clinical cases: are necessary. *E`ndokrinologiya. Novosti. Mneniya. Obuchenie = Endocrinology. News. Opinions. Training*. 2021;10:4(37):69–78. (In Russ.). doi: 10.33029/2304-9529-2021-10-4-69-78.
7. Morgunov L. Yu., Kosimov O. U. Possibilities of using flash glucose monitoring in various clinical situations. *Lechenie i profilaktika = Treatment and prevention*. 2023;13(4):79–88. (In Russ.).
8. Gordienko A. V., Fedorova A. S., Serdyukov D. Yu. Topical markers of early carbohydrate metabolism disorders. *RMZh = RMJ*. 2020;1:35–38. (In Russ.).

9. Brodovskaya A. N., Batrak G. A. The relationship between glycemic variability and the presence of vascular lesions in patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *Vestnik novy'x medicinskix texnologij. E'lektronnoe izdanie = Bulletin of New Medical Technologies. Electronic edition.* 2019;5:27–34. (In Russ.). doi: 10.24411/2075-4094-2019-16500.

10. Semenova Yu. F. Klimontov V. V. Time in glycemic ranges and variability of glucose levels in patients with type 1 diabetes mellitus: associations with microvascular complications. *Fundamental'naya i klinicheskaya diabetologiya v 21 veke: ot teorii k praktike: sbornik tezisov konferencii po lecheniyu i diagnostike saxarnogo diabeta, Moskva, 07–08 sentyabrya 2022 = Fundamental and Clinical Diabetology in the 21st Century: From Theory to Practice: A Collection of Conference Abstracts on the Treatment and Diagnosis of Diabetes Mellitus.* 2022:107. (In Russ.). doi: 10.14341/Conf7-8.09.22-107

Информация об авторах

Е. А. Резникова – кандидат медицинских наук, доцент кафедры, alenareznikova76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3161-377X>

Р. В. Видикер – кандидат медицинских наук, доцент кафедры, rvidiker@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6150-2093>

А. Р. Бабаева – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой, arbabaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7588-8089>

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Этические требования соблюдены. Текст не сгенерирован нейросетью.

Статья поступила в редакцию 05.11.2025; одобрена после рецензирования 10.11.2025; принята к публикации 14.11.2025.

Information about the authors

E. A. Reznikova – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, alenareznikova76@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3161-377X>

R. V. Vidiker – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, rvidiker@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0002-6150-2093>

A. R. Babaeva – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department, arbabaeva@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7588-8089>

The authors declare no conflict of interest. Ethical requirements are met. The text is not generated by a neural network.

The article was submitted 05.11.2025; approved after reviewing 10.11.2025; accepted for publication 14.11.2025.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Силиди И. Ю., Божков И. А., Корнева Н. В., Севастьянов М. А., Стерликов С. А.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ НАЗНАЧЕННЫХ РЕАБИЛИТАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И СУБЪЕКТИВНОЙ ОЦЕНКИ ИНВАЛИДАМИ СВОЕГО ЗДОРОВЬЯ.....5	<i>Silidi I. Yu., Bozhkov I. A., Korneva N. V., Sevastianov M. A., Sterlikov S. A.</i> THE RELATIONSHIP BETWEEN PRESCRIBED REHABILITATION MEASURES AND THE SUBJECTIVE ASSESSMENT OF THEIR HEALTH BY DISABLED PEOPLE 5
<i>Королева Е. А., Довгылло Ю. В., Айдаева С. Ш., Капашникова С. А., Краюшкин А. И.</i> ОЦЕНКА ПЛОТНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ГУБЧАТОГО ВЕЩЕСТВА ТЕЛ ПОЯСНИЧНЫХ ПОЗВОНКОВ МЕТОДОМ ТЕКСТУРНОГО АНАЛИЗА..... 13	<i>Koroleva E. A., Dovgyallo Yu. V., Aidaeva S. Sh., Kalashnikova S. A., Krayushkin A. I.</i> EVALUATION OF THE DENSITY OF THE DISTRIBUTION OF THE SPONGY SUBSTANCE ELEMENTS OF THE LUMBAR VERTEBRAL BODIES BY TEXTURAL ANALYSIS..... 13
<i>Самаркин Д. Д., Вигоров А. Ю., Матвеева Т. В., Краснов В. П.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИДЕПРЕССАНТНОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ПИРОГЛУТАМИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА МОДЕЛИ РЕЗЕРПИНОВОЙ ДЕПРЕССИИ У МЫШЕЙ..... 19	<i>Samarkin D. D., Vigorov A. Yu., Matveeva T. V., Krasnov V. P.</i> STUDY OF ANTIDEPRESSANT ACTIVITY OF PYROGLUTAMIC ACID DERIVATIVES IN A MODEL OF RESERPINE DEPRESSION IN MICE 19
<i>Веденин Ю. И., Попова И. С., Назарук А. С., Орешкин А. Ю., Шаталов А. А., Кучин Д. А.</i> РЕДКАЯ АНОМАЛИЯ ТЕРМИНАЛЬНОГО ОТДЕЛА ПОДВЗДОШНОЙ КИШКИ У ПАЦИЕНТА С КЛИНИКОЙ ПЕРИТОНИТА 25	<i>Vedenin Yu. I., Popova I. S., Nazaruk A. S., Oreshkin A. Yu., Shatalov A. A., Kuchin D. A.</i> RARE ANOMALY OF THE TERMINAL ILEUM IN A PATIENT WITH PERITONITIS CLINIC..... 25
<i>Шкарин В. В., Веремеенко С. А., Диденко И. В., Дмитриенко А. Д.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА ГНАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЛИЦА ПРИ ЛЕЧЕНИИ АНОМАЛИЙ ОККЛЮЗИИ В ВЕРТИКАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ 34	<i>Shkarin V. V., Veremeenko S. A., Didenko I. V., Dmitrienko A. D.</i> DYNAMICS OF CHANGES IN THE ANGLE OF THE GNATIC PART OF THE FACE IN THE TREATMENT OF VERTICAL OCCLUSION ANOMALIES 34
<i>Шкарин В. В., Веремеенко С. А., Диденко И. В., Дмитриенко А. Д.</i> МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГНАТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЛИЦА И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛОЖЕНИЯ НИЖНЕЙ ТОЧКИ АПИКАЛЬНОГО БАЗИСА ПО SCHWARZ НА ТЕЛЕРЕНТГЕНОГРАММЕ..... 42	<i>Shkarin V. V., Veremeenko S. A., Didenko I. V., Dmitrienko A. D.</i> METHODS OF EXAMINING THE GNATIC PART OF THE FACE AND DETERMINING THE POSITION OF THE LOWEST POINT OF THE APICAL BASIS ACCORDING TO SCHWARZ ON A TELERENTGENOGRAM 42
<i>Васильев П. М., Перфильев М. А., Голубева А. В., Кочетков А. Н.</i> МУЛЬТИТАРГЕТНАЯ СВЕРТОЧНАЯ НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЕРТКИ СПЕКТРОВ ЭНЕРГИЙ МНОЖЕСТВЕННОГО ДОКИНГА: НОВЫЙ МЕТОД МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПОИСКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.... 50	<i>Vasiliev P. M., Perfiliev M. A., Golubeva A. V., Kochetkov A. N.</i> MULTI-TARGET DEEP-LEARNING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BASED ON CORRELATION CONVOLUTION OF ENERGIES SPECTRA OF MULTIPLE DOCKING: A NEW METHOD OF MACHINE LEARNING FOR SEARCHING BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES..... 50
<i>Захаров Ю. В., Давыдов С. И., Морозова В. А., Саймуаах М. С., Бабаева А. Р.</i> АНАЛИЗ КОМОРБИДНОЙ ПАТОЛОГИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКОЙ ЛЕВОЖЕЛУДОЧКОВОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ..... 58	<i>Zakharov Yu. V., Davydov S. I., Morozova V. A., Saymuaakh M. S., Babaeva A. R.</i> ANALYSIS OF COMORBIDITY IN PATIENTS WITH CHRONIC LEFT VENTRICULAR FAILURE 58
<i>Шкарин В. В., Дронова Е. П., Емельянова О. С., Чепурина Н. Г.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЭМПАТИИ У СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКОГО ВУЗА: ВКЛАД В РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ МОДЕРНИЗАЦИИ РОССИЙСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ..... 67	<i>Shkarin V. V., Dronova E. P., Emelyanova O. S., Chepurina N. G.</i> DEVELOPMENT OF EMPATHY AMONG MEDICAL UNIVERSITY STUDENTS: CONTRIBUTING TO THE IMPLEMENTATION OF RUSSIA'S HEALTHCARE MODERNIZATION PROGRAM..... 67
<i>Веремеенко С. А., Диденко И. В., Дмитриенко Т. Д.</i> ОСОБЕННОСТИ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ ГНАТИЧЕСКОГО ОТДЕЛА ЛИЦА У ДЕТЕЙ В ПЕРИОДЕ СМЕННОГО ПРИКУСА 76	<i>Veremeenko S. A., Didenko I. V., Dmitrienko T. D.</i> FEATURES OF THE X-RAY ANATOMY OF THE GNATIC PART OF THE FACE IN CHILDREN IN THE PERIOD OF REMOVABLE OCCLUSION 76
<i>Резникова Е. А., Видикер Р. В., Бабаева А. Р.</i> АМБУЛАТОРНЫЙ МОНИТОРИНГ ГЛИКЕМИИ: СОБСТВЕННЫЙ ОПЫТ ПРИНЯТИЯ КЛИНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ..... 88	<i>Reznikova E. A., Vidiker R. V., Babaeva A. R.</i> AMBULATORY GLYCEMIC MONITORING: OWN CLINICAL DECISION-MAKING EXPERIENCE 88

Научное издание

ВОЛГОГРАДСКИЙ НАУЧНО-МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

Ежеквартальный научно-практический журнал

**Том 22, № 4
2025 г.**

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор). Реестровая запись 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 – ноябрь 2025 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 08.12.2025. Дата выхода в свет 15.12.2025.

Формат 60x84/8. Гарнитура Arial. Усл. печ. л. 10,70. Уч.-изд. л. 9,68. Тираж 75 экз. Заказ № 309.
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 Библиотечно-издательском центре ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России
400006, Волгоград, ул. Дзержинского, 45.

Подписной индекс: 58008