

Сетевое научное периодическое издание  
Издается с 2015 года  
Издание выходит 4 раза в год

Учредитель и издатель: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»  
Журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)

4 (41) 2025

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ «ВЕСТНИКА СВФУ»

Главный редактор *А. Н. Николаев*, д.б.н., ректор СВФУ

Заместители главного редактора *Ю. Г. Данилов*, к.г.н.; *Р. Е. Тимофеева*, академик РАН, д.п.н.

Ответственный редактор *М. В. Кулочкина*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ СЕРИИ

Главный редактор, редактор серии:

*П. Г. Петрова*, д.м.н., профессор, академик АН РС (Я), профессор кафедры нормальной и патологической физиологии СВФУ имени М. К. Аммосова (Якутск, Россия)

Заместитель главного редактора, редактор серии:

*Н. В. Борисова*, д.м.н., доцент, зав. кафедрой нормальной и патологической физиологии СВФУ имени М. К. Аммосова (Якутск, Россия)

Выпускающий редактор: *Т.Г. Дмитриева*, д.мед.н., профессор СВФУ

Члены редакционной коллегии серии:

*Бурцева Т.Е.*, д.м.н., доцент, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Винокурова М.К.*, д.м.н., заместитель директора Научно-практического центра «Фтизиатрия», Якутск, Россия; *Воевода М.И.*, академик РАН, д.м.н., профессор, директор ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины», Новосибирск, Россия; *Гольдерова А.С.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова», Якутск, Россия; *Гржибовский А.М.*, д.м.н., профессор, Северный государственный медицинский университет, Архангельск, Россия; *Дмитренко Д.В.*, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой медицинской генетики и клинической нейрофизиологии ИПО, ФГАОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» МЗ РФ, заведующая неврологическим центром эпилептологии, нейрогенетики и исследований мозга, Красноярск, Россия; *Дмитриев А.В.*, д.биол.наук, профессор Российской академии наук, Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технологический университет) (Россия); *Емельянова А.Н.*, д.м.н., доцент, зав. каф. инфекционных болезней и эпидемиологии, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Чита, Россия; *Захарова Ф.А.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Калинина О.В.*, д.биол.н., доцент, профессор кафедры лабораторной медицины с клиниками института медицинского образования, в.н.с. НИЛ микровизулярного сигналинга ФГБУ «НИМИЦ им ВА Алмазова» (Россия); *Киселева Е.А.*, д.м.н., профессор кафедры стоматологии ортопедической и ортодонтии, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей – филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» МЗ РФ, Новокузнецк, Россия; *Кылбанова Е.С.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Коваленко Л.В.*, д.м.н., профессор, директор медицинского института, СурГУ, Сургут, Россия; *Малов С.И.*, д.м.н., доцент, проректор по научной работе, ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, Иркутск, Россия; *Малотина С.К.*, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, заведующая лабораторией этиопатогенеза и клиники внутренних заболеваний, Научно-исследовательский институт терапии и профилактической медицины – филиал ФГБНУ «ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН»; профессор кафедры терапии, гематологии и трансфузиологии ФПК и ППВ, ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России, Новосибирск, Россия; *Мороз И.Н.*, д.м.н., профессор, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения, УО «Белорусский государственный медицинский университет», председатель экспертного совета ВАК № 4, Республика Беларусь; *Невзорова В.А.*, д.м.н., профессор, директор института терапии и инструментальной диагностики, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Владивосток, Россия; *Николаева Т.Я.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Петрова А.Г.*, д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, ФГБНУ «Научный Центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» Иркутск, Россия; *Пинелис И.С.*, д.м.н., профессор, профессор кафедры хирургической стоматологии, ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Чита, Россия; *Попова Т.Е.*, д.м.н., ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», зам. директора по научной работе, Якутск, Россия; *Романова А.Н.*, д.м.н., директор, ФГБНУ «Якутский научный центр комплексных медицинских проблем», Якутск, Россия; *Савшина Н.В.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Савостьянов А.Н.*, к.б.н., д.филос.н., в.н.с., НИИ физиологии и фундаментальной медицины, Новосибирск, Россия; *Саноева М.Ж.*, д.м.н., доцент, Бухарский государственный медицинский институт (Узбекистан); *Семенов С.И.*, д.м.н., ведущий научный сотрудник, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Симакова А.И.*, д.м.н., доцент, ФГБОУ ВО «Тихоокеанский гос. мед. университет» МЗ РФ, зав. каф. инфекционных болезней, Владивосток, Россия; *Слепцов С.С.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Ташенова Г.Т.*, д.м.н., МОН РК, Казахский национальный медицинский университет им.С.Асфендиярова (Казахстан); *Тимофеев Л.Ф.*, д.м.н., профессор, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Ушинский И.Д.*, д.м.н., профессор ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Чахов А.А.*, д.м.н., доцент, ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова», Якутск, Россия; *Чижов Ю.В.*, д.м.н., профессор, ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого», зав.кафедрой ортопедической стоматологии, Красноярск, Россия; *Чучалин В.С.*, д.фарм.н., профессор, Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России, Томск, Россия; *Шумилов П.В.*, д.м.н., профессор, в.н.с., ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева», Санкт-Петербург, Россия; *Щепаневич Л.А.*, д.м.н., доцент, заведующая кафедрой неврологии, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный медицинский университет» МЗ РФ, Новосибирск, Россия

Members of the Series Editorial Board.

Адрес учредителя и издателя: 677000, г. Якутск, ул. Белинского, 58

Адрес редакции: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27

Тел./факс: (4112) 49-67-65

E-mail: smnsvfu@mail.ru

Медицинский институт Северо-Восточного федерального университета

<http://smnsvfu.ru>

ISSN 2587-5590

Network scientific periodical  
Published since 2015  
The frequency of publication is 4 times a year

The founder and publisher is Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education “M.K. Ammosov North-Eastern Federal University”

4 (41) 2025

“VESTNIK OF NEFU” EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief *A. N. Nikolaev*, Dr. Sci. Biology

Deputy Chief editors *Yu. G. Danilov*, Cand. Sci. Geography; *R. E. Timofeeva*, Academician of RANS, Dr. Sci. Education

Executive editor *M. V. Kulichkina*

Editor-in-Chief, Editor of the Series:

*P. G. Petrova*, Doctor of Medical Sciences, Prof., Member of SR (Y) Academy of Sciences, Department of Normal and Pathological Physiology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University

Deputy Editor, Editor of the Series:

*N. V. Borisova*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University (Yakutsk, Russia)

Executive editor:

*T. G. Dmitrieva*, Doctor of Medical Sciences, Associate Prof., Department of Pediatrics and Pediatric Surgery, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University

Members of the Series Editorial Board:

*Burtseva T.E.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Yakutsk, Russia; *Vinokurova M.K.*, Doctor of Medical Sciences, Yakutsk, Russia; *Voevoda M.I.*, Academician of the Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor, Novosibirsk, Russia; *Golderova A.S.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Grzhibovskiy A.M.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Arkhangelsk, Russia; *Dmitrenko D.V.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Krasnoyarsk, Russia; *Dmitriev A.V.*, Doctor of Biological Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg State Technological Institute (Technical University), Russia; *Emelyanova A.N.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Chita, Russia; *Zakharova F.A.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Kalinina O.V.*, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Laboratory Medicine with a Clinic of the Institute of Medical Education, Leading Researcher of the Research Laboratory of Microvesicular Signaling of the Almazov National Medical Research Center, Russia; *Kiseleva E.A.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Novokuznetsk, Russia; *Kylbanova E.S.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Kovalenko L.V.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Surgut, Russia; *Malov S.I.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Irkutsk, Russia; *Mal'yutina S.K.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Novosibirsk, Russia; *Moroz I.N.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Republic of Belarus; *Neyzorova V.A.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Vladivostok, Russia; *Nikolaeva T.Ya.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Petrova A.G.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Irkutsk, Russia; *Pinelis I.S.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Chita, Russia; *Popova T.E.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Yakutsk, Russia; *Romanova A.N.*, Doctor of Medical Sciences, Yakutsk, Russia; *Savina N.V.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Savostyanov A.N.*, Candidate of Biological Sciences, Doctor of Philosophy, Novosibirsk, Russia; *Sanoeva M.Zh.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Bukhara State Medical Institute, Uzbekistan; *Semenov S.I.*, Doctor of Medical Sciences, Yakutsk, Russia; *Simakova A.I.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Vladivostok, Russia; *Sleptsova S.S.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Tashenova G.T.*, Doctor of Medical Sciences MES RK, Kazakh National Medical University named after S. Asfendiyarov (Kazakhstan); *Timofeev L.F.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Ushnitsky I.D.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Yakutsk, Russia; *Chakhov A.A.*, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Yakutsk, Russia; *Chizhov Yu.V.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, Krasnoyarsk, Russia; *Chuchalin V.S.*, Doctor of Pharmaceutical Sciences, Professor, Tomsk, Russia; *Shumilov P.V.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, St. Petersburg, Russia; *Schneider N.A.*, Doctor of Medical Sciences, Professor, St. Petersburg, Russia; *Shchepankevich L.A.*, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Novosibirsk, Russia

Founder and publisher address: North-Eastern Federal University, 58, Belinskogo st., Yakutsk, 677000

The editorial board of the series: 27, Oyunskogo st., Yakutsk, 677016

Tel./Fax: (4112) 49-67-65

E-mail: smnsvf@mail.ru

Medical Institute of North-Eastern Federal University

<http://smnsvf.ru>

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

---

*Петрова П.Г.* «Здоровье начинается с детства» – крылатая фраза профессора М.В. Ханды..... 5

### **КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

*Копырина А.В., Григорьева Н.А., Яковлева З.А.*

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГАСТРОСТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ ..... 7

*Маркосьян Н.С., Амплеева Н.П., Павелкина В.Ф.*

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19, СОЧЕТАННОГО  
С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА ..... 20

*Маркосьян С.А., Чарышкин С.А., Маркосьян Л.С.*

КОРРЕКЦИЯ ТЕРАПИИ В УСЛОВИЯХ НАРУШЕННОГО ЛЕЙКОЦИТАРНОГО  
И ЭРИТРОЦИТАРНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ВТОРИЧНОМ РАСПРОСТРАНЕННОМ  
ПЕРИТОНИТЕ У ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА ..... 33

*Николаев В.Н., Тобохов А.В., Васильев А.И.*

ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ ПОЧЕЧНЫХ СОСУДОВ В КОНТЕКСТЕ  
ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ ..... 44

*Петрова С.Н., Саввина Н.А., Сухарь М.А.*

ПРИЧИНЫ И ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СЕРОРЕЗИСТЕНТНОСТИ  
ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ СИФИЛИТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ ..... 53

*Шакирова А.Р., Сафин А.Р., Сабирова Д.Р., Гильмутдинова А.Р., Гараева З.А.*

ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ У РЕБЕНКА, АССОЦИИРОВАННОЕ  
С МАЛЬФОРМАЦИЕЙ АБЕРНЕТИ II ТИПА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ) ..... 64

*Щербак В.А., Деева В.А., Сверкунова Я.А.*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ  
ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА ..... 73

### **МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ**

*Алексеева В.А., Гурьева А.Б., Борисова Н.В., Ксенофонтова Н.В.*

СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЮНОШЕЙ-АРАБОВ,  
ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЯКУТИИ ..... 85

*Нохсорова М.А., Борисова Н.В., Аммосова А.М.*

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО ПРОФИЛЯ МОЧИ  
ПРИ ФОРМИРОВАНИИ нДСТ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО  
И ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА ..... 96

### **ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

*Тимофеев Л.Ф., Саввина Н.В., Тимофеев А.Л.*

АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ):  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ..... 106

---

---

## CONTENT

---

### CLINICAL MEDICINE

<i>Kopyrina Anastasia V., Grigorieva Natalia A., Yakovleva Zoya A.</i>	
ANALYSIS OF GASTROSTOMY RESULTS IN PATIENTS .....	7
<i>Markosyan N.S., Ambleeva N.P., Pavelkina V.F.</i>	
CLINICAL AND LABORATORY MANIFESTATIONS OF COVID-19 COMBINED WITH MYOCARDIAL INFARCTION .....	20
<i>Markosyan S.A., Charyshkin S.A., Markosyan L.S.</i>	
THERAPY CORRECTION IN CONDITIONS OF LEUKOCYTE AND ERYTHROCYTE DISTURBED HOMEOSTASIS IN SECONDARY WIDESPREAD PERITONITIS IN CHILDREN OF DIFFERENT AGES .....	33
<i>Nikolaev Vladimir N., Tobokhov Aleksandr V., Vasilyev Albert I.</i>	
PATHOLOGICAL VARIATIONS OF RENAL VESSELS IN THE CONTEXT OF KIDNEY TRANSPLANTATION.....	44
<i>Petrova S.N., Savvina N.A., Sukhar M.A.</i>	
CAUSES AND PREDISPOSING FOR THE DEVELOPMENT OF SEROLOGICAL RESISTANCE AFTER TREATMENT OF SYPHILITIC INFECTION .....	53
<i>Shakirova Almazia R., Safin Amir R., Sabirova Dina R., Gilmutdinova Adelya R., Garaeva Zarrina A.</i>	
GASTROINTESTINAL BLEEDING IN A CHILD ASSOCIATED WITH TYPE II ABERNETHY MALFORMATION: A CASE REPORT .....	64
<i>Shcherbak Vladimir A., Deeva Viktoriya A., Sverkunova Yana A.</i>	
MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN INFANTS .....	73

### PATIENTS HEALTH SCIENCES

<i>Alekseeva Vilyui A., Gurieva Alla B., Borisova Natalia V., Ksenofontova Natalia V.</i>	
SOMATOTYPICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG ARAB MEN STUDYING IN YAKUTIA.....	85
<i>Nokhsorova M.A., Borisova N.V., Ammosova A.M.</i>	
A COMPARATIVE STUDY OF THE AMINO ACID PROFILE OF URINE DURING THE DEVELOPMENT OF UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA (UCTD) IN PRIMARY SCHOOL-AGED AND ADOLESCENT CHILDREN .....	96

### PREVENTIVE MEDICINE

<i>Timofeev L.F., Savvina N.V., Timofeev A.L.</i>	
ARCTIC ZONE OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA): DEMOGRAPHIC ASPECTS....	106

**«ЗДОРОВЬЕ НАЧИНАЕТСЯ С ДЕТСТВА» –***крылатая фраза профессора М.В. Ханды*

В медицинской среде Республики Саха (Якутия), наверное, нет врача, кто не знает, либо не слышан о профессоре медицинского института СВФУ им М.К. Аммосова Марии Васильевне Ханды.

Мария Васильевна, доктор медицинских наук, профессор, врач-педиатр высшей квалификационной категории, одна из основоположников детской ревматологической службы, с 1996 г. посвятившая себя подготовке педиатрических кадров в нашей республике.

Еще будучи ученицей глухой деревенской школы (с. Туобуйя Верхневилюсского района ЯАССР), проходя мимо сельской больнички, она представляла себя медичкой в белоснежном халате. Любознательная и усидчивая девочка после окончания Верхневилюсской средней школы в 1954 г., успешно выдержав вступительные экзамены, поступила в Благовещенский государственный медицинский институт и на долгие 6 лет выехала из дома. Свою врачебную деятельность Мария Васильевна начала с участковой больницы в родном районе и только через 3 года, набрав достаточного опыта и познав проблемы педиатрической службы, избрала профессию детского врача.

Профессия педиатра требует постоянного совершенствования, внедрения в практическую работу новых достижений в диагностике и лечении детских болезней. В первую очередь эту проблему быстро понимают те врачи, которые работают далеко от современных специализированных центров. Понимая это, Мария Васильевна с первых дней врачебной деятельности, особое внимание уделяла повышению своей квалификации: учеба в клинической ординатуре на кафедре детских болезней МГМУ им. И.М. Сеченова под руководством академика АМН СССР Ю.Ф. Домбровской, в аспирантуре той же кафедры с защитой кандидатской диссертации, в дальнейшем, там же с успешным завершением докторской диссертации.

Мария Васильевна – основатель школы педиатров на Севере–Востоке нашей страны. До 1996г. на медицинском факультете ЯГУ готовили врачей только по одной специальности – «лечебное дело». Но в 70-80-х годах прошлого столетия в республике сложились неблагоприятные условия в области детского здравоохранения: была высокая младенческая и детская смертность, уровень здоровья детей дошкольного и младшего возраста был ниже показателей многих регионов страны. И это происходило на фоне дефицита педиатрических кадров. Тогда по инициативе заведующей кафедры детских болезней к.м.н., доцента М.В. Ханды Ученым советом медицинского факультета было принято решение готовить из числа желающих лечебников-старшекурсников педиатров (по учебному плану педиатрии). До 1996 г., до открытия специальности «педиатрия», такая форма подготовки педиатров через интернатуру (1978) и субординатуру (1980) позволили в какой-то мере обеспечить потребности практического здравоохранения.

Опорой и поддержкой в реализации поставленных кадровых вопросов Марии Васильевне стали коллеги по кафедре, преданные своей профессии кандидаты медицинских наук, доценты Нина Николаевна Барашкова, Валерий Афанасьевич Павлов, Камелия Федоровна Гольберг. Это команда Марии Васильевны формировалась собственную школу подготовки педиатров в условиях Крайнего Севера.

В эти годы проявилась и другая проблема – нехватка профессиональных преподавателей – педиатров. Благодаря энергичным действиям профессора Марии Васильевны была открыта аспирантура по педиатрии, через которую в сравнительно небольшой срок были подготовлены 14 кандидатов наук. Сейчас ученики Марии Васильевны имеют своих последователей, успешно готовят прекрасных специалистов педиатрического профиля для практического здравоохранения.

Хотелось бы отдельно остановиться на научной школе М.А. Ханды «Региональные особенности физиологии и патологии детского возраста в условиях Севера». Данное научное

направление является одной из актуальных проблем в охране здоровья детского населения в условиях Арктики. Членами научной школы были проведены научные исследования, касающиеся физического развития детей и подростков, особенностей фосфорно-кальциевого обмена у подростков с нарушениями осанки, влияния экологических факторов на здоровье детей алмазодобывающего региона, изучение особенностей, характера питания детей раннего возраста в условиях Якутии, роли продуктов местного животноводства в восстановительных процессах у юных спортсменов и другие вопросы педиатрической службы. Молодые ученые занимаются изучением факторов риска и клинических особенностей течения патологий системы дыхания, вопросов малых аномалий сердца, хронического вирусного гепатита, геморрагического васкулита, а также патологиями неонатального периода.

Результаты многолетних исследований используются практическими врачами в повседневной работе, профилактике ряда заболеваний и тем самым обеспечивают сохранение и укрепление здоровья детей в экстремальных условиях проживания. Проводимый мониторинг показателей физического развития детей и подростков с учетом их возраста, этнических особенностей и региона проживания позволяют разрабатывать собственные региональные нормативы физического развития.

Профессор М.В. Ханды наряду с огромной научной и педагогической деятельностью успешно взаимодействует с практическим здравоохранением. Ею и её учениками подготовлены и выпущены много методических рекомендаций и приказов, регулирующих принципы подхода к оценке здоровья детей Арктики и Крайнего Севера, реанимированы отдельные направления для возрождения школьной медицины. Благодаря авторитету Марии Васильевны на многих республиканских и региональных научных школах, научно-практическая конференциях, проводимых министерством здравоохранения, приглашаются с научными докладом лидеры педиатрической службы страны.

«Современная педиатрия в Якутии – это полностью заслуга М.В. Ханды, человека Милосердия, мудрого наставника уже зрелых ученых, докторов и кандидатов медицинских наук и современных молодых кандидатов наук, скромной интеллигентной женщины, отдающей всю себя и свой опыт детям Республики Саха (Якутии)» – так характеризовала нашего Учителя к.м.н., заместитель министра здравоохранения РС (Я) в 2003-2019 гг. Л.И. Вербицкая.

Мария Васильевна особое внимание уделяет воспитанию молодежи. В студенческом научном обществе ею внедрены «Педиатрические чтения», которые ежегодно проходят в стенах университета, где принимают участие школьники, студенты, клинические ординаторы и аспиранты. В студенческом научном кружке «Юный педиатр» занимаются студенты разных курсов педиатрического факультета. Они участвуют во всех научных мероприятиях института и университета, лучшие кружковцы с результатами своих научных исследований участвуют на студенческих конференциях, научных форумах, конкурсах регионального и всесоюзного уровней.

… Проходят годы, скоро будет 60 лет, как Мария Васильевна, молодой преподаватель, открыла двери медицинского факультета Якутского госуниверситета и, как влюбленный в свою профессию врача и преподавателя человек, сумела объединить вокруг себя многочисленных учеников и последователей и сумела создать целую систему подготовки очень нужных региону специалистов – детских врачей.

Дорогая Мария Васильевна! Еще долгих лет активного творческого долголетия и доброго здоровья!

П.Г. Петрова, д.м.н., профессор,  
академик АН РС (Я)  
одна из первых учениц профессора М.В. Ханды.

— КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —

УДК 616.33-089.86(571.56-25)

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-7-19

Оригинальная статья

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ГАСТРОСТОМИИ У ПАЦИЕНТОВ

*A.B. Копырина<sup>1</sup>✉, Н.А. Григорьева<sup>1</sup>, З.А. Яковлева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Северо-Восточный федеральный университет им. М.К Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

<sup>2</sup>Государственное бюджетное учреждение Республики Саха (Якутия)

«Республиканская больница № 2 – Центр экстренной медицинской помощи»

✉ kor.nasty1992@gmail.com

**Аннотация**

В статье представлен анализ результатов гастростомии пациентов. Своевременное и верное решение о необходимости малоинвазивных хирургических вмешательств улучшает качество жизни пациента и может предотвратить его преждевременную смерть. Обеспечение возможности энтерального питания улучшает качество жизни пациента, повышает возможности социальной адаптации и длительности их жизни. В последние годы в клиническую практику внедрены малоинвазивные (эндоскопические) методы гастростомии. Так, чрескожная эндоскопическая гастростомия (ЧЭГ) используется для питания паллиативных больных с дисфагией. 8,7 % стационарных пациентов ГБУ РС (Я) ЦЭМП РБ № 2 нуждались в проведении энтерального питания (ЭП). Особенности проведения энтерального питания во многом определяются доступом к пищеварительному тракту. Предварительным условием в этом случае является непосредственный контакт между стенкой желудка и передней брюшной стенкой. Процедура позволяет создать как временный, так и постоянный желудочный свищ. Временная гастростома устанавливается на определённый период времени, например для восстановления после операции или преодоления временной неспособности к питанию через рот. При удалении трубки стома закрывается самостоятельно. Постоянная гастростома устанавливается на длительный срок или на постоянной основе, когда энтеральное питание будет проводиться больному менее 4 недель, то используют консервативные методы (зондовое питание), если выше четырех недель, то проводят малоинвазивное хирургическое вмешательство. В эндоскопическом отделении ГБУ РС (Я) РБ № 2 – ЦЭМП установку гастростомы начали с 2022 года. Всего в 2022 г. было установлено 11, в 2023 году – 35 эндоскопических гастростом, в 2024 году – 16.

**Ключевые слова:** энтеральное питание, гастростомия, эндоскопическая хирургия, зонд, хирургия, желудок, чрескожная эндоскопическая гастростомия, паллиативные больные, дисфагия, зондовое питание, передняя брюшная стенка.

**Для цитирования:** Копырина А.В., Григорьева Н.А., Яковлева З.А. Анализ результатов гастростомии у пациентов. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4): <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-7-19>

## ANALYSIS OF GASTROSTOMY RESULTS IN PATIENTS.

Anastasia V. Kopyrina<sup>1</sup>✉, Natalia A. Grigorieva<sup>1</sup>, Zoya A. Yakovleva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M. K. Ammosov North-Eastern Federal University,

Yakutsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Sakha Republic's Hospital No. 2

✉ kop.nastyat1992@gmail.com

### Abstract

This article presents an analysis of gastrostomy outcomes in patients. A timely and appropriate decision regarding the need for minimally invasive surgical interventions improves the patient's quality of life and can prevent premature death. Providing enteral nutrition improves the patient's quality of life, increases their ability to adapt socially, and prolongs their life. In recent years, minimally invasive (endoscopic) gastrostomy techniques have been introduced into clinical practice. For example, percutaneous endoscopic gastrostomy (PEG) is used for feeding palliative patients with dysphagia. 8.7 % of inpatients at the State Budgetary Institution of the Sakha Republic (Yakutia) Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid (CEMA) required enteral nutrition (EN). The specifics of EN are largely determined by access to the gastrointestinal tract. A prerequisite in this case is direct contact between the stomach wall and the anterior abdominal wall. The procedure allows for the creation of both temporary and permanent gastric fistulas. A temporary gastrostomy is inserted for a specific period of time, such as to aid recovery after surgery or to overcome a temporary inability to eat orally. When the tube is removed, the stoma closes on its own. A permanent gastrostomy is inserted long-term or permanently. When EN is to be administered to the patient for less than four weeks, conservative methods (tube feeding) are used. If it is to be administered for more than four weeks, minimally invasive surgery is performed. The CEMA Endoscopy Department began installing gastrostomies in 2022. A total of 11 endoscopic gastrostomies were placed in 2022, 35 – in 2023, and 16 – in 2024.

**Keywords:** enteral nutrition, gastrostomy, endoscopic surgery, tube, surgery, stomach, percutaneous endoscopic gastrostomy, palliative patients, dysphagia, tube feeding, anterior ab

**For citation:** Kopyrina Anastasia V., Grigorieva Natalia A., Yakovleva Zoya A. Analysis of gastrostomy results in patients. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4): <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-7-19>

### Введение

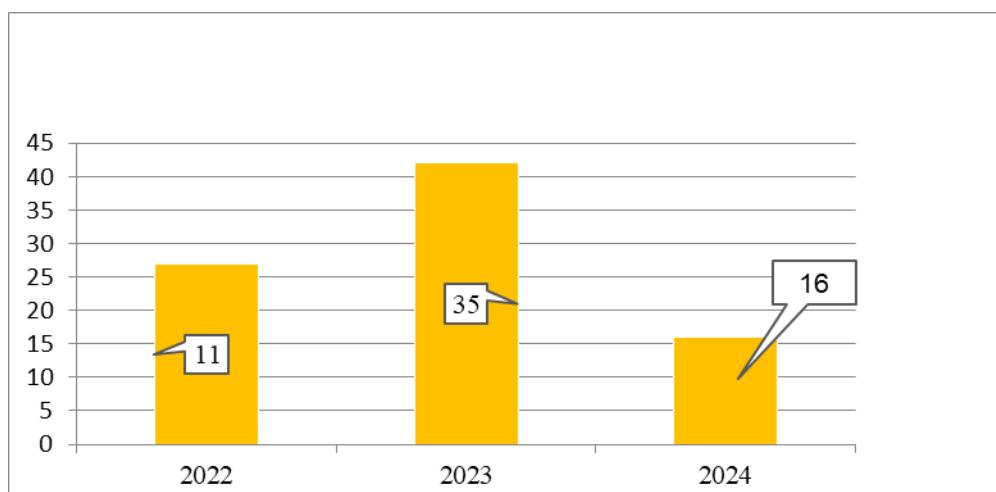
Чрескожная (перкутанская) эндоскопическая гастростомия (ЧЭГ) – это метод обеспечения доступа к просвету желудка с целью проведения долгосрочного энтерального питания или декомпрессии желудочно-кишечного тракта [4]. Первая ЧЭГ была выполнена в 1980 г. как метод выбора для пациентов, которые требуют долгосрочного энтерального питания. Данная методика стала альтернативой открытой гастростомии, так как обеспечивает более простой и безопасный доступ к желудку. Из-за малой инвазивности выполнение ЧЭГ в большинстве наблюдений возможно без общей анестезии, что важно для ослабленных, истощенных, коморбидных больных [3]. Доступ к просвету желудочно-кишечного тракта пациента для энтерального питания возможен с сохранением анатомической целостности органов (использование назогастральных или назоэнтеральных зондов) или с выполнением специальных хирургических вмешательств – наложением различных соустий – стом. Назогастральные или назоэнтеральные зонды не предназначены для длительного использования (более 30 суток), так как их длительное стояние повышает риск развития осложнений, таких как пролежни пищевода, трахеопищеводные свищи, кровотечения (по ходу зонда), аспирационная пневмония [2]. Если энтеральное питание необходимо осуществлять длительно (свыше 4 недель), то целесообразно рассматривать вопрос об установке гастростомы вне зависимости от степени недоедания. Контролируемая адекватная нутритивная поддержка через стому необходима для адекватного восполнения потребностей организма в питательных веществах и поддержания нормального метаболизма [5].

Решение о наложении гастростомы в каждом случае следует принимать индивидуально с учетом потребностей пациента, основного диагноза и ожидаемой продолжительности жизни. Целью комплексного лечения является не только улучшение питания и увеличение продолжительности жизни, но и обеспечение качества жизни, уровень которого не обязательно коррелирует с улучшением питания. За многие десятилетия развития хирургической помощи методика установки гастростомы прошла эволюцию от открытого оперативного вмешательства к эндоскопическому [1]. Эндоскопическое формирование гастростомы признано наиболее подходящим малоинвазивным вариантом обеспечения физиологического кормления. ПЭГ становится все более популярной благодаря своей эффективности, безопасности и простоте эксплуатации [1].

Цель исследования: изучение применения чрескожной эндоскопической гастростомии пациентам ГБУ РС (Я) ЦЭМП РБ № 2.

#### Материалы и методы

Исследование выполнено на базе ГБУ РС (Я) ЦЭМП РБ № 2. Был проведен анализ с 2022 г. по 2024 г. За период наблюдения всего было установлено 62 гастростомы по различным показаниям (рис. 1).



**Рис. 1.** Количество установленных гастростом по годам

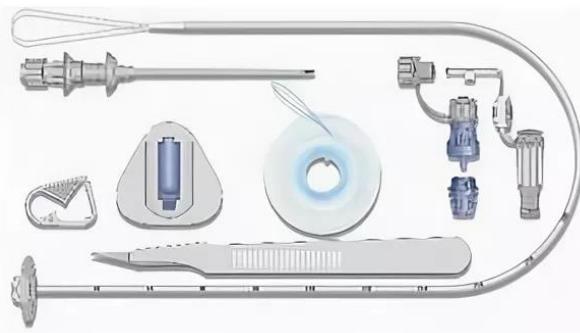
**Fig. 1.** Number of gastrostomies performed by year

Показания к установке гастростомы: нарушение глотания, вызванное объёмными образованиями, вторичными поражениями головного мозга, травмами лицевой части черепа, операциями на нижней или верхней челюсти, инсультом, дегенеративными заболеваниями ЦНС (синдром Паркинсона) и т.д.

Противопоказания для проведения ЧЭГ: сепсис, перитонит, гепатомегалия, асцит, различные анатомические дефекты, ожирение 3-4 степени, стеноз (опухолевый/рубцовый) глотки, пищевода или кардиального отдела желудка при невозможности провести эндоскоп в желудок, инфильтрации стенки желудка/брюшины опухолью, интерпозиции толстого кишечника, опухолевом поражении желудка, порталная гипертензия (варикоз желудка), выраженные коагулопатии, выраженный гастропарез и обструкция выходного отдела желудка, воспалительной процесс передней брюшной стенки в месте предполагаемой установки гастростомы, канцероматозе брюшин и при терминальном состоянии пациента, а также длительное вынужденное зондовое питание у пациентов с терминальной стадией тяжелого прогрессирующего заболевания, когда нахождение питающего зонда в пищеводе превышает допустимые сроки.

В хирургии существует два метода установок гастростом.

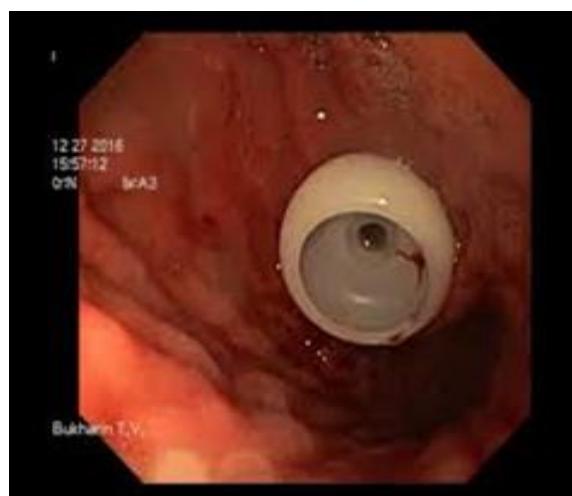
Первый тип гастростом – метод «протягивания» – стандартная гастростомическая трубка представляет собой длинные силиконовые трубы (рис. 2).



**Рис. 2.** Стандартная гастростомическая трубка

**Fig. 2.** Standard gastrostomy tube

Дистальный конец гастростомы, располагающийся после установки в просвете желудка, имеет широкое дисковидное воронкообразное расширение, называемое внутренним бампером (рис. 3). При тракции оно обеспечивает плотный контакт стенки желудка с брюшиной передней брюшной стенки.



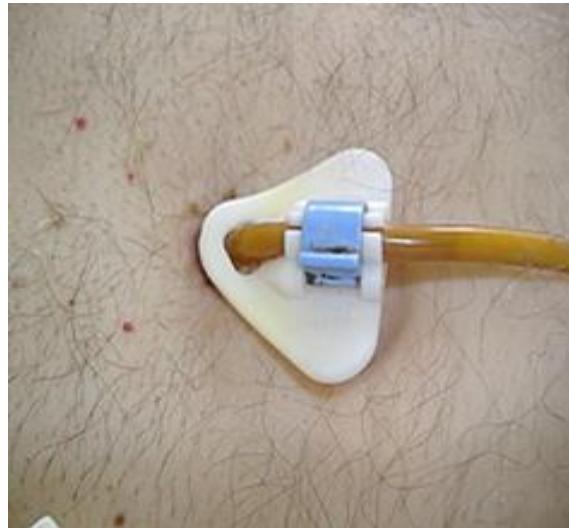
**Рис. 3.** Дистальный конец гастромтомы

**Fig. 3.** Distal end of the gastrostomy tube

Для осуществления постоянного плотного контакта бампера с наружной частью брюшной стенки на гастростому монтируется аналогичное по строению дисковидное устройство, которое называется антибампер. Стабильное положение гастростомы обеспечивается компрессией тканей в области прохождения гастростомической трубы через толщу передней брюшной стенки при помощи антибампера, который фиксируется с использованием съемных пластиковых зажимов.

Второй тип гастростом – метод «проталкивания» – это низкопрофильные гастростомы, которые индивидуально подбираются по размеру в зависимости от толщины передней брюшной стенки. После определения места установки ПЭГ выполняется фиксация желудка к передней брюшной стенке при помощи Т-образных анкерных швов в трех заранее намеченных точках.

Анкерные швы фиксируются на коже защелкивающимися полиуретановыми блокираторами (“бампер” Safe-T-Pexy), которые доводятся до плотного соприкосновения с передней брюшной стенкой и защелкиваются с помощью хирургического зажима.



Блокираторы располагаются на передней брюшной стенке, образуя равносторонний треугольник. В центре треугольника проводится разрез кожи, соответствующий диаметру гастростомической трубки. Желудок пунктируется толстой иглой, через просвет которой заводится проволочный направитель с J-образным кончиком (рис. 5).



Рис. 5. Точки для установления ПЭГ

Fig. 5. Points for PEG placement

С помощью набора телескопических бужей гастростомическое отверстие расширяется до целевого диаметра. При помощи измерительного устройства определяется толщина передней брюшной стенки и подбирается гастростома нужного размера.

Дистальный конец гастростомической трубки проводится в просвет желудка. Процесс установки гастростомы происходит с одновременным выведением дилататора, который в момент удаления легко расщепляется на 2 равные части. Фиксация гастростомы осуществляется путем тщательного подбора ее длины на этапе установки и раздувания внутреннего баллона, напоминающего устройство катетера Фоллея.

Наружная часть трубки оснащена замком, при помощи которого на время кормления осуществляется герметичное присоединение стандартных систем для энтерального питания. В перерывах между кормлениями наружное отверстие в гастростомической трубки закрывается (рис. 6).



Рис. 6. Наружный конец гастростомы

Fig. 6. External end of the gastrostomy

Установка ЧЭГ является малоинвазивной операцией, но любое хирургическое вмешательство сопряжено с риском осложнений. Все осложнения ПЭГ возможно разделить на две основные группы: связанные с проведением процедуры и связанные с использованием гастростомы и уходом за ней.

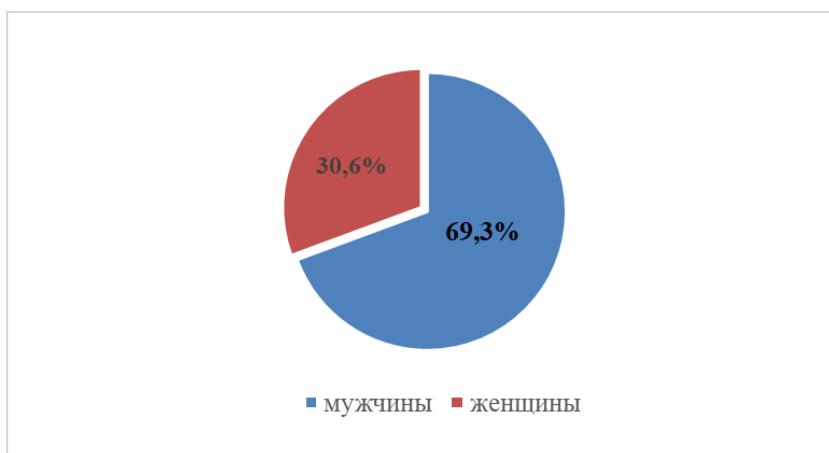
После установки гастростомы необходимо ежедневно обрабатывать область гастростомы и «бамперы» с помощью водорастворимого дезинфектанта. Требуется ежедневное обследование области стомы на предмет выявления признаков инфицирования.

После установки гастростомы пациентам запрещено принимать ванну. Разрешен прием душа, после которого необходимо убедиться, что область вокруг стомы тщательно высушена. Нити, фиксирующие «бамперы» Safe-T-Pexy, обычно рассасываются через 2-3 недели, внешние фиксаторы отпадают. С этого момента нужно ежедневно промывать кожу вокруг стомы теплой водой с мылом. Если внешние фиксаторы не отпали через 3-4 недели, то необходимо обратиться к врачу для их удаления. Окклюзионные повязки поверх гастростомы противопоказаны, так как они могут способствовать развитию пролежней и грануляций на коже, а также увеличению числа бактерий. Чтобы предотвратить обтурацию трубки, гастростому следует промывать водой до и после каждого кормления и введения лекарств. Для предотвращения развития «бампер-синдрома» и нарастания грануляционной ткани вокруг стомы необходимо ежедневно поворачивать гастростомическую трубку вокруг своей оси. Начинать профилактику необходимо через 24 часа после установки стомы. Раз в две недели нужно проверять содержимое баллона. С помощью шприца жидкость удаляется, а затем вновь баллон заполняется до первоначального

объема. В случае появления покраснения кожи или отека необходимо исключить воспалительные изменения слизистой и бампер-синдром.

#### Результаты и обсуждение

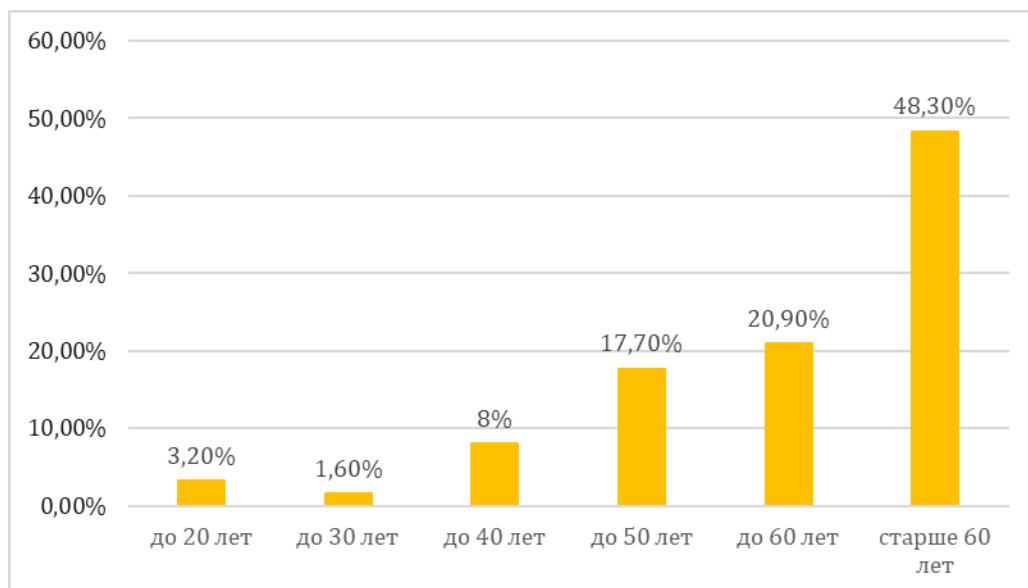
За период наблюдения всего было установлено 62 ЧЭГ по различным показаниям.



**Рис. 7.** Распределение пациентов по полу

**Fig. 7.** Distribution of patients by gender

Возраст больных на момент выполнения ЧЭГ варьировал от 18 до 87 лет (рис. 8). Пациенты пожилого (старше 60 лет) и старческого возраста составили 48,3 %.



**Рис. 8.** Распределение пациентов по возрасту

**Fig. 8.** Distribution of patients by age

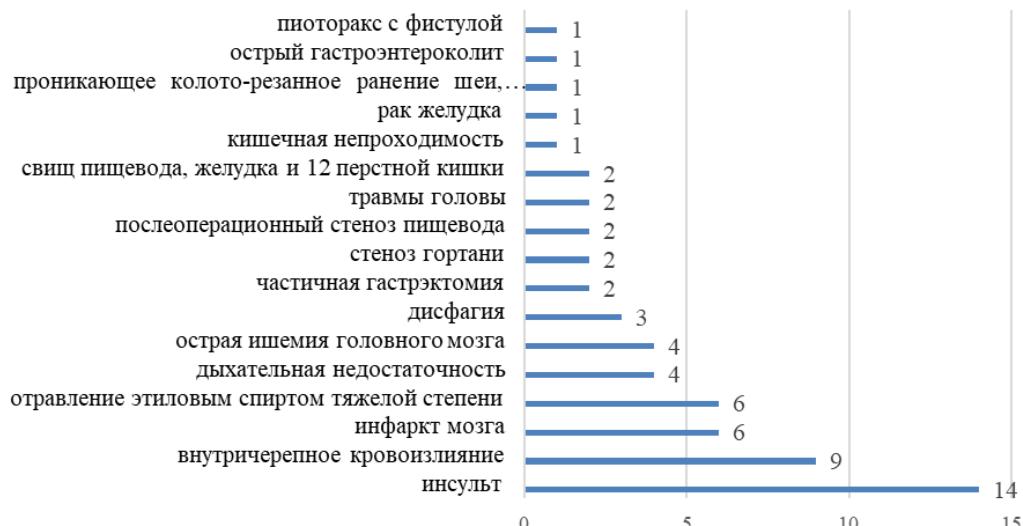


Рис. 9. Причины установления гастростомы

Fig. 9. Reasons for establishing the gastrostomy

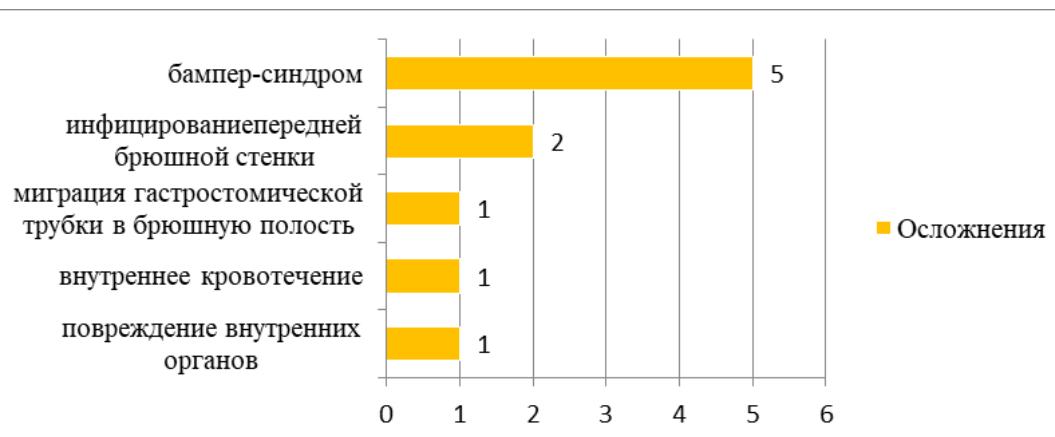


Рис. 10. Осложнения при проведении ЧЭГ

Fig. 10. Complications during the PEG

Осложнения после установки гастростомы можно условно разделить на интраоперационные (возникающие во время установки) и послеоперационные (возникающие в процессе ухода и эксплуатации) (табл.1).

Таблица 1

Table 1

Осложнения	Причины	Методы предотвращения
1. Повреждение внутренних органов	<ul style="list-style-type: none"> <li>· При проколе троакаром (иглой) во время эндоскопической гастроэнтероскопии (ЧЭГ) можно случайно проткнуть не только желудок, но и петлю кишки, расположенную между желудком и передней брюшной стенкой.</li> <li>· Недостаточная инсуффляция (вдувание): Если желудок недостаточно наполнен воздухом через эндоскоп, он плохо прилегает к брюшной стенке, и между ними остается пространство с кишечником.</li> <li>· Анатомические особенности: Увеличенная левая доля печени или патологически расположенная селезенка могут быть травмированы.</li> <li>· Спаечный процесс: Наличие спаек в брюшной полости после предыдущих операций меняет нормальную анатомию и повышает риск повреждения.</li> </ul> <p>Основной причиной данного осложнения являлось техническая ошибка на этапе инсуффляции: недостаточное наполнение желудка воздухом не обеспечило его плотного контакта с брюшной стенкой, что и привело к ранению иглой расположенных между ними органов.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Тщательная трансиллюминация: эндоскопист должен увидеть яркий и четкий просвет от гастроскопа на передней брюшной стенке. Это главный признак, что между желудком и кожей нет других органов.</li> <li>· Тест «безопасного прокола» (пальцевое вдавление): Хирург сильно надавливает пальцем на намеченное место прокола. Эндоскопист при этом должен видеть четкое вдавление на стенке желудка. Это подтверждает их плотный контакт.</li> <li>· Использование УЗИ: В сомнительных случаях для визуализации органов перед проколом можно использовать УЗИ.</li> <li>· Выбор альтернативного метода: при высоком риске (выраженный спаечный процесс) предпочтение отдается открытой или лапароскопической гастроэнтероскопии, где хирург видит все органы непосредственно.</li> </ul>
2. Внутреннее кровотечение	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Повреждение сосудов: Прокол может задеть ветви желудочных артерий (например, левую желудочно-сальниковую артерию), селезеночную артерию или крупные сосуды брюшной стенки (нижние эпигастральные артерии).</li> <li>· Нарушение свертываемости крови: Невыявленная коагулопатия или прием пациентом антикоагулянтов (препаролов, разжижающих кровь).</li> </ul> <p>Осложнение в виде внутреннего кровотечения возникло из-за недостаточной инсуффляции желудка. Это привело к неадекватному контакту желудка с передней брюшной стенкой и смешению анатомических ориентиров. В результате пункционная игла прошла по атипичной траектории и травмировала крупный сосуд.</p>	<p>Коррекция коагуляции: Обязательное предоперационное исследование свертываемости крови (коагулограмма) и времененная отмена антикоагулянтов по согласованию с врачом.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Тщательный выбор места прокола: Использование трансиллюминации и пальпации позволяет избежать областей с крупными сосудами. Иногда для этого применяют допплеровское УЗИ.</li> <li>· Контроль гемостаза во время операции: при открытой и лапароскопической методике хирург тщательно коагулирует (останавливает кровотечение) всех подозрительные сосуды.</li> </ul>

3. Миграция гастро-стомической трубы в брюшную полость	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Раннее смещение (до формирования гастро-куттного свища): Самое опасное. Если трубка случайно выдергивается в первые 7-10 дней после установки, отверстие в желудке не успевает «прирастить» к брюшной стенке. Желудок отходит внутрь, и его содержимое (и питательная смесь при попытке кормления) изливается в брюшную полость, вызывая перитонит.</li> <li>· Слишком тугой или слишком свободный фиксатор: неправильно отрегулированное внешнее крепление (бампер). Осложнение в виде миграции трубы произошло из-за преждевременного смещения трубы и нарушения герметичности канала. Это привело к расхождению между стенкой желудка и брюшиной, и трубка под давлением или из-за тяги смешилась в свободную брюшную полость</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Маркировка и фиксация: после установки трубку аккуратно маркируют у выхода из стомы, чтобы заметить любое смещение.</li> <li>· Правильная регулировка: между кожей и внешним фиксатором должен оставаться зазор около 3-5 мм, чтобы не было избыточного давления, но и не было свободного хода.</li> <li>· Обеспечение страховки: В первые недели трубка должна быть дополнительно зафиксирована лейкопластырем к коже.</li> <li>· Обучение пациента и ухаживающих: крайне важно объяснить, что за трубкой нужно аккуратно ухаживать и ни в коем случае не тянуть за нее. При случайном выпадении в первые 2 недели НЕЛЬЗЯ пытаться вставить ее обратно самостоятельно – нужно немедленно обратиться к врачу.</li> </ul>
4. Инфицирование передней брюшной стенки	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Недостаточная асептика: во время операции или при последующих перевязках.</li> <li>· Подтекание желудочного сока: раздражает кожу и создает влажную среду, идеальную для бактерий.</li> <li>· Недостаточный уход: Скопление влаги, пота, остатков пищи вокруг стомы.</li> </ul> <p>Осложнение в виде инфицирования области стомы возникло вследствие недостаточного ухода за послеоперационной раной.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Строгое соблюдение стерильности при установке и при перевязках.</li> <li>· Ежедневный туалет стомы: Обработка кожи вокруг стомы теплой водой с мылом и тщательное просушивание.</li> <li>· Использование барьерных средств: Защитные кремы, пасты или специальные салфетки для кожи вокруг стомы.</li> <li>· Правильная фиксация: Предотвращение подтекания желудочного содержимого за счет плотного, но не чрезмерного прилегания трубы к коже.</li> </ul>
5. Бампер-синдром	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Чрезмерное давление внутреннего фиксатора (бампера) на слизистую оболочку желудка. Это приводит к ишемии (нарушению кровоснабжения), некрозу (отмиранию) ткани и врастанию бампера в стенку желудка. В тяжелых случаях бампер может прорезать стенку желудка и мигрировать в брюшную полость.</li> <li>· Осложнение развивалось из-за поздней замены трубы: первоначальные трубы с жестким ригидным бампером не предназначены для много летнего использования. Через 3-6 месяцев после формирования свища их рекомендуется менять на трубы с мягким баллонным фиксатором, который создает более равномерное и безопасное давление.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Правильное позиционирование и подтягивание трубы: после установки трубку необходимо слегка подтянуть, чтобы бампер плотно, но без усилия, прилегал к стенке желудка.</li> <li>· «Техника вращения»: Ежедневное профилактическое прокручивание трубы на 180-360 градусов для предотвращения ее «прилипания» к слизистой и обеспечения дренажа. Важно: эту манипуляцию нужно согласовать с врачом, так время ее начала может отличаться в зависимости от типа трубы и тактики врача.</li> <li>· Регулярный осмотр и коррекция: через 3-4 недели после формирования свища многие трубы можно заменить на модель с баллонным фиксатором, который создает более равномерное и контролируемое давление.</li> <li>· Обучение пациента: Пациент должен знать о симптомах бампер-синдрома: боль, напряжение мышц живота, подтекание содержимого вокруг стомы, невозможность провернуть трубку.</li> </ul>

## Заключение

Операция чрескожной эндоскопической гастростомии является малотравматичным, технически простым и непродолжительным (15-20 мин) вмешательством, сопровождается минимальными непосредственными операционными осложнениями и смертностью, редко требует общей анестезии и не требует повторной операции для закрытия гастростомы, что определяет ее преимущества перед другими хирургическими методами доступа для проведения энтерального питания.

Профилактика осложнений операции чрескожной эндоскопической гастростомии заключается в обоснованном ее применении, тщательном соблюдении технических приемов вмешательства и правильном ведении послеоперационного периода. Немаловажную роль играет еще уход.

Преимущества эндоскопических операций:

Минимальная травма здоровых тканей.

Отсутствие шрамов и послеоперационных болей.

Быстрое восстановление, сокращение периода интенсивной послеоперационной терапии и нетрудоспособности.

Минимальная кровопотеря.

Высокая точность операции благодаря оптическому увеличению на видеомониторе и новейшему инструментарию.

Минимальный риск образования послеоперационных грыж из-за отсутствия разрезов мышечных тканей и инфицирования во время и после операции.

Простой и быстрый метод.

Как показали результаты нашего исследования, внедрение в клиническую практику метода эндоскопической гастростомии обеспечивает более качественное и надежное проведение энтеральной поддержки пациентов, способствует улучшению результатов лечения и качества жизни, уменьшению количества осложнений.

## Литература

1. Блок Б., Шахшаль Г., Маева И.В., Емельянова С.И. и др. Гастроскопия: учебное пособие: 3-е изд. – Москва: МЕДпресс-информ, 2019. – 212 с. ISBN 978-5-00030-594-2
2. Инструкция по применению медицинского изделия «Набор Freka PEG с замком ENFit, для чрескожной эндоскопической гастростомии» Германия: 2021. -33 с [https://docs.nevacert.ru/files/med\\_reestr\\_v1/52613\\_instruction.pdf](https://docs.nevacert.ru/files/med_reestr_v1/52613_instruction.pdf)
3. Чернековская Н.Е., Андреева В.Г., Черепянцев Д.П., и др. Лечебная эзофагогастродуоденоскопия – Москва: МЕДпресс-информ, 2009. – 176 с
4. Методические рекомендации № 110 «Перкутанская гастростомия под эндоскопическим контролем», Москва: 2020. – 21 с.
5. [https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/МКНЦ\\_Логинова\\_Перкутанская\\_гастростомия\\_под\\_эндоскопическим\\_контролем\\_от\\_2020\\_EndoExpert.ru.pdf](https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/МКНЦ_Логинова_Перкутанская_гастростомия_под_эндоскопическим_контролем_от_2020_EndoExpert.ru.pdf)
6. Чрескожная эндоскопическая гастростомия <https://www.niioncologii.ru/highlights/index?id=645>
7. Бухарин Т.В., Яковенко В.А., Флomin Ю.В. и др. Чрескожная эндоскопическая гастростомия: показания, техника, осложнения и результаты. *Клиническая хирургия*. 2018. Август; 85(8): 21-25 <https://endoexpert.ru/stati/chreskozhnaya-endoskopicheskaya>
8. Трахтенберг А.Х., Капрена А.Д., Чиссова В.И. Изд.: Атлас. Видеоэндоскопических внутрипросветных операций в клинической онкологии /изд. Практическая медицина, 2015. – стр.72.

## References

1. Block B., Shakhshal G., Mayeva I.V., et al. *Gastroscopy: A Study Guide*. Moscow: MEDpress-inform, 2019:212 (in Russian).

2. User guide for medical device “Freka PEG kit with ENFit lock for percutaneous endoscopic gastrostomy”. Germany; 2021:33. Available at: [https://docs.nevacert.ru/files/med\\_reestr\\_v1/52613\\_instruction.pdf](https://docs.nevacert.ru/files/med_reestr_v1/52613_instruction.pdf) (in Russian).
3. Chernyakhovskaya N.E., Andreeva V.G., Cherepyantsev D.P., et al. *Therapeutic Esophagogastrroduodenoscopy*. Moscow: MEDpress-inform; 2009:176 (in Russian).
4. Methodological Recommendations No. 110 “Percutaneous Endoscopic Gastrostomy”. Moscow; 2020:21. Available at: [https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/MKNTs\\_Loginova\\_Perkutannaya\\_gastrostomiya\\_pod\\_endoskopicheskim\\_kontrolem\\_ot\\_2020\\_EndoExpert.ru.pdf](https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/MKNTs_Loginova_Perkutannaya_gastrostomiya_pod_endoskopicheskim_kontrolem_ot_2020_EndoExpert.ru.pdf) (in Russian).
5. [https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/MKHЦ\\_Логинова\\_Перкутанная\\_гастростомия\\_под\\_эндоскопическим\\_контролем\\_от\\_2020\\_EndoExpert.ru.pdf](https://arteco.pro/upload/iblock/a6a/MKHЦ_Логинова_Перкутанная_гастростомия_под_эндоскопическим_контролем_от_2020_EndoExpert.ru.pdf)
6. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy. Available at: <https://www.niioncologii.ru/highlights/index?id=645> (in Russian).
7. Bukharin T.V., Yakovlenko V.A., Flomin Yu.V., et al. Percutaneous Endoscopic Gastrostomy: Indications, Technique, Complications and Outcomes. *Clinical Surgery*. 2018, Aug;85(8):21–25. Available at: [https://endoexpert.ru/stati/chreskozhnaya-endoskopicheskaya-\(in-Russian\).pdf](https://endoexpert.ru/stati/chreskozhnaya-endoskopicheskaya-(in-Russian).pdf) (in Russian).
8. *Videoendoscopic Intraluminal Operations in Clinical Oncology*. Moscow: Prakticheskaya Meditsina; 2015:72 (in Russian).

### *Об авторах*

**КОПЫРИНА Анастасия Васильевна**, студентка МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, Лечебное дело 20-03-2. E-mail: kop.nastya1992@gmail.com

**ГРИГОРЬЕВА Наталья Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры организации здравоохранения и профилактической медицины МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. E-mail: nataly1407@mail.ru

**ЯКОВЛЕВА Зоя Афанасьевна**, заведующая эндоскопическим отделением Государственного бюджетного учреждения Республики Саха (Якутия) «Республиканская больница № 2 – Центр экстренной медицинской помощи», доцент кафедры хирургических болезней и стоматологии МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. E-mail: Iakovlevazoya60@mail.ru

### *About the authors*

**KOPYRINA Anastasia Vasilievna**, student, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, e-mail: kop.nastya1992@gmail.com

**GRIGORIEVA Natalia Aleksandrovna**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Health Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, e-mail: nataly1407@mail.ru

**YAKOVLEVA Zoya Afanasievna**, Head of the Endoscopic Department, Sakha Republic (Yakutia) Hospital No. 2 – Center for Emergency Medical Aid; Associate Professor, Department of Surgical Diseases and Dentistry, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, e-mail: Iakovlevazoya60@mail.ru

### *Вклад авторов*

**Копырина А.В.** – разработка концепции, программное обеспечение, верификация данных, проведение статистического анализа, проведение исследования, редактирование рукописи.

**Григорьева Н.А.** – методология, верификация данных, проведение статистических данных, редактирование рукописи, руководство исследованием.

**Яковлева З.А.** – разработка концепции, верификация данных, проведение статистического анализа, проведение исследования, ресурсное обеспечение исследования, визуализация.

### *Authors' contribution*

**Kopyrina A.V.** – conceptualization, software, validation, formal analysis, investigation, writing – review & editing.

**Grigorieva N.A.** – methodology, validation, formal analysis, investigation, resources, writing – review & editing, supervision.

**Yakovleva Z.A.** – conceptualization, validation, formal analysis, investigation, resources, visualization.

**Конфликт интересов**

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflict of interest.

*Поступила в редакцию / Submitted 14.02.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 28.10.2025*

*Принята к публикации / Accepted 10.12.2025*

УДК 616-036.21:616.9

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-20-32

Научная оригинальная статья

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ COVID-19, СОЧЕТАННОГО С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

*Н.С. Маркосьян , Н.П. Амплеева, В.Ф. Павелкина*

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,

Саранск, Российская Федерация

 n.marcosyan@mail.ru

### Аннотация

Статья посвящена изучению клинико-лабораторных аспектов COVID-19, сочетанного с инфарктом миокарда. Проведен ретроспективный анализ стационарных карт пациентов с COVID-19 и инфарктом миокарда, госпитализированных в 2022–2023 гг. в отделение кардиореанимации и интенсивной терапии ГБУЗ РМ «РКБ № 4» г. Саранска. Изучены общеклинические показатели (биохимические, коагулограмма), данные инструментальных исследований (электрокардиограмма, коронарография, эхокардиография, компьютерная томография), выполнен статистический анализ. Целью исследования является изучение клинической картины и анализ результатов лабораторно-инструментальных исследований больных с новой коронавирусной инфекцией, сочетанной с инфарктом миокарда. Установлено, что инфаркт миокарда развивался в старшей возрастной группе (75 %) и в половине случаев имел передне-перегородочно-верхушечно-боковую локализацию, возникая с одинаковой частотой как одновременно с началом COVID-19, так и через 1-2 недели после заболевания, иногда при отсутствии симптомов COVID-19 (лабораторно подтвержденные случаи). Инфаркт миокарда проявлялся чаще всего жгучими/давящими болями за грудиной, одышкой, внезапным появлением отеков нижних конечностей, чувством нехватки воздуха. При развитии инфаркта развивались осложнения: постинфарктная аневризма, отек легких, кардиогенный шок, а также различные нарушения ритма – пароксизмальная форма фибрилляции предсердий, полная блокада правой ножки пучка Гиса, фибрилляция желудочков, атриовентрикулярная блокада 1 ст., пароксизмальная форма наджелудочковой тахикардии, наджелудочковая экстрасистолия. Немаловажным оказалось установление у пациентов с инфарктом миокарда мультиморбидности – сочетание сердечно-сосудистых заболеваний с сахарным диабетом и ожирением. Индекс коморбидности Чарлсона (как способ оценки риска смерти при наличии коморбидной патологии) у мужчин был максимальным (7 баллов) в возрасте 70-79 лет, у женщин – в группе 80-89 лет (9 баллов). Лабораторные исследования выявили повышение уровня Д-димера, ферритина, миоглобина, С-реактивного белка, тропонина, лактатдегидрогеназы, что подтверждало наличие гиперкоагуляции и острое миокардиальное повреждение.

**Ключевые слова:** инфаркт миокарда, новая коронавирусная инфекция, пациенты, вирус, COVID-19, SARS-CoV-2, анамнез, дыхательная система, симптомы, показатели.

**Для цитирования:** Маркосьян Н.С., Амплеева Н.П., Павелкина В.Ф. Клинико-лабораторные проявления COVID-19, сочетанной с инфарктом миокарда. – Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-20-32>

## CLINICAL AND LABORATORY MANIFESTATIONS OF COVID-19 COMBINED WITH MYOCARDIAL INFARCTION

*Natalya S. Markosyan*  , *Nina P. Ampleeva*, *Vera F. Pavelkina*

Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

✉ n.marcosyan@mail.ru

### **Abstract**

The article is devoted to the study of clinical and laboratory aspects of the new coronavirus infection COVID-19, combined with myocardial infarction. Materials and methods. A retrospective analysis of inpatient records of patients with COVID-19 and myocardial infarction hospitalized in 2022–2023 in the cardiac resuscitation and intensive care department of the State Budgetary Healthcare Institution of the Republic of Mordovia “Republican Clinical Hospital No. 4” in Saransk was carried out. General clinical indicators (biochemical, coagulogram), instrumental research data (electrocardiogram, coronarogram, echocardiography, computed tomography) were studied, statistical analysis was performed. Objective: To study the clinical picture and results of laboratory and instrumental studies in patients with a new coronavirus infection combined with myocardial infarction. Research results and conclusion. We found that myocardial infarction developed more often in the older age group (75 %) and in half of the cases had anterior-septal-apical-lateral localization, occurring with the same frequency both simultaneously with the onset of COVID-19 and 1–2 weeks after the disease and in the absence of COVID-19 symptoms (laboratory-confirmed cases). Myocardial infarction was most often manifested by burning/pressing pain behind the sternum, shortness of breath, sudden onset of lower limb edema, and a feeling of shortness of breath. With the development of myocardial infarction, complications developed: postinfarction aneurysm, pulmonary edema, cardiogenic shock, as well as various rhythm disturbances: paroxysmal atrial fibrillation, complete right bundle branch block, ventricular fibrillation, first degree atrioventricular block, paroxysmal supraventricular tachycardia, and supraventricular extrasystole. It was important to establish multimorbidity in patients with myocardial infarction – a combination of cardiovascular diseases with diabetes and obesity. The Charlson comorbidity index (as a method for assessing the risk of death in the presence of comorbid pathology) in men reached maximum (7 points) at the age of 70–79 years, in women – in the group of 80–89 years (9 points). The laboratory studies revealed an increased level of D-dimer, ferritin, myoglobin, C-reactive protein, troponin, and lactate dehydrogenase, which confirmed the presence of hypercoagulation and acute myocardial injury.

**Keywords:** myocardial infarction, new coronavirus infection, patients, virus, COVID-19, SARS-CoV-2, anamnesis, respiratory system, symptoms, indicators

**For citation:** Markosyan N.S., Ampleeva N.P., Pavelkina V.F. Clinical and laboratory manifestations of COVID-19 combined with myocardial infarction. Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-20-32>

### **Введение**

Острые инфекции дыхательных путей могут являться причинами развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ), способствуют прогрессированию инфекционного процесса. Это относится и к новой коронавирусной инфекции (НКВИ). Кроме того, вирус SARS-CoV-2 троепен к рецептору АПФ2, который имеется не только в альвеоцитах легких, но и во многих других органах. В связи с этим ухудшается течение коморбидной патологии вплоть до развития полиорганной недостаточности [1, 2].

Пациенты с хроническими заболеваниями сердечно-сосудистой системы (СС) часто имеют более тяжелое течение НКВИ с неблагоприятным исходом. Кардиогенные факторы риска также отрицательно влияют на прогноз у этих пациентов [3, 4, 5]. У больных с тяжелым COVID-19 часто регистрируются ССЗ, а также ожирение и сахарный диабет (СД) [1, 6, 7].

Инфекция, вызванная SARS-CoV-2, может осложняться острым повреждением миокарда, жизнеугрожающими аритмиями, кардиогенным шоком и кардиомиопатией [1, 5]. Острое

повреждение миокарда является наиболее часто описываемым сердечно-сосудистым осложнением при COVID-19 [3]. До 11 % госпитализированных в отделения интенсивной терапии имеют ишемию или инфаркт миокарда (ИМ). Люди с уже имеющимися сердечно-сосудистыми заболеваниями с большей вероятностью умирают при развитии COVID-19 [7].

У пациентов с инфекцией COVID-19 наблюдается повышенный риск развития тромбоэмболий как в госпитальном периоде, так и после выписки из стационара. Это связано с нарушением системы гемостаза (гиперкоагуляцией) при НКВИ [8]. Важно помнить о необходимости отсроченной оценки перенесенной НКВИ в ближайшем и отдаленном периоде наблюдения и оценить ее негативное влияние на ССС [5]. В связи с вышеизложенным актуальным является изучение сердечно-сосудистой патологии при НКВИ.

**Цель:** изучить клиническую картину и результаты лабораторно-инструментальных исследований больных с новой коронавирусной инфекцией, сочетанной с инфарктом миокарда.

### Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ 54 стационарных карт больных с предварительным диагнозом «Острый коронарный синдром» и подозрением на НКВИ, госпитализированных в 2022–2023 гг. в отделение кардиореанимации и интенсивной терапии ГБУЗ Республики Мордовия «Республиканская клиническая больница № 4» г. Саранска (клиническая база ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва»). В отделении кардиореанимации пациенты с НКВИ с подтвержденным ИМ находились  $3,83 \pm 1,24$  дня. Средний койко-день в целом составил  $15,08 \pm 2,25$ . Все пациенты были выписаны с улучшением состояния на амбулаторное долечивание.

Для диагностирования ИМ проводили тропониновый тест, ЭКГ, селективную коронарографию согласно Клиническим рекомендациям «Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы», «Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы» [9, 10]. С целью оценки структурных и функциональных изменений миокарда, выявления осложнений ИМ применялась трансторакальная эхокардиография (ЭхоКГ). Для обнаружения РНК SARS-CoV-2 в мазках из рото- и носоглотки использовали ПЦР (референс-центр – ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Мордовия»). Компьютерную томографию (КТ) использовали для выявления патологии легких. Оценку КТ проводили согласно временным методическим рекомендациям Российского общества рентгенологов и радиологов (POPP) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) [11]. КТ-0 – отсутствие признаков вирусной пневмонии; КТ-1 – выраженность патологических изменений менее 25 %; КТ-2 – 25-50 %, КТ-3 – 50-75 %, КТ-4 – поражение >75 % легких.

Пациентам был проведен биохимический анализ крови (аланиновая трансаминаза (АЛТ), аспарагиновая трансаминаза (АСТ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ), холестерин, липопротеиды высокой плотности (ЛПВП), липопротеиды низкой плотности (ЛПНП), триглицериды, общий белок, глюкоза, С-реактивный белок (СРБ), ферритин, миоглобин), определялись показатели коагулограммы (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновый индекс (ПТИ), фибриноген, Д-димер), рассчитывался индекс коморбидности Charlson. Контрольную группу составили 30 условно здоровых добровольцев в возрасте от 35 до 75 лет (средний возраст  $61,67 \pm 5,12$  лет).

Проведение исследования одобрено локальным Этическим комитетом ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарева» (от 27.12.2022 г., протокол № 112). При статистическом анализе данных использовался метод вариационной статистики вычисления средней арифметической ( $M$ ), стандартной ошибки средней арифметической ( $m$ ) – формат ( $M \pm m$ ). Частотные признаки (число лиц с наличием или отсутствием признака) выражали в процентах. При сравнении полученных данных статистически достоверными результаты считались для  $p \leq 0,05$ . Использовали статистический пакет «Statistica for Windows 7.0».

## Результаты и их обсуждение

В связи с тяжестью состояния (нарушение сердечной деятельности, поражение легких) заболевшие были госпитализированы в отделение кардиореанимации. В последующем у всех пациентов была обнаружена РНК SARS-CoV-2 и диагностирована НКВИ различной степени тяжести. По результатам ЭКГ, тропонинового теста, селективной коронарографии у 24 пациентов был выявлен инфаркт миокарда (с подъемом сегмента ST – у  $91,7\pm5,7\%$ , без подъема сегмента ST – в  $8,3\pm5,7\%$  случаев), развившийся на фоне НКВИ. У 30 человек ИМ был исключен и выявлена иная сердечно-сосудистая патология – тяжелые нарушения ритма (у 16 человек;  $29,6\pm6,2\%$ ) и гипертоническая болезнь (у 14 заболевших;  $25,9\pm5,9\%$ ).

В группе пациентов с инфарктом миокарда, время, прошедшее от начала заболевания до госпитализации, составило от нескольких часов до 14 дней, в среднем  $4,25\pm1,64$  дня.

Инфаркт миокарда развился в различных возрастных группах (от 34 до 82 лет), но большинство заболевших ( $75,0\pm9,0\%$ ) было старше 60 лет (средний возраст –  $65,33\pm4,06$  года), из них мужчин – 14 человек ( $58,3\pm10,3\%$ ), женщин – 10 человек ( $41,7\pm10,3\%$ ).

Из анамнеза заболевания установлено, что при наличии ИМ у трети заболевших лиц при выявлении РНК вируса симптомы НКВИ отсутствовали и далее не регистрировались. У другой трети интоксикационный и катаральный синдромы возникли одновременно с симптомами ИМ. И в остальных случаях за 7–14 дней до развития ИМ первыми отмечались симптомы поражения дыхательных путей (кашель, осиплость голоса, затрудненное дыхание), лихорадка, в последующем диагностирован ИМ.

У одного пациента заболевание началось с катарального и интоксикационного синдромов, одновременно появились одышка и отеки нижних конечностей. Боль в грудной клетке отсутствовала. В течение двух недель пациент получал лечение в поликлинике, но без эффекта. В динамике одышка усилилась, при госпитализации были выявлены ИМ и поражение паренхимы легких 55 %, что соответствует КТ-3.

Инфаркт миокарда проявлялся чаще всего жгучими/давящими болями за грудиной ( $91,7\pm5,7\%$ ), одышкой ( $41,7\pm10,3\%$ ), внезапным появлением отеков нижних конечностей ( $25,0\pm9,0\%$ ), чувством нехватки воздуха ( $8,3\pm5,7\%$ ). В половине случаев ИМ регистрировалась в передне-перегородочно-верхушечно-боковой области, в  $25,0\pm9,0\%$  – нижней стенки левого желудочка (ЛЖ), также регистрировался ИМ передне-перегородочной области и нижней стенки ЛЖ ( $8,3\pm5,7\%$ ), нижнебоковой стенки ( $8,3\pm5,7\%$ ) и задней стенки ЛЖ ( $8,3\pm5,7\%$ ). В  $41,7\pm10,3\%$  случаев изменения на ЭКГ сопровождались появлением патологического зубца Q.

При развитии инфаркта миокарда были зафиксированы следующие осложнения: постинфарктная аневризма ( $25,0\pm9,0\%$ ), отек легких ( $16,7\pm7,8\%$ ), кардиогенный шок ( $8,3\pm5,7\%$ ), а также различные нарушения ритма – пароксизмальная форма фибрилляции предсердий ( $33,3\pm9,8\%$ ), полная блокада правой ножки пучка Гиса ( $16,7\pm7,8\%$ ), фибрилляция желудочков ( $8,3\pm5,7\%$ ), атриовентрикулярная блокада 1 степени ( $8,3\pm5,7\%$ ), пароксизмальная форма наджелудочковой тахикардии ( $8,3\pm5,7\%$ ), наджелудочковая экстрасистолия ( $4,2\pm4,2\%$ ).

НКВИ может провоцировать острое повреждение миокарда и другие кардиологические осложнения. Это связано как с прямым повреждающим действием вируса на сосудистый эндотелий и кардиомиоциты, так и с опосредованным влиянием вируса на миокард в условиях «цитокинового шторма». На это указывают многие авторы [5, 6, 8, 12]. По данным N.S. Hendren et al. (2020), у больных COVID-19 острое повреждение миокарда также возникает из-за разрыва атеросклеротической бляшки и коронарного тромбоза [12].

Симптомы НКВИ включали в себя лихорадку (в  $41,7\pm10,3\%$ , в среднем –  $37,5\pm0,21$  °C), катаральный синдром (в  $66,7\pm9,8\%$ ), нарушение вкуса и обоняния (в  $8,3\pm5,7\%$ ), симптомы поражения легких (в  $66,7\pm9,8\%$ ).

По результатам КТ наиболее часто (в  $41,7\pm10,3\%$ ) выявлялось поражение легких до 25 %, что соответствовало КТ-1, в  $16,7\pm7,8\%$  отмечалась КТ-2, и реже ( $8,3\pm5,7\%$ ) регистрировалась

КТ-3. Явления дыхательной недостаточности (ДН) в  $58,3\pm10,3$  % отсутствовали, у трети заболевших наблюдалась ДН-1, ДН-2 – в  $8,3\pm5,7$  %. Сатурация кислорода на атмосферном воздухе в среднем составила  $91,91\pm0,82$  %.

Только у одного мужчины 60-ти лет ( $4,2\pm4,2$  %) не отмечалось какой-либо сопутствующей патологии. Особенno часто регистрировалась гипертоническая болезнь (ГБ) и ишемическая болезнь сердца (ИБС). У троих заболевших ( $12,5\pm6,9$  %) в анамнезе было указание на перенесенный инфаркт миокарда, у одного ( $4,2\pm4,2$  %) – острое нарушение мозгового кровообращения (табл. 1).

**Коморбидная патология у пациентов с НКВИ при развитии ИМ**

Таблица 1

**Comorbid pathology in patients with NCVI during the development of MI**

Table 1

Коморбидная патология	%
Гипертоническая болезнь	$91,7\pm5,7$
Ишемическая болезнь сердца	$91,7\pm5,7$
Хроническая сердечная недостаточность (ХСН)	$83,3\pm7,8$
Сахарный диабет	$50,0\pm9,1$
Ожирение	$33,3\pm9,8$
ИМ в анамнезе	$12,5\pm6,9$
Острое нарушение мозгового кровообращения в анамнезе	$4,2\pm4,2$

У большинства пациентов регистрировалась мультиморбидность. Однаково часто как у мужчин, так и у женщин наблюдалась комбинация ГБ+ХСН+СД+ИБС (в  $16,7\pm7,8$  %). Также часто среди мужчин было распространено сочетание ГБ+ХСН+ИБС в  $16,7\pm7,8$  % (табл. 2). По данным М.Г. Бубновой, Д.М. Аронова (2020), примерно у половины заболевших COVID-19 одновременно выявляется несколько хронических заболеваний. У больных часто регистрируется сердечно-сосудистая патология, ожирение и сахарный диабет [1], что согласуется с нашими исследованиями.

**Частота коморбидной патологии в зависимости от гендерного признака**

Таблица 2

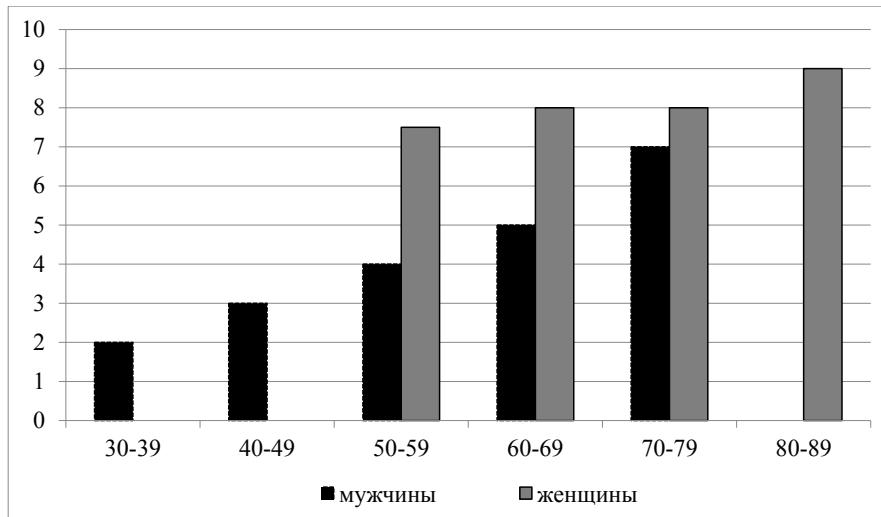
**Frequency of comorbid pathology depending on gender**

Table 2

Коморбидная патология	Мужчины, % (n=14)	Женщины, % (n=10)
Ожирение	$4,2\pm4,2$	$4,2\pm4,2$
ГБ+ИБС	$8,3\pm5,7$	-
ГБ+ХСН+ИБС	$16,7\pm7,8$	-
ГБ+ХСН+СД	-	$4,2\pm4,2$
ГБ+ХСН+СД+ИБС	$16,7\pm7,8$	$16,7\pm7,8$
ГБ+ХСН+ИБС+ожирение	$8,3\pm5,7$	-
ГБ+ХСН+ИБС+СД+ожирение	-	$16,7\pm7,8$

Согласно литературным данным, коморбидная патология может оцениваться по индексу Charlson, который является прогностическим критерием при НКВИ и расценивается как серьезный при значениях индекса 3 балла и более. Значение индекса увеличивается с возрастом [13, 14]. Согласно нашим исследованиям, больные разных возрастных групп имели сомати-

чески отягощенное состояние. Самый высокий индекс коморбидности Charlson у мужчин составил 7 баллов в возрастной группе 70–79 лет, у женщин – 9 баллов в группе 80–89 лет. Чаще встречались лица с высокой коморбидностью (5 баллов и более), что свидетельствует о неблагоприятном прогнозе (рис. 1).



**Рис. 1.** Индекс коморбидности Charlson у пациентов с НКВИ при развитии ИМ  
**Fig. 1.** Charlson Comorbidity Index in patients with NCVI during the development of MI

В биохимическом анализе крови уровень АЛТ как при поступлении ( $p=0,007$ ), так и при выписке ( $p_1=0,003$ ) был повышен по отношению к контрольной группе. Аналогичные результаты были получены в отношении показателя АСТ. ЛДГ на протяжении всего периода наблюдения оставалась высокой по сравнению с группой контроля ( $p<0,001$ ). Наблюдался ее рост при выписке из стационара ( $p_1<0,001$ ), что одновременно с повышенной активностью АСТ может свидетельствовать о деструктивных изменениях в миокарде.

Значения глюкозы как при поступлении ( $p=0,044$ ), так и при выписке ( $p_1=0,049$ ) были повышенены. В динамике статистической значимой разницы уровня глюкозы не отмечено ( $p_2>0,05$ ). Показатели холестерина, ЛПВП, ЛПНП, триглицеридов, общего белка не отличались от значений условно здоровых лиц ( $p>0,05$ ) (табл. 3).

Таблица 3  
**Динамика биохимических показателей у пациентов с НКВИ при развитии ИМ ( $M\pm m$ )**

Table 3

**Dynamics of biochemical parameters in patients with NCVI during the development of MI ( $M\pm m$ )**

Показатели, ед. (референсные значения)	Контрольная группа	При поступлении	При выписке
АЛТ, ЕД/л (0–45) $p$ $p_1$ $p_2$	$19,35\pm1,38$	$49,41\pm8,41$ $=0,007$	$49,15\pm7,16$ $=0,003$ $>0,05$
АСТ, ЕД/л (0 – 35) $p$ $p_1$ $p_2$	$16,80\pm0,80$	$61,44\pm15,24$ $=0,017$	$45,95\pm7,60$ $=0,004$ $>0,05$

ЛДГ, Ед/л (0 – 248)	191,34±24,76	497,00±18,50 <0,001	696,50±18,19
p			<0,001
p <sub>1</sub>			<0,001
p <sub>2</sub>			<0,001
Холестерин, ммоль/л (0 – 5,2)	4,48±0,43	5,06±0,59 >0,05	5,51±0,51
p			>0,05
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05
ЛПВП, ммоль/л (>1,03)	1,93±0,35	2,54±0,56 >0,05	2,58±0,71
p			>0,05
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05
ЛПНП, ммоль/л (0 – 2,6)	2,33±0,27	2,22±0,85 >0,05	1,27±0,18
p			>0,05
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05
Триглицериды, ммоль/л (0,2 – 1,7)	1,3±0,34	1,8±0,42 >0,05	1,7±0,38
p			>0,05
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05
Общий белок, г/л (66 – 83)	73,01±4,13	63,03±5,12 >0,05	71,25±6,01
p			>0,05
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05
Глюкоза, ммоль/л (3,9 – 6,2)	4,85±0,54	10,94±2,54 =0,044	9,96±2,18
p			=0,049
p <sub>1</sub>			>0,05
p <sub>2</sub>			>0,05

Примечание: p – показатель достоверности отличий между контрольной группой и при поступлении, p<sub>1</sub> – показатель достоверности отличий при выписке и значений контрольной группы, p<sub>2</sub> – показатель достоверности отличий при поступлении и выписке.

При поступлении пациентов в стационар наблюдалось статистически значимое повышение Д-димера по отношению к контрольной группе (p<0,001). В динамике болезни данный показатель снижался (p<sub>2</sub>=0,025), однако оставался выше контрольных значений (p<sub>1</sub><0,001). Уровень фибриногена при госпитализации был повышен в 1,4 раза (p=0,048) и в динамике снижался (p<sub>1</sub>=0,043), достигая контрольных значений. Повышенные уровни Д-димера и фибриногена могут свидетельствовать о синдроме гиперкоагуляции. Другие параметры коагулограммы, как АЧТВ и ПТИ, не отличались от уровня условно здоровых лиц на протяжении всего заболевания (p, p<sub>1</sub>>0,05) (табл. 4). При исследовании лабораторных показателей многие авторы указывают на повышение уровня Д-димера, который особенно высок при тяжелом течении [2, 3, 5].

Таблица 4

Динамика показателей коагулограммы у пациентов с НКВИ при развитии ИМ ( $M \pm m$ )

Table 4

Dynamics of coagulogram parameters in patients with NCVI during the development of MI ( $M \pm m$ )

Показатели, ед. (референсные значения)	Контрольная группа	При поступлении	При выписке
АЧТВ, сек (22,6 – 35,0) p $p_1$ $p_2$	27,27 $\pm$ 2,47	33,40 $\pm$ 3,31 $>0,05$	30,63 $\pm$ 3,34 $>0,05$ $>0,05$
ПТИ, % (70 – 120) p $p_1$ $p_2$	85,11 $\pm$ 4,89	81,10 $\pm$ 5,94 $>0,05$	81,63 $\pm$ 8,01 $>0,05$ $>0,05$
Фибриноген, г/л (1,75 – 3,9) p $p_1$ $p_2$	2,92 $\pm$ 0,32	4,11 $\pm$ 0,27 $=0,048$	3,19 $\pm$ 0,20 $>0,05$ $=0,043$
Д-димер, мкг/л (0 – 386) p $p_1$ $p_2$	223,9 $\pm$ 24,61	817,57 $\pm$ 66,05 $<0,001$	617,00 $\pm$ 34,82 $<0,001$ $=0,025$

Примечание: p – показатель достоверности отличий между контрольной группой и при поступлении,  $p_1$  – показатель достоверности отличий при выписке и значений контрольной группы,  $p_2$  – показатель достоверности отличий при поступлении и выписке.

О развитии воспалительного процесса свидетельствовало повышение уровня острофазовых белков – СРБ ( $p < 0,001$ ) и ферритина ( $p < 0,001$ ) при поступлении в стационар. В динамике уровень СРБ на 3–5 день госпитализации снижался до  $23,18 \pm 4,75$  мг/л, что в 2,2 раза ниже показателя при поступлении, а к периоду ранней реконвалесценции достигал нормальных значений ( $p_1 > 0,05$ ). Концентрация ферритина в динамике снижалась, но сохранялась повышенной относительно контрольной группы ( $p_1 < 0,001$ ) (табл. 5). Т.А. Мищенко и соавт. (2020) констатируют, что уровни СРБ $>6$  мг/дл, Д-димера $>5$  мкг/мл, ферритина $>700$  нг/мл и пожилой возраст являются прогностическими факторами неблагоприятного исхода заболевания [2].

Таблица 5

Динамика маркеров воспаления у пациентов с НКВИ при развитии ИМ ( $M \pm m$ )

Table 5

Dynamics of inflammation markers in patients with NCVI during the development of MI ( $M \pm m$ )

Показатели, ед. (референсные значения)	Контрольная группа	При поступлении	При выписке
СРБ, мг/л (0 – 5) p $p_1$ $p_2$	4,14 $\pm$ 0,64	51,78 $\pm$ 16,19 $<0,001$	5,61 $\pm$ 2,45 $>0,05$ $<0,001$

Ферритин, нг/мл (20 – 250)	102,7±23,51	534,50±65,21 <0,001	255,30±31,43 <0,001 =0,004
p			
p <sub>1</sub>			
p <sub>2</sub>			

Примечание: p – показатель достоверности отличий между контрольной группой и при поступлении, p<sub>1</sub> – показатель достоверности отличий при выписке и значений контрольной группы, p<sub>2</sub> – показатель достоверности отличий при поступлении и выписке.

Нами исследованы лабораторные маркеры повреждения миокарда. О поражении сердечной мышцы свидетельствовало повышение тропонина и миоглобина в 125 и 4,1 раза соответственно (p<0,001) при поступлении пациентов в стационар. Через 4–6 часов после госпитализации уровень тропонина увеличился до 7,25±1,09 нг/мл, через 10–12 часов – достиг пикового значения (8,53±1,67 нг/мл). К периоду выписки пациентов уровень тропонина превышал в 34,5 раза (p<sub>1</sub>=0,008), миоглобина – в 2,3 раза (p<sub>1</sub>=0,001) показателей контрольной группы (табл. 6).

Таблица 6

Динамика маркеров повреждения миокарда у пациентов с НКВИ при развитии ИМ (M±m)

Table 6

Dynamics of myocardial damage markers in patients with NCVI during the development of MI (M±m)

Показатели, ед. (референсные значения)	Контрольная группа	При поступлении	При выписке
Миоглобин, мкг/л (17,40–105,40)	76,74±4,69	315,16±34,32 <0,001	178,50±32,23
p			<0,001
p <sub>1</sub>			=0,0176
p <sub>2</sub>			
Тропонин Т, нг/мл (0–0,1)	0,04±0,01	5,00±1,86 <0,001	1,38±0,29
p			<0,001
p <sub>1</sub>			=0,0481
p <sub>2</sub>			

Примечание: p – показатель достоверности отличий между контрольной группой и при поступлении, p<sub>1</sub> – показатель достоверности отличий при выписке и значений контрольной группы, p<sub>2</sub> – показатель достоверности отличий при поступлении и выписке.

Для дифференциальной диагностики ИМ с острым повреждением миокарда вирусной этиологии и уточнения характера поражения коронарных артерий всем заболевшим была проведена селективная коронарография, при которой была выявлена окклюзия/стеноз передней межжелудочковой ветви – в 41,7±10,3 %, правой коронарной артерии – в 33,3±9,8 %, передней нисходящей артерии – у 12,5±6,9 %, огибающей артерии – в 12,5±6,9 % случаев.

Оценку структурных и функциональных изменений миокарда, выявления осложнений проводили трансторакальную ЭхоКГ, которая является полезной методикой для стратификации риска и оценки прогноза после острого инфаркта миокарда [9, 10]. Нами выявлены такие изменения, как наличие зон нарушения локальной сократимости миокарда левого желудочка (ЛЖ; 100 %), небольшая или умеренная митральная регургитация (87,5±6,9 %), снижение фракции выброса ЛЖ (ФВЛЖ; 83,3±7,8 %). Из редких осложнений ИМ отмечались сепарация листков перикарда и тромбоз аневризмы верхушки ЛЖ (4,2±4,2 %) (табл. 7).

Таблица 7

## Частота изменений ЭхоКГ у пациентов с НКВИ при развитии ИМ

Table 7

## Echocardiogram results in patients with NCVI during the development of MI

Показатели	%
Наличие зон нарушения локальной сократимости	100,0±0,0
Митральная регургитация I-II ст.	87,5±6,9
Фракция выброса левого желудочка (ФВЛЖ) <50 %	83,3±7,8
Гипертрофия ЛЖ	70,8±9,5
Дилатация левого предсердия (ЛП)	70,8±9,5
Триkuspidальная регургитация I-II ст.	58,3±10,3
Легочная гипертензия	29,2±9,5
Аортальная регургитация	25,0±9,0
Аневризма ЛЖ	25,0±9,0 %
Дилатация ЛЖ	20,8±7,2
Дилатация правого предсердия (ПП)	8,3±5,7
Сепарация листков перикарда	4,2±4,2
Тромбоз аневризмы верхушки ЛЖ	4,2±4,2

**Заключение**

Инфаркт миокарда чаще развивался в старшей возрастной группе на фоне мультиморбидности (сочетание ССЗ, СД и ожирения). В половине случаев регистрировалась передне-перегородочно-верхушечно-боковая локализация поражения. При развитии ИМ были зафиксированы прогностически тяжелые нарушения ритма сердца: пароксизмальная форма фибрилляции предсердий (33,3±9,8 %), фибрилляция желудочков (8,3±5,7 %), пароксизмальная форма наджелудочковой тахикардии (8,3±5,7 %). Кардиальная патология сопровождалась ростом миоглобина, тропонина, явлениями гиперкоагуляции на фоне повышения острофазовых белков.

Симптомы инфаркта миокарда одинаково часто регистрировались одновременно с появлением клинических признаков НКВИ, так и через 1–2 недели позже начала реspirаторной инфекции, в некоторых случаях –при отсутствии симптомов НКВИ. Поражение легких в основном составляло до 25 %, что соответствовало КТ-1.

Представленное исследование подтверждает, что инфекция, вызванная вирусом SARS-CoV-2, ухудшает течение уже имеющейся сердечно-сосудистой патологии у пациентов и может быть причиной новой патологии, в том числе инфаркта миокарда.

**Литература**

- Бубнова М.Г., Аронов Д.М. COVID-19 и сердечно-сосудистые заболевания: от эпидемиологии до реабилитации. *Пульмонология*. 2020;30(5):688–699. DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-688-699.
- Мищенко Т.А., Ермакова П.А., Ермакова А.А. и др. Предикторы тяжелого течения новой коронавирусной инфекции (COVID-19): дизайн исследования. *Терапевтический архив*. 2022;94(11):1246–1251. <https://doi.org/10.26442/00403660.2022.11.201402>.
- Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(3):247-250. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.03.013.
- Илларионова Н.А., Петрова С.Н., Пальшина А.М. и др. Роль хронической сердечной недостаточности в прогнозировании тяжести течения новой коронавирусной инфекции. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Серия «Медицинские науки»*. 2022;22(4):36-42. DOI: 10.25587/SVFU.2022.29.4.003. URL: <https://www.smnsvfu.ru/jour/article/view/194> [Дата обращения: 12.07.2024].

5. Ганиев С.С., Хакимова Р.А. Сравнительная характеристика течения сердечно-сосудистых заболеваний у пациентов, перенесших COVID-19-инфекцию и без нее. *Экономика и социум*. 2022;96(5):393-397. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-harakteristika-techeniya-serdechno-sosudistykh-zabolevaniy-u-patsientov-perenesshih-covid-19-infektsiyu-i-bez-neyo/viewer> [Дата обращения: 08.08.2024].

6. Кузнецова А.М., Слепцова С.С. Новая коронавирусная инфекция COVID-19 и острый инфаркт миокарда: клинический случай. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Серия «Медицинские науки»*. 2023;30(1):58-65. DOI: 10.25587/SVFU.2023.30.1.003. URL: <https://www.smnsvfu.ru/jour/article/view/211> [Дата обращения: 07.08.2024].

7. Avolio E., Carrabba M., Milligan R. et al. The SARS-CoV-2 spike protein disrupts human cardiac pericytes function through CD147 receptor-mediated signalling: a potential non-infective mechanism of COVID-19 microvascular disease. *Clinical science*. 2021;135(24):2667-2689. DOI: 10.1042/CS20210735.

8. Козик В.А., Шпагин И.С., Шпагина Л.А., Локтин Е.М. Поражение сердечно-сосудистой системы у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию: современное состояние проблемы. *Современные проблемы науки и образования*. 2023;(4). DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32651>. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32651> [Дата обращения: 23.07.2024].

9. Клинические рекомендации. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. [Электронный ресурс]. – М.; 2024:216. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/157\\_5](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/157_5) [Дата обращения: 29.08.2025].

10. Клинические рекомендации РФ 2024 (Россия). Острый коронарный синдром без подъема сегмента ST электрокардиограммы. [Электронный ресурс]. – М.; 2024:233. URL: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/154\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/154_4) [Дата обращения: 29.08.2025].

11. Синицын В.Е., Тюрин И.Е., Митьков В.В. Временные согласительные методические рекомендации Российского общества рентгенологов и радиологов (POPP) и Российской ассоциации специалистов ультразвуковой диагностики в медицине (РАСУДМ) «Методы лучевой диагностики пневмонии при новой коронавирусной инфекции COVID-19» (версия 2). *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2020;101(2):72-89. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-2-72-89>.

12. Hendren N.S., Drazner M.H., Bozkurt B., Cooper L.T.Jr. Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation*. 2020;141(23):1903-1914. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349.

13. Сермягина В.С., Маркосьян Н.С., Амплеева Н.П., Павелкина В.Ф. Коморбидная патология у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 разной степени тяжести в городе Саранске. Материалы XXIV научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва: в 3 ч. [Электронный ресурс]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та. 2021:62-68. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47367142&pff=1>. [Дата обращения: 27.07.2024]

14. Tuty Kuswardhani R.A., Henrina J., Pranata R. et al. Charlson comorbidity index and a composite of poor outcomes in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(6):2103-2109. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.10.022. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33161221/> [Accessed: 30.09.2024].

## References

1. Bubnova M.G., Aronov D.M. COVID-19 and cardiovascular diseases: from epidemiology to rehabilitation. *Pul'monologiya=Russian Pulmonology Journal*. 2020;30(5):688–699 (in Russian). DOI: 10.18093/0869-0189-2020-30-5-688-699.
2. Mishchenko T.A., Ermakova P.A., Ermakova A.A. i dr. Predictors of severe course of new coronavirus infection (COVID-19): study design. *Terapevticheskiĭ arhiv*. 2022;94(11):1246–1251 (in Russian). <https://doi.org/10.26442/00403660.2022.11.201402>.
3. Bansal M. Cardiovascular disease and COVID-19. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(3):247–250. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.03.013.
4. Illarionova N.A., Petrova S.N., Pal'shina A.M., et al. The contribution of chronic heart failure in predicting the severity of a new coronavirus infection. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*.

2022;22(4):36–42 (in Russian). DOI: 10.25587/SVFU.2022.29.4.003. Available at: <https://www.smnsvfu.ru/jour/article/view/194> (accessed: 12 July 2024).

5. Ganiev S.S., Khakimova R.A. Comparative characteristics of the course of cardiovascular diseases in patients with and without COVID-19 infection. *Economy and Society*. 2022;96(5):393–397. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-harakteristika-techeniya-serdechno-sosudistykh-zabolevaniy-upatsientov-perenessenii-covid-19-infektsiyu-i-bez-neyo/viewer> (accessed: 08 August 2024) (in Russian).

6. Kuznecova A.M., Slepcova S.S. New coronavirus infection COVID-19 and acute myocardial infarction: a clinical case. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*. 2023;30(1):58–65 (in Russian). DOI: 10.25587/SVFU.2023.30.1.003. Available at: <https://www.smnsvfu.ru/jour/article/view/211> (accessed: 07 August 2024).

7. Avolio E., Carrabba M., Milligan R. et al. The SARS-CoV-2 spike protein disrupts human cardiac pericytes function through CD147 receptor-mediated signalling: a potential non-infective mechanism of COVID-19 microvascular disease. *Clinical science*. 2021;135(24):2667–2689. DOI: 10.1042/CS20210735. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32651> (accessed: 23 July 2024).

8. Kozik V.A., Shpagin I.S., Shpagina L.A., Loktin E.M. Cardiovascular damage in patients who have had a new coronavirus infection: the current state of the problem. *Modern Problems of Science and Education*. 2023;(4) (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.17513/spno.32651>. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=32651> (accessed: 23 July 2024).

9. Clinical recommendations. Acute myocardial infarction with ST-segment elevation of the electrocardiogram. Moscow; 2024:216. Available at: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/157\\_5](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/157_5) (accessed: 29 August 2025) (in Russian).

10. Clinical guidelines of the Russian Federation 2024 (Russia). Acute coronary syndrome without sub-ST segment of the electrocardiogram. Moscow; 2024:233. Available at: [https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/154\\_4](https://cr.minzdrav.gov.ru/view-cr/154_4) (accessed: 29 August 2025) (in Russian).

11. Tyurin I.E., Sinitsyn V.E., Mitkov V.V. Consensus Guidelines of Russian Society of Radiology (RSR) and Russian Association of Specialists in Ultrasound Diagnostics in Medicine (RASUDM) «Role of Imaging (X-ray, CT and US) in Diagnosis of COVID-19 Pneumonia» (version 2). *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020;101(2):72–89 (in Russian). <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2020-101-2-72-89>.

12. Hendren N.S., Drazner M.H., Bozkurt B., Cooper L.T.Jr. Description and Proposed Management of the Acute COVID-19 Cardiovascular Syndrome. *Circulation*. 2020;141(23):1903–1914. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.047349.

13. Sermyagina V.S., Markos'yan N.S., Ampleeva N.P., Pavelkina V.F. Comorbid pathology in patients with a new coronavirus infection COVID-19 of varying severity in the city of Saransk. *Proceedings of the XXIV scientific and practical conference of young scientists, postgraduate students and students of the National Research Mordovian State University named after N. P. Ogaryov: in 3 parts*. Saransk: Izd-vo Mordov. un-ta. 2021:62–68. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47367142&pff=1> (accessed: 27 July 2024) (in Russian).

14. Tuty Kuswardhani R.A., Henrina J., Pranata R. et al. Charlson comorbidity index and a composite of poor outcomes in COVID-19 patients: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Metab Syndr*. 2020;14(6):2103–2109. DOI: 10.1016/j.dsx.2020.10.022. Available at: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33161221/> (accessed: 30 September 2024).

### Об авторах

**МАРКОСЬЯН Наталья Сергеевна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии, фтизиатрии, дерматовенерологии, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт. Адрес: Россия, 430032, г. Саранск, ул. Ульянова, 97-156, n.marcosyan@mail.ru, 89876806496. ORCID: 0000-0003-3563-1075.

**АМПЛЕЕВА Нина Петровна**, кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры инфекционных болезней с курсами эпидемиологии, фтизиатрии, дерматовенерологии, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт. Адрес: Россия, 430010, г. Саранск, ул. Ворошилова 2, 211, ampleevanp@yandex.ru, 89375182119. ORCID: 0000-0002-7075-4065.

**ПАВЕЛКИНА Вера Федоровна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой инфекционных болезней с курсами эпидемиологии, фтизиатрии, дерматовенерологии, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва», Медицинский институт. Адрес: Россия, 430032, г. Саранск, ул. Победы, д. 27-81. [pavelkina@rambler.ru](mailto:pavelkina@rambler.ru), 89375134659. ORCID: 0000-0001-9582-9986.

*About the authors*

**MARKOSYAN Natalia Sergeevna**, Cand. Sci. (Medicine), Docent, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with Courses in Epidemiology, Phthisiology, Dermatology, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University, ORCID: 0000-0003-3563-1075.

**AMPLEEVA Nina Penrovna**, Cand. Sci. (Medicine), Docent, Associate Professor, Department of Infectious Diseases with Courses in Epidemiology, Phthisiology, Dermatology, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, ORCID: 0000-0002-7075-4065, e-mail: ampleevanp@yandex.ru,

**PAVELKINA Vera Fedorovna**, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Head, Department of Infectious Diseases with Courses in Epidemiology, Phthisiology, Dermatology, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia, ORCID: 0000-0001-9582-9986, e-mail: pavelkina@rambler.ru.

*Вклад авторов*

**Маркосьян Н.С.** – проведение исследования, верификация данных, создание черновика рукописи.

**Амплеева Н.П.** – проведение исследования, администрирование данных, проведение статистических данных, программное обеспечение.

**Павелкина В.Ф.** – разработка концепции, редактирование рукописи, руководство исследования, администрирование проекта.

*Contribution of the authors*

**Markosyan N.S.** – investigation, validation, creating a manuscript draft.

**Ampleeva N.P.** – investigation, data administration, statistical data, software.

**Pavelkina V.F.** – conceptualization, manuscript editing, research management, data curation.

*Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Conflict of interests*

The authors declare no conflict of interests.

*Поступила в редакцию / Submitted 26.06.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 20.10.2025*

*Принята к публикации / Accepted 10.12.2025*

УДК 616-003.215:616.382-002-053.2

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-33-43

Научная оригинальная статья

## КОРРЕКЦИЯ ТЕРАПИИ В УСЛОВИЯХ НАРУШЕННОГО ЛЕЙКОЦИТАРНОГО И ЭРИТРОЦИТАРНОГО ГОМЕОСТАЗА ПРИ ВТОРИЧНОМ РАСПРОСТРАНЕННОМ ПЕРИТОНИТЕ У ДЕТЕЙ РАЗНОГО ВОЗРАСТА

С.А. Маркосьян✉, С.А. Чарышкин, Л.С. Маркосьян

Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева,

Саранск, Российской Федерации

✉ markosyans@mail.ru

### Аннотация

Немаловажное значение в определении тяжести течения вторичного распространенного перитонита в разных возрастных группах детей имеет глубина нарушения лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза. Проводилось ретроспективное клиническое исследование 85 пациентов разного возраста со вторичным распространенным перитонитом. Определение структурных изменений лейкоцитов, нейтрофилов и эритроцитов осуществлялось до операции и через 1, 5 и 7 суток после хирургического вмешательства. Цель исследования – разработка способов коррекции терапии на основе оценки структурных изменений лейкоцитов, нейтрофилов и эритроцитов при вторичном распространенном перитоните у детей разного возраста. Проведенное исследование показало существенные возрастные различия структурных преобразований лейкоцитов, нейтрофилов и эритроцитов при вторичном распространенном перитоните. У пациентов младшего возраста происходило большее нарастание содержания белых клеток крови с замедленной динамикой их снижения на протяжении всего послеоперационного периода. Сравнительно большее уменьшение ширины распределения и среднего объема эритроцитов у детей младшего возраста указывало на меньшую разницу между микро- и макроцитами с доминированием эритроцитарного микроцитоза. Включение препарата карбапенемовой группы (инванса) в схему антибактериальной терапии и назначение антигипоксанта (мексидола) позволило улучшить результаты лечения детей с вторичным распространенным перитонитом. Стойкое нарастание количества лейкоцитов и нейтрофилов у пациентов младших возрастных групп говорит о сравнительно тяжелом течении инфекционного процесса в брюшной полости, обусловливающего более частое развитие послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений. Сдвиг эритроцитарного пула в сторону микроцитоза в младшем возрасте значительно снижает функциональные возможности красных клеток крови, приводя к возникновению внутрибрюшного «гипоксического стресса». Коррекция схемы антибактериальной терапии с включением в нее инванса и назначение мексидола создает предпосылки для благоприятного течения раннего послеоперационного периода у детей разного возраста.

**Ключевые слова:** вторичный распространенный перитонит, дети, возраст, лейкоциты, эритроциты, инванс, мексидол, диффузный перитонит, разлитой перитонит, перфорация

**Для цитирования:** Маркосьян С.А., Чарышкин С.А., Маркосьян Л.С. Коррекция терапии в условиях нарушенного лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза при вторичном распространенном перитоните у детей разного возраста. – Вестник СВФУ. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-33-43>

## THERAPY CORRECTION IN CONDITIONS OF LEUKOCYTE AND ERYTHROCYTE DISTURBED HOMEOSTASIS IN SECONDARY WIDESPREAD PERITONITIS IN CHILDREN OF DIFFERENT AGES

Sergey A. Markosyan✉, Stepan A. Charyshkin, Lev S. Markosyan

Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation

✉ markosyansa@mail.ru

### Abstract

The disturbance depth of leukocyte and erythrocyte homeostasis is of no small importance in determining the severity of secondary widespread peritonitis in different age groups of children. Materials and methods. A retrospective clinical study of 85 patients of different ages with secondary widespread peritonitis was conducted. Determination of structural changes in leukocytes, neutrophils and erythrocytes was carried out before surgery and 1, 5 and 7 days after surgery. Objective. Development of methods for correcting therapy based on the assessment of leukocytes, neutrophils and erythrocytes structural changes in secondary widespread peritonitis in children of different ages. Research results. The conducted studies have demonstrated significant age differences in the structural transformations of leukocytes, neutrophils and erythrocytes in secondary widespread peritonitis. In younger patients, there was a greater growth in the content of white blood cells and a slower dynamics of their decrease throughout the postoperative period. A comparatively greater decrease in the width of the distribution and the average volume of erythrocytes in younger children indicated a smaller difference between micro- and macrocytes with the erythrocyte microcytosis dominance. The inclusion of a carbapenem group drug (Invanz) in the antibacterial therapy regimen and the prescription of an antihypoxant (Mexidol) improved the treatment results for children with secondary widespread peritonitis. Conclusion. Persistent enlargement in the number of leukocytes and neutrophils in younger age groups patients indicates a comparatively severe course of the infectious process in the abdominal cavity, which causes a more frequent development of postoperative purulent inflammatory complications. A material shift in the erythrocyte pool towards microcytosis at a younger age significantly reduces the functionality of red blood cells and leads to the occurrence of intra-abdominal «hypoxic stress». Correction of the antibacterial therapy regimen with the invanz inclusion and the mexidol administration creates the preconditions for a favorable course of the early postoperative period in children of different ages.

**Keywords:** secondary widespread peritonitis, children, age, leukocytes, erythrocytes, Invanz, Mexidol, diffuse peritonitis, generalized peritonitis, perforation

**For citation:** Markosyan S.A., Charyshkin S.A., Markosyan L.S. Therapy correction in conditions of leukocyte and erythrocyte disturbed homeostasis in secondary widespread peritonitis in children of different ages. Vestnik of North-Eastern Federal University. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-33-43>

### Введение

Повышенное внимание детских абдоминальных хирургов в настоящее время обращено к изменениям гомеостатических констант организма при вторичном распространенном перитоните [1, 2, 3]. Прежде всего это касается форменных элементов крови, поддерживающих жизнедеятельность организма на должном уровне [4, 5, 6].

Исследования установили значительные количественные и структурные изменения свойств лейкоцитов и эритроцитов в условиях генерализованного внутрибрюшного воспаления. В ответ на развитие «окислительного взрыва» происходит увеличение количества лейкоцитов и нейтрофилов [7, 8, 9]. Недостаток функционирования нейтрофильных гранулоцитов, особенно наиболее значимых их субпопуляций, отвечающих за запуск и реализацию фагоцитоза и микробицидных свойств, являются определяющими факторами развития гнойно-воспалительного процесса в брюшной полости при остром перитоните [10, 11, 12, 13].

Не менее значимые изменения наблюдаются и со стороны красных клеток крови. Снижение количества эритроцитарного холестерина, нарушение физических свойств эритроцитарной мембранны, повышение способности к общей адсорбции и уменьшение метаболической активности эритроцитов ускоряет процессы их старения. Появление метаболитов, обладающих иммуносупрессорным действием, снижает функциональную активность как иммуноцитов, так и эритроцитов, вызывая у них иммуносупрессорный эффект, что приводит к развитию вторичного иммунодефицита [14, 15, 16].

Несмотря на достаточно обширную информированность исследователей в отношении изменения свойств лейкоцитов и эритроцитов при развитии вторичного распространенного перитонита, в литературных источниках отсутствуют данные о возрастных различиях трансформации белых и красных клеток крови, что существенным образом затрудняет подбор адекватной терапии, направленной на коррекцию нарушений лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза.

**Цель исследования** – разработка способов коррекции терапии на основе оценки структурных изменений лейкоцитов, нейтрофилов и эритроцитов при вторичном распространенном перитоните у детей разного возраста.

#### Материалы и методы исследования

В ретроспективном клиническом исследовании было задействовано 85 пациентов, получавших лечение в ГБУЗ «Детская республиканская клиническая больница» г. Саранска (Республики Мордовия) в 2020–2024 гг. В качестве условно здоровых доноров выступали 100 детей (по 20 человек в каждой возрастной группе), у которых в результате обследования было диагностировано функциональное расстройство кишечника.

Все больные были разделены на 5 возрастных когорт: 1-3 года (ранний возраст), 4-6 лет (дошкольный возраст), 7-11 лет (младший школьный возраст), 12-16 лет (подростковый возраст) и 17-18 лет (юношеский возраст). В основу выделения указанных возрастных групп детей была положена особенность их физиологического развития.

Определение структурных изменений лейкоцитов, нейтрофилов и эритроцитов осуществлялось на гематологическом анализаторе BC-5150 «Mindray» и Sismex XS-1000i. Подсчет лейкоцитарных и эритроцитарных показателей выполнялся до операции, через 1, 5 и 7 суток после хирургического вмешательства. Выбор указанных контрольных сроков был обусловлен тем, что с 1 по 5 сутки послеоперационного периода динамика изменения исследуемых показателей в разных возрастных группах детей оказалась однонаправленной, в большинстве случаев статистически достоверной, а спустя 7 суток после операции исследуемые показатели не имели достоверных различий с исходными данными.

Статистическая обработка полученных результатов производилась с использованием пакета Statistica for Windows 10.0. Определялись средняя арифметическая ( $M$ ), ошибка средней арифметической ( $m$ ), 95 % доверительный интервал (CI). При сравнительной интерпретации конечных данных статистически значимым уровнем ( $p$ ) рассматривался результат для  $p \leq 0,05$ .

#### Результаты исследования

В подавляющем большинстве случаев причиной развития вторичного перитонита во всех возрастных группах явился острый перфоративный аппендицит, который диагностировали у 62 больных (72,94 %). В остальных случаях этиологическими факторами возникновения указанного осложнения были перфорация дивертикула Меккеля (9,41 %), перфорация тонкой кишки инородными телами (8,24 %), перфоративная язва желудка (2,35 %), закрытая травма живота с разрывом тонкой кишки (7,06 %). Из 85 пациентов с вторичным распространенным перитонитом диффузный вариант заболевания встретился в 64 (75,29 %), разлитой – в 21 случае (24,71 %). Мальчиков было 48 (56,47 %), девочек – 37 (43,53 %). Изучение динамики изменения исследуемых показателей при диффузной и разлитой формах аппендикулярного перитонита с учетом половой принадлежности пациентов не выявило статистически значимых отличий у детей всех возрастных групп.

Больные со вторичным перитонитом поступали в стационар по экстренным показаниям в сроки от 3 часов до 4 суток с момента возникновения острой хирургической патологии в брюшной полости. Общими жалобами больных всех возрастных групп или сопровождающих их лиц были слабость, недомогание, беспокойство, тошнота, рвота, повышение температуры тела, боли в животе, задержка отхождения газов и стула. Данные осмотра позволяли в большинстве случаев установить увеличение в размерах живота, выраженную его болезненность. Проведение пальпации передней брюшной стенки у детей раннего возраста было крайне затруднительно в силу наличия беспокойства пациентов, что значительно осложняло объективизацию присутствия абдоминальной боли и симптомов раздражения брюшины.

В качестве основного инструментального метода обследования использовалось ультразвуковое исследование брюшной полости, при котором обнаруживалась свободная перitoneальная жидкость, занимающая более 3 анатомических областей. При невозможности провести объективную диагностику, а также в неясных случаях обследование дополнялось проведением диагностической лапароскопии.

После установления диагноза вторичного распространенного перитонита пациенты в зависимости от тяжести состояния госпитализировались в отделение реанимации и интенсивной терапии либо в хирургическое отделение с целью проведения предоперационной подготовки. Хирургическое лечение пациентов со вторичным распространенным перитонитом зависело от характера патологии и состояло в проведении аппендэктомии, дивертикулэктомии, ушивания перфорации или разрыва полого органа, санации брюшной полости физиологическим раствором и ее дренирования. Наиболее частой схемой противомикробного лечения являлась комбинация препаратов цефтриаксон, амикацин и метронидазол. При использовании указанных антибиотиков у 8 пациентов (9,41 %) в раннем послеоперационном периоде развились различные осложнения, потребовавшие в 6 случаях (7,06 %) проведения повторного хирургического вмешательства. У 4 больных (4,71 %) был диагностирован абсцесс брюшной полости, у 2 (2,35 %) – абсцесс малого таза и у 2 (2,35 %) – внутрибрюшной инфильтрат. Причем в 6 случаях (7,06 %) послеоперационные осложнения наблюдались у детей младшего возраста.

Изучение количественного содержания лейкоцитов до проведения оперативного вмешательства выявило их значительное увеличение во всех возрастных группах больных. У детей раннего, дошкольного и младшего школьного возраста через одни сутки после операции количество белых клеток крови оставалось повышенным на 51,75 % ( $p_2=0,0004$ ; 95 % CI 16,3–21,96), 46,64 % ( $p_2=0,0004$ ; 95 % CI 15,16–19,02) и 43,61 % ( $p_2=0,0047$ ; 95 % CI 12,47–18,53) соответственно. Только к 7 суткам послеоперационного периода, за исключением пациентов самого младшего возраста, происходило возвращение указанного параметра к референтным значениям. В остальных возрастных группах через сутки после хирургического вмешательства наблюдалось статистически значимое снижение количества лейкоцитов с сохранением данной динамики на протяжении всего послеоперационного периода. Спустя 5 суток после операции рассматриваемый показатель не имел достоверных различий по сравнению с донорскими значениями (табл. 1).

При анализе динамики изменения содержания нейтрофилов до операции выявлено существенное повышение их количества. Через сутки после хирургического вмешательства у детей 1-3 лет и 4-6 лет указанный параметр был повышен на 46,18 % ( $p_2=0,0015$ ; 95 % CI 11419,08–15354,7) и 44,13 % ( $p_2=0,0004$ ; 95 % CI 11115,42–13636,58). Только спустя 7 суток после операции количество нейтрофилов не выходило за рамки референтных значений. В более старших возрастных группах нормализация фагоцитирующих клеток крови происходила быстрее. Уже через 5 суток после хирургического вмешательства статистические значимое различие в содержании нейтрофилов между исходными и послеоперационными показателями не определялось (табл. 2).

Таблица 1

**Количество лейкоцитов ( $\cdot 10^9/\text{л}$ ) при вторичном распространенном перитоните до операции и в раннем послеоперационном периоде у детей разного возраста**

Table 1

**Leukocytes count ( $\cdot 10^9/\text{l}$ ) in secondary widespread peritonitis before surgery and in early postoperative period in children of different ages**

Возрастной период (количество наблюдений)	Количество лейкоцитов, $10^9/\text{l}$ ( $M \pm m$ )				
	Донорские значения	До операции	Через 1 сутки после операции	Через 5 суток после операции	Через 7 суток после операции
1-3 года (n=14) p CI	9,23 $\pm$ 0,97 p <sub>1</sub> =0,0009 7,44-11,02	21,12 $\pm$ 2,23 p <sub>2</sub> =0,0004 16,97-25,27	19,13 $\pm$ 1,52 p <sub>3</sub> =0,0003 16,3-21,96	16,19 $\pm$ 0,75 p <sub>4</sub> =0,0426 15,51-17,58	11,66 $\pm$ 0,35 p <sub>4</sub> =0,0426 11,01-12,31
4-6 лет (n=16) p CI	9,12 $\pm$ 0,99 p <sub>1</sub> =0,0002 7,27-10,97	19,91 $\pm$ 1,47 p <sub>2</sub> =0,0004 17,18-22,64	17,09 $\pm$ 1,04 p <sub>3</sub> =0,0256 15,16-19,02	13,45 $\pm$ 1,28 p <sub>4</sub> =0,9148 11,08-15,82	8,96 $\pm$ 1,04 p <sub>4</sub> =0,9148 7,03-10,89
7-11 лет (n=27) p CI	8,74 $\pm$ 0,79 p <sub>1</sub> =0,0005 7,27-10,21	18,55 $\pm$ 1,7 p <sub>2</sub> =0,0047 15,38-21,72	15,5 $\pm$ 1,63 p <sub>3</sub> =0,0392 12,47-18,53	12,07 $\pm$ 1,13 p <sub>4</sub> =0,9946 9,98-14,16	8,73 $\pm$ 1,21 p <sub>4</sub> =0,9946 6,49-10,97
12-16 лет (n=17) p CI	7,97 $\pm$ 0,93 p <sub>1</sub> =0,0001 6,24-9,7	17,79 $\pm$ 1,16 p <sub>2</sub> =0,003 15,63-19,95	13,01 $\pm$ 0,84 p <sub>3</sub> =0,0913 11,45-14,57	10,75 $\pm$ 1,14 p <sub>4</sub> =0,09225 8,64-12,86	8,11 $\pm$ 1,03 p <sub>4</sub> =0,09225 6,19-10,03
17-18 лет (n=11) p CI	7,84 $\pm$ 0,8 p <sub>1</sub> =0,0001 6,36-9,32	17,76 $\pm$ 1,38 p <sub>2</sub> =0,0012 15,19-20,33	13,03 $\pm$ 0,78 p <sub>3</sub> =0,0591 11,57-14,49	10,63 $\pm$ 1,01 p <sub>4</sub> =0,8764 8,76-12,5	8,07 $\pm$ 1,16 p <sub>4</sub> =0,8764 5,92-10,22

Примечание:  $p_1$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и до операции,  $p_2$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 1 сутки после операции,  $p_3$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 5 суток после операции,  $p_4$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 7 суток после операции.

Таблица 2

**Количество нейтрофилов (количество клеток/ $\mu\text{l}$ ) при вторичном распространенном перитоните до операции и в раннем послеоперационном периоде у детей разного возраста**

Table 2

**Neutrophils count (cell count/ $\mu\text{l}$ ) in secondary widespread peritonitis before surgery and in early postoperative period in children of different ages**

Возрастной период (количество наблюдений)	Количество нейтрофилов, количество клеток/ $\mu\text{l}$ ( $M \pm m$ )				
	Донорские значения	До операции	Через 1 сутки после операции	Через 5 суток после операции	Через 7 суток после операции
1-3 года (n=14) p CI	7205,3 $\pm$ 878,42 p <sub>1</sub> =0,0002 5571,99-8838,61	16953,67 $\pm$ 1321,06 p <sub>2</sub> =0,0015 14512,52-19394,82	13386,89 $\pm$ 1064,91 p <sub>3</sub> =0,0125 11419,08-15354,7	10546,22 $\pm$ 617,18 p <sub>4</sub> =0,5258 9405,75-11686,69	7878,22 $\pm$ 524,47 p <sub>4</sub> =0,5258 6909,06-8847,38

4-6 лет (n=16)	6913,9± 773,3 p CI	15457,5± 1083,81 $p_1=0,0001$ 5476,03- 8351,77	12376± 647,37 $p_2=0,0004$ 13442,29- 17472,71	9347,1± 705,58 $p_3=0,0455$ 11115,42- 13636,58	6779,2± 883,75 $p_4=0,9148$ 5135,96- 8422,44
7-11 лет (n=27)	6726,6± 852,53 p CI	15053± 1012,26 $p_1=0,0001$ 5141,42-8311,78	11821,4± 790,96 $p_2=0,0018$ 13170,83- 16935,17	8150,9± 892,49 $p_3=0,2798$ 10350,69- 13292,11	7234,3± 902,02 $p_4=0,6914$ 5557,09- 8911,51
12-16 лет (n=17)	6536,2± 786,67 p CI	14350,4± 1189,76 $p_1=0,0004$ 5073,48- 7998,92	10156,3± 876,04 $p_2=0,0134$ 12138,17- 16562,63	7528,1± 529,74 $p_3=0,3211$ 8527,41- 11785,19	6150,9± 690,67 $p_4=0,7199$ 4866,68- 7435,12
17-18 лет (n=11)	6458,73± 656,76 p CI	14357,8± 1192,7 $p_1=0,0003$ 5231,4- 7686,06	10101,9± 863,25 $p_2=0,0084$ 12140,12- 16575,48	7460,9± 602,95 $p_3=0,2917$ 8496,79- 11707,01	6364,1± 764,34 $p_4=0,9272$ 4942,89- 7785,31

Примечание:  $p_1$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и до операции,  $p_2$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 1 сутки после операции,  $p_3$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 5 суток после операции,  $p_4$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 7 суток после операции.

Оценивая физические свойства эритроцитов до операции, нами установлено изменение ширины распределения эритроцитов во всех возрастных группах. У пациентов 1-3, 4-6 и 7-11 лет данный параметр уменьшался на 17,66 % ( $p_1=0,0001$ ; 95 % CI 32,12–34,26), 15,96 % ( $p_1=0,0004$ ; 95 % CI 33,11–35,25) и 12,53 % ( $p_1=0,0025$ ; 95 % CI 34,16–35,78), оставаясь пониженным на протяжении всего периода исследования. В старших возрастных группах детей уменьшение ширины распределения эритроцитов происходило в меньшей степени, а спустя 7 суток после операции наблюдалось возвращение указанного показателя к референтным значениям (табл. 3).

Таблица 3  
Ширина распределения эритроцитов (fl) (стандартное отклонение) при вторичном распространенном перитоните до операции и в раннем послеоперационном периоде у детей разного возраста

Table 3  
Distribution width (fl) (standard deviation) of erythrocytes in secondary widespread peritonitis before surgery and in early postoperative period in children of different ages

Возрастной период (количество наблюдений)	Ширина распределения эритроцитов, fl (M±m)				
	Донорские значения	До операции	Через 1 сутки после операции	Через 5 суток после операции	Через 7 суток после операции
1-3 года (n=14)	40,31±0,97 p CI	33,19±0,58 $p_1=0,0001$ 38,52-42,1	33,83±0,53 $p_2=0,0002$ 32,12-34,26	34,14±0,55 $p_3=0,0004$ 33,11-35,17	34,54±0,45 $p_4=0,0004$ 33,7-35,38
4-6 лет (n=16)	40,67±1,06 p CI	34,18±0,57 $p_1=0,0004$ 38,71-42,63	34,77±0,51 $p_2=0,0007$ 33,11-35,25	35,18±0,52 $p_3=0,0012$ 33,82-35,72	35,5±0,35 $p_4=0,0013$ 34,22-36,14

7-11 лет (n=27) p CI	$39,98 \pm 1,13$ $p_1=0,0025$ 37,88-42,08	$34,97 \pm 0,44$ $p_1=0,0055$ 34,16-35,78	$35,55 \pm 0,46$ $p_2=0,0055$ 34,69-36,41	$36,0 \pm 0,46$ $p_3=0,0098$ 35,36-36,64	$36,3 \pm 0,37$ $p_4=0,0129$ 35,61-36,99
12-16 лет (n=17) p CI	$39,26 \pm 1,09$ $p_1=0,0191$ 37,23-41,29	$35,95 \pm 0,39$ $p_2=0,0283$ 35,22-36,68	$36,31 \pm 0,28$ $p_3=0,0362$ 35,78-36,84	$36,48 \pm 0,3$ $p_4=0,0871$ 35,92-37,04	$37,09 \pm 0,31$ $p_1=0,0871$ 36,53-37,65
17-18 лет (n=11) p CI	$39,31 \pm 0,61$ $p_1=0,0046$ 38,18-40,44	$36,43 \pm 0,47$ $p_2=0,0069$ 35,56-37,5	$36,84 \pm 0,36$ $p_3=0,0185$ 36,18-37,5	$37,36 \pm 0,31$ $p_4=0,0544$ 36,78-37,94	$37,81 \pm 0,31$ $p_1=0,0544$ 37,23-38,39

Примечание:  $p_1$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и до операции,  $p_2$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 1 сутки после операции,  $p_3$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 5 суток после операции,  $p_4$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 7 суток после операции.

Подобная картина наблюдалась и при определении среднего объема эритроцитов. Наибольшее снижение указанного параметра наблюдалось у пациентов первых трех возрастных групп, у которых в течение всех контрольных временных промежутков достижение данным показателем референтных величин не отмечалось. В старших когортах больных повышение рассматриваемого параметра происходило быстрее. У пациентов подросткового и юношеского возраста нормализация среднего объема эритроцитов происходила спустя 5 и 1 сутки после проведения хирургического вмешательства соответственно (табл. 4).

Таблица 4

**Средний объем эритроцитов (fl) при вторичном распространенном перитоните до операции и в раннем послеоперационном периоде у детей разного возраста**

Table 4

**Average volume of erythrocytes (fl) in secondary widespread peritonitis before surgery and in early postoperative period in children of different ages**

Возрастной период (количество наблюдений)	Средний объем эритроцитов, fl ( $M \pm m$ )				
	Донорские значения	До операции	Через 1 сутки после операции	Через 5 суток после операции	Через 7 суток после операции
1-3 года (n=14) p CI	$82,97 \pm 1,16$ $p_1=0,0002$ 80,81-85,13	$73,02 \pm 1,19$ $p_1=0,0003$ 70,8-75,24	$72,65 \pm 1,41$ $p_2=0,0003$ 70,03-75,27	$74,03 \pm 1,29$ $p_3=0,0006$ 71,64-76,42	$74,92 \pm 0,67$ $p_4=0,0002$ 73,67-76,17
4-6 лет (n=16) p CI	$83,13 \pm 1,15$ $p_1=0,0002$ 81,0-85,26	$73,44 \pm 1,2$ $p_2=0,0003$ 71,2-75,68	$74,19 \pm 1,07$ $p_3=0,0003$ 72,19-76,19	$75,01 \pm 0,83$ $p_4=0,0003$ 73,46-76,56	$75,54 \pm 0,68$ $p_1=0,0003$ 74,28-76,8
7-11 лет (n=27) p CI	$83,83 \pm 1,19$ $p_1=0,0003$ 81,62-86,04	$74,3 \pm 1,19$ $p_2=0,0002$ 72,09-76,51	$75,36 \pm 0,83$ $p_3=0,0039$ 73,82-76,9	$77,44 \pm 1,16$ $p_4=0,0182$ 75,29-79,59	$79,43 \pm 0,96$ $p_1=0,0182$ 77,64-81,22
12-16 лет (n=17) p CI	$84,53 \pm 1,09$ $p_1=0,0014$ 82,5-86,56	$77,62 \pm 1,06$ $p_2=0,0051$ 75,65-79,59	$78,83 \pm 1,1$ $p_3=0,0344$ 76,78-80,88	$80,77 \pm 1,05$ $p_4=0,0778$ 78,82-82,72	$81,79 \pm 0,84$ $p_1=0,0778$ 80,22-83,36
17-18 лет (n=11) p CI	$85,26 \pm 1,35$ $p_1=0,0053$ 82,74-87,78	$78,91 \pm 1,1$ $p_2=0,0278$ 76,86-80,96	$81,01 \pm 0,89$ $p_3=0,1159$ 79,36-82,66	$82,37 \pm 0,96$ $p_4=0,1463$ 80,58-84,16	$83,14 \pm 1,16$ $p_1=0,1463$ 80,99-85,29

Примечание:  $p_1$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и до операции,  $p_2$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 1 сутки после операции,  $p_3$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 5 суток после операции,  $p_4$  – показатель достоверности отличий между значениями доноров и через 7 суток после операции.

На основании проведенных исследований, учитывая высокий риск развития неблагоприятного исхода заболевания, связанного с нарушением лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза, особенно у детей младших возрастных групп, нами изменен подход к проведению антибактериальной терапии. У 25 пациентов 1-3 и 4-6 лет применяли схему, в которой проводили замену цефтриаксона и амикацина на инванс, отличающийся значительно более широким спектром действия как на клинически

значимые грамположительные и грамотрицательные аэробные и факультативно анаэробные бактерии, так и на некоторые облигатные анаэробные микроорганизмы. Кроме того, изменение качественных характеристик эритроцитов, приводящих к развитию выраженной кислородной недостаточности, требовало назначения антигипоксанта. В качестве такого препарата использовали мексидол, который вводили внутривенно капельно в дозе 1-2 мг/кг массы тела. В послеоперационном периоде внутрибрюшных и тазовых гнойно-воспалительных осложнений нами диагностировано не было. Применение корrigированной консервативной терапии позволило улучшить течение послеоперационного периода и сократить сроки госпитализации с  $11,1 \pm 1,24$  до  $8,6 \pm 0,39$  койко-дней.

### Обсуждение

Немаловажное значение в определении тяжести течения вторичного распространенного перитонита имеет глубина нарушения лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза. Это обстоятельство находит свое выражение в большом количестве опубликованных научных работ и собственных наблюдений [1, 3, 14, 15]. Подавляющее большинство литературных источников ориентировано на рассмотрении этого вопроса с общих позиций детской хирургии без учета возрастных особенностей изменений форменных элементов крови в условиях генерализованного внутрибрюшного инфекционного процесса [8, 9, 10, 13].

Проведенные исследования показали существенные возрастные различия количественных изменений лейкоцитов, нейтрофилов, а также морфологических преобразований эритроцитов при вторичном распространенном перитоните. У детей младшего возраста происходило сравнительно большее нарастание содержания белых клеток крови с замедленной динамикой их снижения на протяжении всего послеоперационного периода. Даже через 7 суток после оказания хирургического пособия уровень лейкоцитов крови у детей 1-3 лет оставался повышенным относительно среднестатистической нормы. Подобная картина наблюдалась и при изучении количества нейтрофилов с той лишь разницей, что возвращение указанного параметра к референтным значениям отмечалось значительно раньше. У детей первых двух возрастных групп количественная нормализация нейтрофилов наступала лишь через 7 суток после операции, а у пациентов более старшего возраста указанный параметр не имел достоверных различий с донорскими значениями уже спустя 5 суток после проведения хирургического вмешательства.

Нами отмечено сравнительно большее уменьшение ширины распределения эритроцитов при их стандартном отклонении и среднего объема эритроцитов у детей младшего возраста, что указывало на меньшую разницу между микро- и макроцитами с доминированием эритроцитарного микроцитоза.

Принимая во внимание существенные нарушения в состоянии лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза, преимущественно в младшем возрасте, произвели коррекцию лечения, заключающуюся в замене цефтриаксона и амикацина на инванс и назначении мексидола. Данная терапия позволила существенным образом улучшить течение раннего послеоперационного периода, избежать развития гнойно-воспалительных осложнений и сократить сроки госпитализации.

### Заключение

Стойкое нарастание количества белых клеток крови и замедленное их снижение у пациентов младших возрастных групп говорило о сравнительно тяжелом течении инфекционного процесса в брюшной полости, обусловливающего более частое развитие послеоперационных гнойно-воспалительных осложнений.

Существенный сдвиг эритроцитарного пула в сторону микроцитоза у пациентов младших возрастных групп значительно снижало функциональные возможности красных клеток крови и приводило к возникновению внутрибрюшного «гипоксического стресса».

Коррекция схемы антибактериальной терапии с включением в нее инваза и назначение мексидола в условиях значительного нарушения лейкоцитарного и эритроцитарного гомеостаза при вторичном распространенном перитоните создавало предпосылки для благоприятного течения раннего послеоперационного периода, в том числе у детей младшего возраста.

### Литература

1. Маркосьян С.А., Власов А.П., Чарышкин С.А. Сравнительный анализ эмпирического применения цефтриаксона, цефотаксима и амикацина при вторичном распространенном перитоните в возрастном аспекте. *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки.* 2024. № 3(71). С. 69-82. <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2024-3-6>
2. Nazarey P.P., Stylianos S., Velis E., et al. Treatment of suspected acute perforated appendicitis with antibiotics and interval appendectomy. *J Pediatr Surg.* 2014; Vol. 49, № 3. P. 447-50. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.10.001>
3. Ayeni A., Mahmood F., Mustafa A., et al. Predicting the severity of acute appendicitis in children using neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR). *Cureus.* 2022. Vol. 14, № 8. P. e28619. <https://doi.org/10.7759/cureus.28619>
4. Кемеров С.В., Доржиева Т.С., Степин Д.А. и др. Исследование микробного пейзажа перитониально-го экссудата при остром распространенном гнойном перитоните. *Казанский медицинский журнал.* 2016. Т. 97, № 5. С. 806-811. <https://doi.org/10.17750/KMJ2016-806>
5. Сараев А.Р., Назаров Ш.К. Патогенез и классификация распространенного перитонита. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2019. № 12. С. 106-110. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2019121106>
6. Clements T.W., Tolonen M., Ball C.G., et al. Secondary peritonitis and intra-abdominal sepsis: an increasingly global disease in search of better systemic therapies. *Scand J Surg.* 2021. Vol. 110, № 2. P. 139-149. <https://doi.org/10.1177/1457496920984078>
7. Plattner A.S., Newland J.G., Wallendorf M.J., et al. Management and microbiology of perforated appendicitis in pediatric patients: a 5-year retrospective study. *Infect Dis Ther.* 2021. Vol. 10, № 4. P. 2247-2257. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00502-x>
8. Bălănescu L., Băetu A.E., Cardoneanu A.M., et al. Predictors of complicated appendicitis with evolution to appendicular peritonitis in pediatric patients. *Medicina (Kaunas).* 2022. Vol. 59, № 1. P. 21. <https://doi.org/10.3390/medicina59010021>
9. Tekeli A., Çalışkan M.B., Bahadır G.B., et al. Evaluation of systemic immune-inflammation index efficacy in predicting complicated appendicitis in pediatric emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2023. Vol. 29, № 5. P. 566-573. <https://doi.org/10.14744/tjes.2022.42472>
10. Завьялкин В.А., Барская М.А., Варламов А.В. и др. Оптимизация лечения распространенного гной-ного перитонита у детей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2015. № 7. С. 65-68. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015765-68>
11. Анастасов А.Г., Щербинин А.В. Диагностика и пути коррекции органной дисфункции у новорож-денных с перфоративным перитонитом. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реани-матологии.* 2019. Т. 9, № 3. С. 43-50. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-3-43-50>
12. Соловьева Е.Р., Карасева О.В., Васильева М.Ф. и др. Возможности применения дециметроволно-вой терапии при деструктивном аппендиците у детей. *Детская хирургия.* 2019. Т. 23, № 1. С. 4-8. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-1-4-8>
13. Нестерова И.В., Чудилова Г.А., Чапурина В.Н. и др. Клинико-иммунологическая эффективность программы иммунотерапии в послеоперационном лечении детей с различными формами острых перито-ников. *Медицинская иммунология.* 2022. Т. 24, № 3. С. 553-572. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-CAI-2470>
14. Гаврилюк В.П., Конопля А.И., Долгарева С.А. Нарушения структурно-функциональных свойств эритроцитов и иммунного статуса и их коррекция у детей с аппендикулярным перитонитом. *Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация.* 2010. Т. 22(93). С. 106-111. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23006911>

15. Еникеев Д.А., Срубилин Д.В., Мышкин В.А. и др. Антиоксидантная и лазерная терапия в коррекции функциональных нарушений эритроцитов при эндогенной интоксикации перitoneального генеза. *Фундаментальные исследования*. 2010. № 5. С. 26-34. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15115118>

16. Беловолова В.Н., Долгарева С.А. Нарушения структурно-функциональных свойств эритроцитов у детей с аппендикулярным перитонитом. *Успехи современного естествознания*. 2013. № 9. С. 21-22. <https://elibrary.ru/item.asp?id=20152903>

### References

1. Markosyan S.A., Vlasov A.P., Charyshkin S.A. Comparative analysis of ceftriaxone, cefotaxime and amikacin empirical use in secondary widespread peritonitis in the age aspect. *University Proceedings. Volga Region. Medical Sciences*. 2024;3(71):69–82 (in Russian). <https://doi.org/10.21685/2072-3032-2024-3-6>.
2. Nazarey P.P., Stylianios S., Velis E. et al. Treatment of suspected acute perforated appendicitis with antibiotics and interval appendectomy. *J Pediatr Surg*. 2014;49(3):447–50. <https://doi.org/10.1016/j.jpedsurg.2013.10.001>
3. Ayeni A., Mahmood F., Mustafa A., et al. Predicting the severity of acute appendicitis in children using neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) and platelet-to-lymphocyte ratio (PLR). *Cureus*. 2022;14(8):e28619. <https://doi.org/10.7759/cureus.28619>
4. Kemerov S.V., Dorzhieva T.S., Stepin D.A., et al. Studying the microbial landscape of peritoneal exudate in acute diffuse purulent peritonitis. *Kazan Medical Journal*. 2016;97(5):806–811 (in Russian). <https://doi.org/10.17750/KMJ2016-806>.
5. Saraev A.R., Nazarov Sh.K. Pathogenesis and classification of advanced peritonitis. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2019;12:106–110 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2019121106>.
6. Clements T.W., Tolonen M., Ball C.G., et al. Secondary peritonitis and intra-abdominal sepsis: an increasingly global disease in search of better systemic therapies. *Scand J Surg*. 2021;110(2):139–149. <https://doi.org/10.1177/1457496920984078>.
7. Plattner A.S., Newland J.G., Wallendorf M.J., et al. Management and microbiology of perforated appendicitis in pediatric patients: a 5-year retrospective study. *Infect Dis Ther*. 2021;10(4):2247–2257. <https://doi.org/10.1007/s40121-021-00502-x>.
8. Bălănescu L., Băetu A.E., Cardoneanu A.M., et al. Predictors of complicated appendicitis with evolution to appendicular peritonitis in pediatric patients. *Medicina (Kaunas)*. 2022;59(1):21. <https://doi.org/10.3390/medicina59010021>.
9. Tekeli A., Çalışkan M.B., Bahadır G.B., et al. Evaluation of systemic immune-inflammation index efficacy in predicting complicated appendicitis in pediatric emergency department. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*. 2023;29(5):566–573. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2022.42472>
10. Zavyalkin V.A., Barskaya M.A., Varlamov A.V., et al. Treatment of diffuse peritonitis in children. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2015;7:65–68 (in Russian). <https://doi.org/10.17116/hirurgia2015765-68>.
11. Anastasov A.G., Schierbinin A.V. Diagnosis and methods of correction of organ dysfunction in newborns with perforation peritonitis. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia, and Intensive Care*. 2019;9(3):43–50 (in Russian). <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-3-43-50>.
12. Soloveva E.R., Karaseva O.V., Vasileva M.F., et al. The possibilities of application of decimeter-wave therapy in destructive appendicitis children. *Russian Journal of Pediatric Surgery*. 2019;23(1):4–8. <https://doi.org/10.18821/1560-9510-2019-23-1-4-8> (in Russian).
13. Nesterova I.V., Chudilova G.A., Chapurina V.N., et al. Clinical and immunological efficacy of immunotherapeutic program after surgical treatment of children with various forms of acute peritonitis. *Medical Immunology (Russia)*. 2022;24(3):553–572 (in Russian). <https://doi.org/10.15789/1563-0625-CAI-2470>.
14. Gavrilyuk V.P., Konoplya A.I., Dolgareva S.A. Disturbances in the structural and functional properties of erythrocytes and the immune status and their correction in children with appendicular peritonitis. *Nauchnye vedomosti Belgorodskogo gosudarstvennogo universiteta. Серия: Medicina. Farmacija*. 2010;22(93):106–111. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23006911> (accessed: 20 November 2025) (in Russian).
15. Enikeev D.A., Srubilin D.V., Myshkin V.A., et al. Antioxidant and laser therapy used in correction of erythrocyte functional types of damage in endogenous intoxication of peritoneal genesis. *Fundamental Research*. 2010;5:26–34. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15115118> (accessed: 20 November 2025) (in Russian).
16. Bevolova V.N., Dolgareva S.A. Disturbances in the structural and functional properties of erythrocytes in children with appendicular peritonitis. *Advances in Current Natural Sciences*. 2013;9:21–22. Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20152903> (accessed: 19 November 2025) (in Russian).

***Об авторах***

**МАРКОСЬЯН Сергей Анатольевич**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры факультетской хирургии с курсами топографической анатомии и оперативной хирургии, урологии и детской хирургии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Медицинский институт. Адрес: Россия, 430032, г. Саранск, ул. Ульянова, 97-156; телефон: 89176990604. markosyansa@mail.ru ORCID: 0000-0002-9876-4433

**ЧАРЫШКИН Степан Александрович**, ассистент кафедры госпитальной хирургии с курсами травматологии и ортопедии, офтальмологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», Медицинский институт. Адрес: Россия, 430027, г. Саранск, ул. Гагарина, 93а-15; телефон: 89170064993, stepansaransk@yandex.ru ORCID: 0000-0003-2663-7889

**МАРКОСЬЯН Лев Сергеевич**, магистрант факультета математики и информационных технологий ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва». Адрес: Россия, 430032, г. Саранск, ул. Ульянова, 97-156; телефон: 89179930049, levmarcosyan@mail.ru ORCID: 0009-0009-9075-0430

***About the authors***

**MARKOSYAN Sergey Anatolevich**, Dr. Sci. (Medicine), Docent, Professor, Department of Faculty Surgery with courses in topographic anatomy and operative surgery, urology and pediatric surgery, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-9876-4433, e-mail: markosyansa@mail.ru

**CHARYSKIN Stepan Aleksandrovich**, Assistant Lecturer, Department of Hospital Surgery with courses in traumatology and orthopedics, ophthalmology, Medical Institute, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-2663-7889, e-mail: stepansaransk@yandex.ru

**MARKOSYAN Lev Sergeevich**, undergraduate student, Mathematics and Information Technologies Faculty, Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russian Federation, ORCID: 0009-0009-9075-0430, e-mail: levmarcosyan@mail.ru

***Вклад авторов***

**Маркосьян С.А.** – разработка концепции, руководство исследованием, администрирование проекта, редактирование рукописи.

**Чарышкин С.А.** – проведение исследования, верификация данных, создание черновика рукописи.

**Маркосьян Л.С.** – проведение статистических данных, программное обеспечение.

***Contribution of the authors***

**Markosyan S.A.** – conceptualization, manuscript editing, research management, data curation.

**Charyshkin S.A.** – investigation, validation, creating a manuscript draft.

**Markosyan L.S.** – statistical data, software.

***Конфликт интересов***

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Conflict of interests***

The authors declare no conflict of interests.

*Поступила в редакцию / Submitted 27.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 8.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 11.12.2025*

## ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ВАРИАЦИИ ПОЧЕЧНЫХ СОСУДОВ В КОНТЕКСТЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ ПОЧКИ

B.N. Nikolaev<sup>1</sup>✉, A.B. Tobokhov<sup>2</sup>, A.I. Vasильев<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

<sup>3</sup>Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева

г. Якутск, Российская Федерация

✉ w.nik@mail.ru

### Аннотация

Настоящее исследование направлено на изучение клинической результативности и потенциального риска процедуры трансплантации почки от живых родственных доноров пациентам, страдающим терминальной стадией хронической болезни почек (ТХБП). Комплексное обследование включало анализ состояния 48 родственных доноров, у 30 из которых была выполнена запланированная нефрэктомия с целью дальнейшей трансплантации органа. До оперативного вмешательства каждый донор проходил комплексную диагностику состояния здоровья, включающую детальное обследование функциональной активности контраполатерального органа и проведение иммуногенетического тестирования для оценки тканевой совместимости. При детальном изучении анатомических особенностей почек установлено, что 30 % обследованных имели атипичные конфигурации почечной сосудистой системы, характеризующиеся наличием ветвящихся полюсных артерий и дополнительными артериальными либо венозными структурами. Несмотря на повышение технической сложности проведения хирургической манипуляции, указанные отклонения не оказывают значимого влияния на отдалённые функциональные показатели пересаженной почки. Трансплантат от родственного донора характеризуется высоким уровнем приживаемости, существенно улучшая качество жизни реципиентов, убирала потребность в заместительной терапии посредством гемодиализа. Наблюдаемые послеоперационные осложнения крайне редко возникают среди реципиентов и имеют преимущественно лёгкое течение. Большинство из них возвращаются к привычному образу жизни спустя среднее время реабилитации продолжительностью около 10–12 суток. Следовательно, трансплантация почки от родственного живого донора представляет собой высокоэффективный и безопасный метод терапевтического воздействия при ТХБП, особенно при условии наличия близких родственников с подходящей степенью генетической совместимости. Полученные данные подчёркивают целесообразность расширенного скрининга потенциальных доноров с учётом возможных индивидуальных особенностей сосудистого строения паренхиматозного органа.

**Ключевые слова:** аномалии развития почек, терминальная хроническая почечная недостаточность, родственная трансплантация, отдаленные результаты.

**Для цитирования:** Николаев В.Н., Тобохов А.В., Васильев А.И. Патологические вариации почечных сосудов в контексте трансплантации почки. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-44-52>

## PATHOLOGICAL VARIATIONS OF RENAL VESSELS IN THE CONTEXT OF KIDNEY TRANSPLANTATION

Vladimir N. Nikolaev<sup>1</sup>✉, Aleksandr V. Tobokhov<sup>1</sup>, Albert I. Vasilyev<sup>2</sup>

<sup>1</sup> M. K. Ammosov North-Eastern Federal University,  
Yakutsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Sakha Republic Hospital No.1 – M.E. Nikolaev National Center of Medicine,  
Yakutsk, Russian Federation

✉ w.nik@mail.ru

### Abstract

This study aims to investigate the clinical effectiveness and potential risks associated with kidney transplantation from living related donors in patients suffering from end-stage chronic kidney disease (ESKD). The comprehensive examination included an analysis of the condition of 48 related donors, among whom 30 individuals underwent planned nephrectomy for subsequent organ transplantation. Prior to surgery, each donor underwent a thorough health assessment that involved detailed evaluation of the functional activity of the contralateral organ and immunogenetic testing to assess tissue compatibility. A detailed study of the anatomical features of the kidneys revealed that 30 % of those examined had atypical configurations of the renal vascular system characterized by the presence of branching polar arteries and additional arterial or venous structures. Despite increasing the technical complexity of surgical intervention, these deviations do not significantly affect long-term functional outcomes of the transplanted kidney. Kidneys transplanted from related donors exhibit high survival rates, substantially improving recipients' quality of life and eliminating the need for replacement therapy through hemodialysis. Postoperative complications are rare among recipients and generally have mild courses. Most return to their usual lifestyle after an average rehabilitation period lasting approximately 10–12 days. Therefore, kidney transplantation from a living related donor is a highly effective and safe therapeutic method for ESKD, especially when close relatives with suitable genetic compatibility are available. The obtained data emphasize the necessity of expanded screening of potential donors considering possible individual variations in the vascular structure of parenchymal organs.

**Keywords:** renal developmental anomalies, end-stage chronic kidney disease, related transplantation, long-term results

**For citation:** Nikolaev Vladimir N., Tobokhov Aleksandr V., Vasilyev Albert I. Pathological variations of renal vessels in the context of kidney transplantation. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-44-52>

### Введение

Современные достижения хирургической науки убедительно демонстрируют высокую клиническую значимость аллотрансплантации почки как высокоэффективного способа улучшения состояния пациентов с терминальной стадией хронической болезни почек (ТХБП), обеспечивающего комплексную медицинскую реабилитацию и возвращение больных к активной социальной деятельности. Однако значительный дисбаланс спроса и предложения донорских органов обусловлен объективно существующим дефицитом трансплантатов, ограничивающим доступность данного вида специализированной помощи широкому кругу нуждающихся лиц [5, 7].

Результаты исследований указывают на высокие показатели эффективности и благоприятные отдаленные результаты использования родственных почек, полученных от генетически близкородственных индивидов, обладающих максимальным уровнем тканевой гистосовместимости. Такой метод характеризуется возможностью проведения планового хирургического вмешательства, позволяющего пациентам избежать длительного ожидания на заместительной терапии методом хронического гемодиализа, что обеспечивает очевидные экономические преимущества и улучшение прогноза выживаемости реципиентов [4, 8].

Проблематика лечения терминальной хронической почечной недостаточности (ТХПН) занимает одно из центральных мест в современной клинической практике ввиду неуклонного роста числа больных, нуждающихся в заместительной почечной терапии. Особенную остроту эта проблема приобретает в регионах с повышенной заболеваемостью мочевыделительной системы, таких как Республика Саха (Якутия), где показатель распространенности составляет около 40,4 случая на тысячу населения, значительно превышая общероссийские показатели. Кроме того, ежегодные статистические наблюдения фиксируют возникновение примерно 140–170 новых случаев ХПН среди каждого миллиона граждан региона.

Современная медицина достигла значительных успехов в области разработки технологий заместительной терапии, но полученные клинические результаты все еще остаются далекими от совершенства [3]. Несмотря на применение передовых методик и инновационных материалов, искусственные почки неспособны обеспечить полное восстановление утраченных функций почечной ткани. Метод гемодиализа лишь частично восстанавливает нормальные показатели электролитов и поддерживает оптимальный уровень pH крови, но не оказывает влияния на коррекцию метаболических процессов организма пациента. Следствием такого ограниченного воздействия являются такие серьезные осложнения: развитие сердечно-сосудистой патологии, возникновение нейродегенеративных нарушений (включая энцефалопатии и полинейропатии), поражение костного аппарата (почечная остеодистрофия) и расстройства репродуктивной системы [3].

Современные медицинские специалисты рассматривают пересадку донорской почки как наиболее предпочтительный метод терапии хронических болезней почек. Этот способ позволяет существенно повысить качество жизни пациента и избежать многих побочных эффектов заместительных методик [1, 2, 8]. Согласно ретроспективным обзорам при четком выполнении всех этапов трансплантации (даже при пересадке вены с циркумаортальной или ретроаортальной веной) увеличение риска возникновения осложнений не наблюдается [6].

Если у донора отмечается хорошая иммунологическая совместимость с реципиентом, а одна из почек содержит какие-либо анатомические аномалии (и если состояние реципиента на диализе расценивается при этом как тяжелое), то рекомендуется пересадить донорскую почку с анатомическими аномалиями, оставив донору лучшую.

### **Материалы и методы исследования**

Пересадка почки от живого донора представляет собой значимый метод лечения терминальной стадии хронической болезни почек. Настоящее исследование описывает опыт Республиканской больницы № 1 Национального центра медицины Республики Саха (Якутия), специализирующегося на трансплантации органов. Было обследовано 30 пациентов, получивших почку от близких родственников из 119 пациентов, проходящих регулярный гемодиализ. Среди этих 30 случаев три пациента были додиализными больными, то есть они находились на ранних стадиях заболевания и избежали необходимости регулярного диализа благодаря своевременной пересадке почки.

Перед операцией доноры проходили полную диагностику, включающую оценку функции оставшейся почки посредством определения концентрации креатинина в плазме и проведения нефросцинтиграфии. Для выявления совместимости между донором и реципиентом проводились тесты HLA-типовирования и Cross-mach тест. Донорство исключалось в случае обнаружения абсолютных противопоказаний, таких как серьезные сердечно-сосудистые патологии или тяжелая хроническая болезнь печени. При отсутствии подходящего донора пациентам назначалась пожизненная диализная терапия, в другом случае они направлялись в федеральные медицинские учреждения для ожидания трансплантации почки от умершего донора.

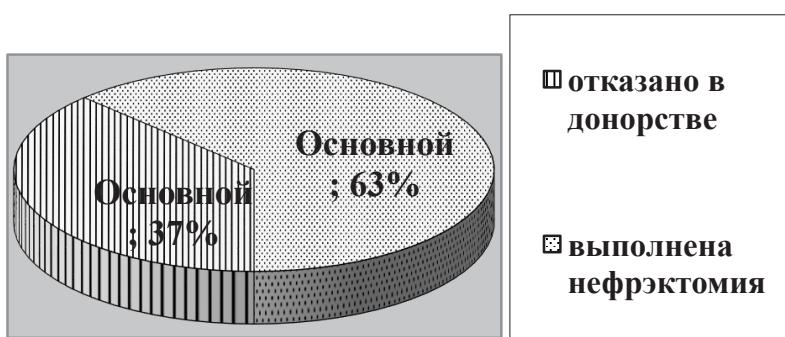
Для оценки функциональности пересаженной почки после операции регулярно измерялся уровень креатинина в плазме крови. Увеличение показателей креатинина и повышение содержания азота мочевины свидетельствовали о возможном развитии реакции отторжения

трансплантированного органа. Ультразвуковая диагностика была обязательной процедурой на пятый-шестой день после операции, позволяя оценить состояние трансплантата, его размер, структуру и характеристики кровоснабжения. Контролировались показатели сопротивления сосудов и кровотока в главных сосудах трансплантированной почки. Отсутствие должного функционирования трансплантата могло проявляться в виде олигурии или анурии, требуя prolongationa procedura hemodializa. Все перечисленные методы диагностики позволили врачам своевременно выявлять осложнения и предпринимать необходимые лечебные меры для улучшения исходов трансплантации.

### Результаты и обсуждение

Методика определения генетической совместимости родственников перед трансплантацией почки заключалась в применении технологии ДНК-генотипирования, осуществляемого с использованием специализированных наборов производства немецкой компании «PROTRANS». Компания обеспечивала необходимыми реагентами, оборудованием и программными средствами для последующего анализа полученных данных.

Нами было выполнено типирование 38 реципиентов и 48 потенциальных доноров. После оценки состояния здоровья кандидатов отбор на нефрэктомию прошли 30 потенциальных доноров. Отказ в проведении оперативного вмешательства зафиксирован в восьми парах вследствие высокого риска развития серьезных постоперационных осложнений у реципиентов. Итоговая доля лиц, которым было отказано в донорстве после проведенного медицинского обследования, составила 38 %.



**Рис. 1.** Отказано потенциальным донорам

**Fig. 1.** Potential donors rejected

Потенциальных доноров, исключенных из процесса донорства вследствие наличия противопоказаний, было классифицировано нами на три категории. Первую категорию сформировали лица с медицинскими ограничениями по состоянию здоровья ( $n=8$ , 44,4 %). Вторую категорию представили индивидуумы, оказавшиеся несовместимыми по результатам HLA-типовирования ( $n=8$ , 44,4 %). Третью категорию образовали участники, которым отказали ввиду противопоказаний к проведению трансплантационной процедуры у реципиентов ( $n=2$ , 11,1 %).

Распределение реципиентов по полу и возрасту представлено ниже (табл. 1).

Таблица 1

## Распределение реципиентов по полу и возрасту

Table 1

## Distribution of recipients by gender and age

Пол	Возраст				
	от 18 до 20	21-30	31-40	41-50	50 и старше
женщины	-	7	5	4	1
мужчины	2	7	3	1	-

Наибольшее число случаев исключения доноров обусловлено наличием медицинских ограничений и несоответствием результатов HLA-типовирования.

отец  мать  брат  сестра

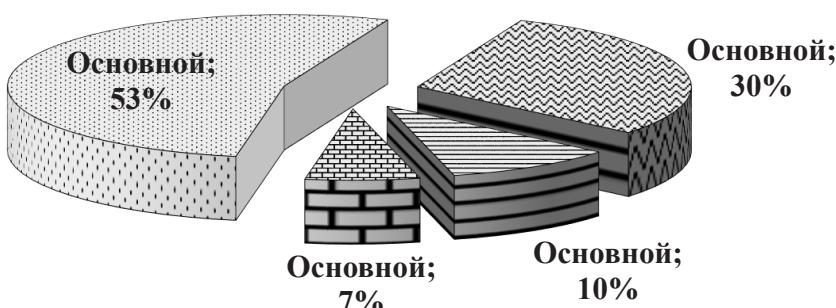


Рис. 2. Родственные отношения донора (n=30)

Fig. 2. The donor's family relations (n=30)

Структурный анализ состава успешно оперированных доноров показал преобладание братьев (n=16, 53 %) и сестёр (n=9, 30 %), в то время как родители суммарно представляли собой наименьшую группу – около 17 %.

При изучении сосудистой структуры извлеченных почек оказалось, что стандартный вариант анатомического строения (одна артерия и одна вена) наблюдался у подавляющего большинства случаев (n=21, 70 %).

Треть всех исследованных образцов демонстрировала отклонения, среди которых наиболее часто встречались преждевременное деление почечных артерий на 2 долевые (n=2, 6,7 %), дополнительные верхнеполюсные артериальные веточки (n=3, 9,9 %), нижнеполюсные ветви артерий (n=2, 6,7 %) и дублирующиеся вены (n=2, 6,7 %).

Особое внимание заслуживает тот факт, что две особенные ситуации сопровождались замедленным восстановлением функциональности трансплантата, вероятнее всего обусловленными увеличением продолжительности хирургических манипуляций и длительной термоишемией тканей. Эти случаи имели особенности, связанные с присутствием раннего разветвления артерии (n=1, 3,3 %) и дополнительной верхнеполюсной артерии (n=1, 3,3 %).

Таблица 2

**Сроки восстановления функции трансплантированной почки в зависимости от архитектоники сосудов почки (n=30)**

Table 2

**The time of restoration of the function of the transplanted kidney, depending on the architecture of the renal vessels (n=30)**

Всего почечных трансплантатов (n=30)	Нормальная функция почки		Отсроченная функция почки		Всего	
	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%
Без аномалий сосудов	21	70,0	-	-	21	70,0
Раннее деление сегментарной артерии	1	3,3	1	3,3	2	6,7
Добавочная артерия верхнего полюса	2	6,7	1	3,3	3	9,9
Добавочная артерия нижнего полюса	2	6,7	-	-	2	6,7
Две вены	2	6,7	-	-	2	6,7
Всего	28	93,3	2	6,7	30	100,0

Два дополнительных примера выделялись тем, что требовали предварительной подготовки посредством эндоваскулярного вмешательства ввиду наличия стенозирующего участка в центральной зоне почечной артерии до 50 %. Ещё два случая характеризовались дупликацией почечной вены, при которой приходилось формировать анастомозы с наружной подвздошной веной для поддержания адекватного кровотока.

В трех случаях (10 %) продемонстрировали расширение почечной лоханки. В одном случае (3 %) признаки присутствия кистозных образований, расположенных в кортикальном слое почки и паренхиматозном слое в 2 случаях (6,7 %).

Таблица 3

**Послеоперационные осложнения (n=7)**

Table 3

**Postoperative complications (n=7)**

Ранние послеоперационные осложнения	количество	%
Отсроченная функция трансплантата	2	6,7
Некроз дистального отдела мочеточника	1	3,3
Спаечная тонкокишечная непроходимость	1	3,3
Лимфоцеле	2	6,7
Кровотечение из венозного анастомоза	1	3,3
Всего	7	23,3

В исследуемой группе ранние послеоперационные осложнения выявлены у 23,3 % пациентов. У одного пациента на 6-е сутки диагностирован некроз дистального отдела мочеточника. Выполнены резекция поражённого участка, ушивание дефекта мочевого пузыря и формирование нового уретероцистоанастомоза. Реабилитация прошла благополучно. У одного пациента возникла спаечная тонкокишечная непроходимость (последствие ранее проведённой аппендэктомии). Проведена стандартная хирургическая коррекция, состояние стабилизировано. У двух пациентов выявлено лимфоцеле (по данным УЗИ). Выполнены пункция и дренирование под УЗ-контролем. Осложнение устранено без рецидивов. У одного пациента в первые часы после

операции началось кровотечение из линии шва венозного анастомоза. Проведено дополнительное прошивание для гемостаза. Кровотечение остановлено, дальнейший период протекал гладко. Все осложнения были своевременно диагностированы и успешно купированы. Результаты подчёркивают важность предоперационного скрининга, послеоперационного мониторинга и мультидисциплинарного подхода к ведению пациентов.

У доноров в течение всего периода наблюдения серьёзных негативных последствий отмечено не было. Все они благополучно восстанавливались и возвращались к повседневной жизни, выписываясь из стационара примерно через 10–12 суток после оперативного вмешательства в удовлетворительном состоянии. Контрольные обследования, проводимые регулярно каждые три месяца в первый год после операции, подтвердили отсутствие существенных отклонений и заболеваний внутренних органов.

Анализ клинической практики показал отсутствие серьёзных осложнений, сопряжённых с угрозой жизни или здоровью доноров. Достижение обусловлено внедрением структурированного протокола обследования потенциальных доноров. Он включал комплексную оценку состояния здоровья, исключение пациентов с потенциальными рисками, верификацию безопасности вмешательства.

### **Заключение**

1. Аномальное развитие почечной сосудистой сети отмечается примерно у трети родственников-доноров почек. Среди таких аномалий наиболее часто встречаются преждевременные разделения полюсных артерий (6,7 %) и наличие добавочных артериальных и венозных структур (23,3 %).

2. Хотя указанные анатомические вариации могут затруднять проведение хирургических манипуляций во время трансплантации, они не ухудшают отдаленные исходы операции.

3. Предлагается расширить пул возможных доноров путем включения лиц с указанными особенностями строения сосудистого русла почки.

### **Литература**

1. Баранова Ф.С., Мойсяк Я.Г. Иммунология в клинической аллотрансплантации органов. Иммунодепрессия. Трансплантология: руководство / под ред. В.И. Шумакова. Москва: Медицина; 1995:62–71.
2. Мойсяк Я.Г. Трансплантация почки от живого родственного донора – новый взгляд и подходы к проблеме. *Вестник трансплантологии и искусственных органов*. 2001;(4):52–56.
3. Bonomini V., Coll L., Feliciangeli G., et al. Long-term comparative evaluation of synthetic and cellulosis membranes in dialysis. *Int. J. Artif. Organs*. 1994;(17):397–398.
4. Conrad N.E., Murray L.R. The psychosocial meanings of living related kidney organ donation: recipient and donor perspectives literature review. *A.N.N.A. J.* 1999;(26):485–490.
5. Delmonico F.L., McBride M.A. Analysis of the wait list and deaths among candidates waiting for a kidney transplant. *Transplantation*. 2008;86(12):1678–1683.
6. Hsu T.H., Su L.M., Ratner L.E., et al. Impact of renal artery multiplicity on outcomes of renal donors and recipients in laparoscopic donor nephrectomy. *Urology*. 2003;61(2):323–7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12597939>
7. Norman D.J. The kidney transplant wait-list: allocation of patients to a limited supply of organs. *Semin Dial*. 2005;18(6):456–459.
8. Park K. Donor exchange programmes: increasing organ availability. Abstr. of the E.S.O.T. Satellite Symposium on Living Donor Kidney Transplantation, Venice, Lido. 2003:22–23
9. Starzl T., Hakala T., Tzakis A., et al. A multifactorial system for equitable selection of cadaver kidney recipients. *JAMA*. 1987;(257):3073.

### **References**

1. Baranova F.S., Moisyuk Ya.G. *Immunology in clinical organ allotransplantation. Immunodepression. Transplantology: a guide*. Moscow: Medicine; 1995:62–71 (in Russian).

2. Moisyuk Ya.G. Kidney transplantation from a living related donor: a new perspective and approaches to the problem. *Bulletin of Transplantology and Artificial Organs*. 2001;(4):52–56 (in Russian).
3. Bonomini V., Coll L., Feliciangeli G., et al. Long-term comparative evaluation of synthetic and cellulose membranes in dialysis. *Int. J. Artif. Organs*. 1994;(17):397–398.
4. Conrad N.E., Murray L.R. The psychosocial meanings of living related kidney organ donation: recipient and donor perspectives literature review. *A.N.N.A. J.* 1999;(26):485–490.
5. Delmonico F.L., McBride M.A. Analysis of the wait list and deaths among candidates waiting for a kidney transplant. *Transplantation*. 2008;86(12):1678–1683.
6. Hsu T.H., Su L.M., Ratner L.E., et al. Impact of renal artery multiplicity on outcomes of renal donors and recipients in laparoscopic donor nephrectomy. *Urology*. 2003;61(2):323–7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12597939>
7. Norman D.J. The kidney transplant wait-list: allocation of patients to a limited supply of organs. *Semin Dial*. 2005;18(6):456–459.
8. Park K. Donor exchange programmes: increasing organ availability. Abstr. of the E.S.O.T. Satellite Symposium on Living Donor Kidney Transplantation, Venice, Lido. 2003:22–23
9. Starzl T., Hakala T., Tzakis A., et al. A multifactorial system for equitable selection of cadaver kidney recipients. *JAMA*. 1987;(257):3073.

#### *Об авторах*

**НИКОЛАЕВ Владимир Николаевич**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии и лучевой диагностики СВФУ им. М. К. Аммосова. Адрес: 677019, г. Якутск, Сергеяхское шоссе, 4. Телефон 8(4112) 395644; e-mail: w.nik@mail.ru

**ТОБОХОВ Александр Васильевич**, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии и лучевой диагностики СВФУ им. М. К. Аммосова. Адрес: 677019, г. Якутск, Сергеяхское шоссе, 4. Телефон 8(4112) 395644; e-mail: avtobohov@mail.ru

**ВАСИЛЬЕВ Альберт Иванович**, кандидат медицинских наук, руководитель Центра мониторинга трансплантированных пациентов, врач сердечно-сосудистый хирург высшей квалификационной категории, главный внештатный специалист-трансплантолог Минздрава РС (Я). ГАУ РС (Я) «Республиканская больница № 1 – Национальный центр медицины им. М.Е. Николаева». Адрес: 677019, г. Якутск, Сергеяхское шоссе, 4. Телефон 8(4112) 395330; e-mail: avtobohov@mail.ru

#### *About the authors*

**NIKOLAEV Vladimir Nikolaevich**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Hospital Surgery and Radiation Diagnosis, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: w.nik@mail.ru

**TOBOKHOV, Aleksandr Vasilevich**, Professor, Dr. Sci. (Medicine), Head of the Department of Hospital Surgery and Radiation Diagnosis, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: avtobohov@mail.ru

**VASILIEV, Albert Ivanovich**, Cand. Sci. (Medicine), Head of the Monitoring Centre for Transplanted Patients, Cardiovascular Surgeon of the highest qualification category, Chief External Specialist-Tissue Transplantologist of the Ministry of Health of SR (Ya), Sakha Republic Hospital No. 1 – M.E. Nikolayev National Centre of Medicine, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: avtobohov@mail.ru

#### *Вклад авторов*

**Николаев В.Н.** – редактирование рукописи, визуализация.

**Тобохов А.В.** – разработка концепции, руководство исследованием, администрирование данных.

**Васильев А.И.** – разработка концепции, проведение исследования, создание черновика рукописи.

#### *Authors' contribution*

**Nikolaev V.N.** – manuscript editing, visualization.

**Tobokhov A.V.** – concept development, research management, data administration.

**Vasiliev A.I.** – concept development, research, creation of a draft manuscript.

***Конфликт интересов***

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

***Conflict of interests***

The authors declare no conflict of interests.

*Поступила в редакцию / Submitted 20.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 2.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 11.12.2025*

УДК 616036.1

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-53-63

Научная оригинальная статья

## ПРИЧИНЫ И ПРЕДРАСПОЛАГАЮЩИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ СЕРОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОСЛЕ ЛЕЧЕНИЯ СИФИЛИТИЧЕСКОЙ ИНФЕКЦИИ

C.H. Петрова<sup>1</sup>, Н.А. Саввина<sup>1</sup>✉, М.А. Сухарь<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,  
Якутск, Россия

<sup>2</sup>Якутский кожно-венерологический диспансер,  
Якутск, Россия  
✉ n-savvina@mail.ru

### Аннотация

Сифилис – это инфекционное заболевание, вызываемое бледной трепонемой, передающееся преимущественно половым путем (ИППП). Для заболевания характерны поражение кожи, слизистых оболочек, внутренних органов, нервной и опорно-двигательной систем, стадийное, рецидивирующее и прогрессирующее течение [11]. В настоящее время наблюдается подъем количества пациентов с серологической резистентностью, при котором наблюдается стойкое сохранение положительных нетрепонемных тестов без тенденции к снижению титров антител в течение 12 месяцев после адекватной терапии. Серологическая резистентность приводит к быстрому формированию инвалидизации пациентов, вплоть до летальных случаев [10, 12]. Целью данного исследования является изучение факторов формирования серорезистентности у 57 пациентов с сифилисом, прошедших полноценный курс специфической терапии различными препаратами в ГБУ РС (Я) «ЯРКВД» в 2002–2024 гг. Распространенность серорезистентности среди пациентов с сифилисом в Республике Саха (Якутия) составила 0,5 %. Средний возраст пациентов с серорезистентностью составил  $41 \pm 12,9$  года, по гендерному признаку количество мужчин и женщин было равным. В качестве первичного диагноза у пациентов с серорезистентностью преобладает сифилис скрытый ранний – 66,7 %. Серологическая резистентность формируется в среднем через 28 месяцев. Первичное лечение пациентов с сифилисом препаратами резерва из группы цефалоспоринов 3 поколения получили 59,6 % пациентов, а препаратами пенициллинового ряда 40,4 %. Такие же данные получены при терапии пациентов с серологической резистентностью, что составило 60 % и 40 % соответственно. В структуре соответствующих заболеваний вирусные гепатиты отмечены у 7 % пациентов, ИППП – у 3,5 %, ВИЧ – 1,8 %.

**Ключевые слова:** сифилис, серологическая резистентность, бледная трепонема, инфекции, передающиеся половым путем, МРП, РПГА, ИФА, Республика Саха (Якутия), замедленная негативизация, титры антител.

**Для цитирования:** Петрова С.Н., Саввина Н.А., Сухарь М.А. Причины и предрасполагающие факторы развития серорезистентности после лечения сифилитической инфекции. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences».* 2025; (4): <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-53-63>

## CAUSES AND PREDISPOSING FOR THE DEVELOPMENT OF SEROLOGICAL RESISTANCE AFTER TREATMENT OF SYPHILITIC INFECTION

Sandaara N. Petrova<sup>1</sup>, Natalia A. Savvina<sup>1</sup>✉, Marina A. Sukhar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russia

<sup>2</sup>Yakutsk Republic's Dermatovenerologic Dispensary, Yakutsk, Russia

✉ n-savvina@mail.ru

### Abstract

Syphilis is an infectious disease caused by pale treponema, transmitted mainly through sexual contact (STDs). The disease is characterized by lesions of the skin, mucous membranes, internal organs, nervous and musculoskeletal systems; in addition, it is characterized by a staged, recurrent and progressive course. Currently, there is an increase in the number of patients with serological resistance, which is characterized by persistent positive non-treponemal tests without a tendency to decrease antibody titers for 12 months after adequate therapy. Serological resistance leads to rapid disability of patients or their death. The aim of this research was to study the factors of seroresistance formation in patients with syphilis who have undergone a full course of specific therapy with various drugs in the Yakutsk Republic's Dermatovenerological Dispensary. The study covered 57 patients with seroresistance in the period 2002–2024. Thus, the prevalence of seroresistance among patients with syphilis in the Sakha Republic (Yakutia) made 0.5 %. The average age was 41±12.9 years; by gender, women predominated with 57.1 %. As a primary diagnosis in patients with seroresistance, latent early syphilis with 66.7 % predominated. Serological resistance formed on average after 28 months. Primary treatment of patients with syphilis with reserve drugs from the group of the 3rd generation cephalosporins was received by 59.6 % of the patients, and with penicillin drugs – 40.4 %. Almost the same data were obtained in the treatment of the patients with serological resistance, which amounted to 60 % and 40 %, respectively. In the structure of concomitant diseases, viral hepatitis was noted in 7 %, STIs – in 3.5 %, HIV – in 1.8 % of the patients.

**Keywords:** syphilis, serological resistance, *Treponema pallidum*, sexually transmitted infections, RPR, TPHA, ELISA, Sakha Republic (Yakutia), negativity in delayed, antibody titers

**For citation:** Petrova S.N., Savvina N.A., Sukhar M.A. Causes and predisposing for the development of serological resistance after treatment of syphilitic infection. Vestnik of M.K. Ammosov North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025; (4): <https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-53-63>

### Введение

Сифилис является одной из наиболее актуальных социально-значимых проблем здравоохранения. По сведениям ВОЗ, количество инфицированных сифилисом во всем мире (данные за 2022 год) превысило более 8 миллионов лиц [1]. Заболеваемость сифилисом в России по-прежнему остается высоким.

В настоящее время отмечаются изменения в структуре заболеваемости сифилисом. Так, наблюдаются высокий удельный вес скрытых форм заболевания, частое развитие нервной и висцеральной патологии, увеличение частоты пациентов с серологической резистентностью и замедленной негативации, даже после адекватной терапии. Все эти факторы определяют высокую социальную значимость этой инфекции. Неправильное интерпретирование результатов серореакций приводит к грубым диагностическим ошибкам, влекущим собой фатальных исход. Серорезистентность может быть связана со многими причинами: поздно начатое лечение сифилиса, неполноценное лечение (недостаточные суточные и курсовые дозы противосифилитических средств), наличие сопутствующих инфекций и заболеваний внутренних органов, сопутствующая иммуносупрессия, формирование L- и цист-форм *Treponema pallidum*, анти-идиотипические антитела, антифосфолипидный синдром, хроническая алкогольная интоксикация.

кация и генетической предрасположенностью (повышение частоты антигенов HLA B8, DR3, B18) [10]. Таким образом, проблема роста серорезистентных форм сифилиса сохраняет свою актуальность и нуждается в дополнительных исследованиях.

**Целью исследования** является изучение факторов формирования серорезистентности у пациентов с сифилисом, прошедших полноценный курс специфической терапии различными препаратаами в ГБУ РС (Я) «ЯРКВД».

#### Материалы и методы исследования

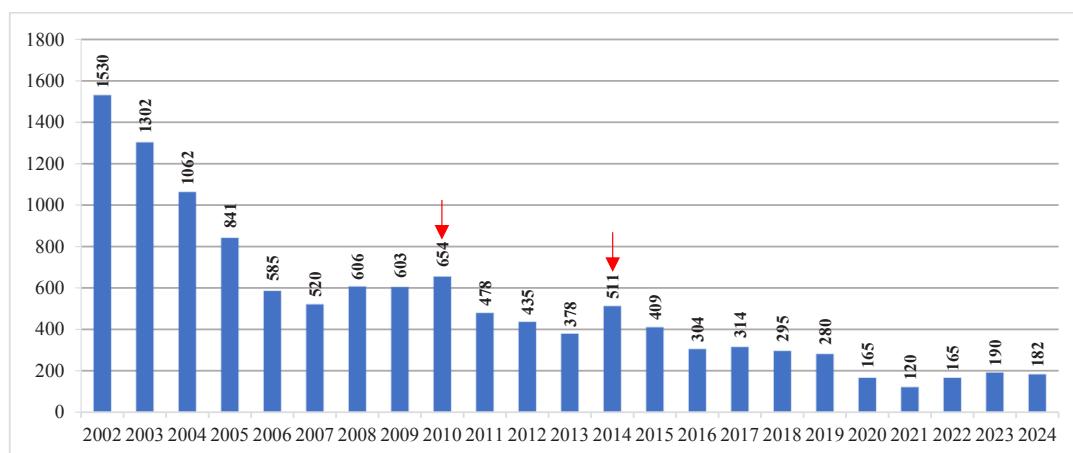
Проведен ретроспективный анализ отчетных форм государственной статистики по данным ГБУ РС (Я) «ЯРМИАЦ» и амбулаторных карт 57 пациентов с подтвержденным диагнозом «Сифилис. Серологическая резистентность» за 2002–2024 гг.

Статический анализ проведен с использованием средства программного обеспечения Microsoft Office и статистического пакета Statistica 5.5.

Основным критерием отбора пациентов для включения в исследование явилось наличие подтвержденного диагноза «Сифилис. Серологическая резистентность» в 2002–2024 гг.

#### Результаты исследования и их обсуждения

С 2002 по 2024 гг. на территории Республики Саха (Якутия) было зарегистрировано три подъема заболеваемости сифилисом: в 2002 г. было выявлено 1530 новых случаев заболевания; в 2010 г. – 654 случая заражения сифилисом; третий подъем заболеваемости отмечается в 2014 г. Наиболее низкие показатели были отмечены в период пандемии COVID-19. В условиях сложившейся эпидемиологической ситуации в мире это повлияло и на скрининговую активность в 2020 г. (рис. 1).



**Рис. 1.** Заболеваемость сифилисом в РС (Я) с 2002 по 2024 гг.  
**Fig. 1.** Syphilis incidence in the Sakha Republic (Yakutia) in 2002–2024

По результатам проведенного анализа, распространенность серологической резистентности среди пациентов с сифилисом в Республике Саха (Якутия) в 2002–2024 гг. составила 0,5 %, преобладающее большинство больных было в возрасте от 23 до 71 лет.

Проведен ретроспективный анализ 57 амбулаторных карт больных с серорезистентным сифилисом, средний возраст их составил  $41 \pm 12,9$  года. По гендерному признаку количество мужчин и женщин было равным. Из общего числа наблюдавшихся в браке состояли – 26 (45,6 %) человек, холостые и незамужние пациенты – 22 (38,6 %), в гражданском браке состояли 5 (8,8 %), разведены – 3 (5,3 %), вдовец/вдова – 1 (1,8 %).

Таблица 1

## Возраст и пол пациентов с серорезистентным сифилисом

Table 1

## The ratio of age and gender among patients with seroresistant syphilis

Возраст \ Пол	Мужчины	Женщины	Общее количество
18-44	16 (28,1 %)	21 (36,8 %)	37 (64,9 %)
45-59	10 (17,5 %)	6 (10,5 %)	16 (28,1 %)
60-74	3 (5,3 %)	1 (1,8 %)	4 (7 %)
Итого	29 (50,9 %)	28 (49,1 %)	57 (100 %)

Уровень образования выглядит следующим образом: среднее общее образование было у 30 человек (52,6 %), среднее специальное – у 16 (28,1 %), высшее – у 11 (19,3 %). 28 человек (49,2 %) были трудоустроены, 19 человек (33,3 %) не имели постоянной работы, 3 человека (5,35) имели нерегулярную занятость, что может указывать на нестабильный социально-экономический статус. В исследуемой группе пенсионеров было 4 (7 %), студентов – 2 (3,5 %) (табл. 2).

Таблица 2

## Уровень образования и трудовая занятость пациентов с серорезистентным сифилисом

Table 2

## The relationship between education level and employment status among patients with seroresistant syphilis

Занятость \ Пол	Мужчины	Женщины	Итого
Среднее основное	19 (33,3 %)	11 (19,3 %)	30 (52,6 %)
Среднее специальное	6 (10,5 %)	10 (17,5 %)	16 (28 %)
Высшее	5 (8,8 %)	6 (10,5 %)	11 (19,3 %)
Трудоустроены	На полный рабочий день	13 (22,8 %)	14 (24,6 %)
	На неполный рабочий день	1 (1,8 %)	0
Не трудоустроены	12 (21 %)	7 (12,3 %)	19 (33,3 %)
Пенсионеры	2 (3,5 %)	2 (3,5 %)	4 (7 %)
Студенты	0	2 (3,5 %)	2 (3,5 %)
Нерегулярная занятость	1 (1,8 %)	2 (3,5 %)	3 (5,3 %)

В первичном диагнозе у пациентов с серорезистентностью преобладал сифилис скрытый ранний (66,7 %), вторичный сифилис кожи и слизистых (17,5 %), сифилис скрытый поздний (8,8 %) (табл. 3). У 4 пациентов (7 %) наблюдалась реинфекция, с первичным диагнозом сифилиса вторичного кожи и слизистых.

Продолжительность заболевания на момент первичного лечения установлена у всех пациентов исследуемой группы: от 6 месяцев до 1 года отмечалась у 11 человек (19,3 %), от 1 до 2 лет – у 40 (70,2 %) и более 2 лет – у 6 (10,5 %), что способствует точной постановке клинической формы сифилиса.

Источник заболевания на момент начала первичного лечения у подавляющего количества пациентов (87,7 %) не установлен, что является неблагоприятным фактором, усложняющим диагностику клинической формы сифилиса и лечение.

Таблица 3

## Соотношение первичных диагнозов и пола пациентов с серологической резистентностью

Table 3

## The relationship between primary diagnoses and gender among patients with seroresistant syphilis

Диагноз \ Пол	Мужчины	Женщины	Общее количество
Сифилис вторичный свежий	0	1 (1,8 %)	1 (1,8 %)
Сифилис вторичный кожи и слизистых	3 (5,3 %)	7 (12,3 %)	10 (17,5 %)
Сифилис скрытый ранний	20 (35,1 %)	18 (31,6 %)	38 (66,7 %)
Сифилис скрытый поздний	3 (5,3 %)	2 (3,5 %)	5 (8,8 %)
Ранний нейросифилис	2 (3,5 %)	0	2 (3,5 %)
Поздний нейросифилис	1 (1,8 %)	0	1 (1,8 %)
Итого	29 (50,9 %)	28 (49,1 %)	57 (100 %)

Вредные привычки отрицали 44 пациента (77,2 %), на злоупотребление алкоголем указали 13 пациентов (22,8 %).

Клинические проявления на момент начала первичного лечения были у 22 человек (38,6 %): регионарный паховый лимфаденит отмечался у 12 (21,1 %), папулезный сифилид ладоней и подошв был выявлен у 3 (5,3 %), папулезный сифилид туловища и конечностей обнаружен у 1 (1,8 %) и сочетанные клинические проявления отмечены у 6 (10,5 %) человек.

На момент первичного лечения сифилиса беременность была выявлена у 6 пациенток (10,5 %), срок беременности варьировал от 15 до 18 недель с исходом родоразрешения. Все беременные до 20 недель получили полноценное антибактериальное лечение по схеме в условиях стационарного отделения ГБУ РС (Я) «ЯРКВД». В период клинико-серологического контроля беременность наблюдалась у 9 женщин (15,8 %). В ходе амnestического обследования было установлено, что у 1 из них (1,8 %) была внематочная беременность, у 5 женщин (8,8 %) беременность завершилась рождением ребенка. У одной женщины во время КСК наблюдалось всего 4 беременности, из них 3 закончились родами и 1 медицинским абортом. У другой женщины было отмечено 3 беременности, из них 1 закончилась родами, 1 мертворождением и 1 медицинским абортом. Возможно, на исход мертворождения повлияло отсутствие своевременной и адекватной специфической терапии на течение беременности. Все беременные в срок с 20 до 32 недели получили профилактическое лечение раннего врожденного сифилиса препаратами пенициллинового ряда.

На момент постановки первичного диагноза исследование ликвора было проведено 7 пациентам (12,3 %), у 4 из них (7 %) антитела к сифилису в ИФА на IgG был положительны. В период установления серологической резистентности исследование ликвора провели 12 (21 %), у 7 пациентов из их числа (12,3 %) результаты РПГА оказались положительными.

Всем пациентам была проведена терапия с учетом действующих клинических рекомендаций по лечению сифилиса. Специфическое лечение пациентов со скрытым ранним сифилисом проводили препаратом резерва из группы цефалоспоринов 3-го поколения – цефтриаксоном у 24 пациентов из 38 (42,1 %). Остальные 14 пациентов (24,6 %) получили специфическое лечение препаратами пенициллинового ряда, бензилпенициллина новокаиновую соль получили 11 пациентов (19,3 %), бензилпенициллина натриевую соль 3 пациента (5,3 %). При вторичном сифилисе кожи и слизистых 8 пациентов (14 %) лечение получали цефтриаксоном, 2 пациента (3,5 %) – бензилпенициллина новокаиновую соль. 4 пациента со скрытым поздним сифилисом (7 %) получили цефтриаксон, бензилпенициллина натриевую соль – 2 (3,5 %), бензилпенициллина новокаиновую соль – 1 (1,8 %) пациент. 2 пациента с ранним нейросифилисом (3,5 %) получили бензилпенициллина натриевую соль, 1 пациент с поздним нейросифилисом (1,8 %) получил

бензилпенициллина новокаиновую соль. 1 пациент со вторичным свежим сифилисом (1,8 %) получил лечение пенициллином с курсовой дозой 80 млн. в 2000 г.

Таким образом, препараты группы цефалоспоринов 3-го поколения были назначены для первичного специфического лечения 34 пациентам (59,6 %), препараты пенициллинового ряда 23 пациентам (40,4 %), из них бензилпенициллина новокаиновую соль получили 15 пациентов (26,3 %), бензилпенициллина натриевую соль – 7 (12,3 %), пенициллин – 1 (1,8 %) (рис. 2).

Причиной назначения препаратов непенициллинового ряда для специфического лечения явилось периодическое отсутствие антибиотиков пенициллинового ряда – 47 %, к другим причинам относят желание пациента – 7 % и непереносимость препаратов пенициллина – 3,5 %.

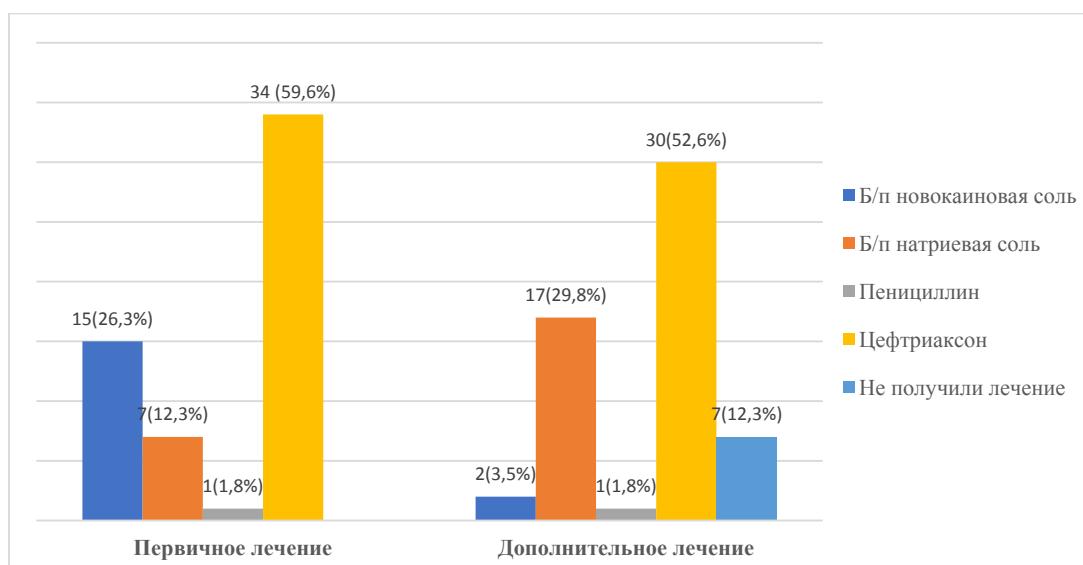
В большинстве случаев (98,2 %) лечение переносилось хорошо, у 1 (1,8 %) пациента была умеренно выраженная реакция в виде повышения температуры тела.

Практически все пациенты (80,7 %) получили терапию в полном объеме, у 7 (12,3 %) было нарушение дозировок или режима введения антибиотика, у 4 (7 %) лечение было проведено с заменой антибиотика. Вероятно, что некачественное лечение способствовало формированию серологической резистентности.

В среднем время от момента постановки первичного диагноза до формирования серологической резистентности составило 28 месяцев.

Дополнительное лечение получили 50 пациентов с серологической резистентностью (87,7 %), 7 пациентов (12,3 %) отказались от лечения.

Терапию препаратом резерва цефтриаксоном получили 30 пациентов с серологической резистентностью (60 %), бензилпенициллина натриевую соль – 18 (36 %) и бензилпенициллина новокаиновую соль – 2 (4 %) (рис. 2).



**Рис. 2.** Сравнительный анализ первичной и дополнительной фармакотерапии пациентов с серологической резистентностью

**Fig. 2.** Comparative analysis of primary and additional pharmacotherapy in patients with seroresistant syphilis

Для динамики серологических реакций при сифилисе проводили следующие лабораторные исследования: МРП, РПГА, ИФА. По результатам нетрепонемного теста – реакции микропреципитации, на момент постановки первичного диагноза сифилиса, в среднем титр антител составил 1/20, у 14 (24,6 %) пациентов преобладал титр 1/32, у 12 (21 %) пациентов – 1/16 (табл. 4).

По данным трепонемного теста – иммуноферментного анализа, при исследовании антител иммуноглобулинов класса G преобладал титр 1/320 у 46 (80,7 %) пациентов, у 2 (3,5 %) – 1/160, у 1 (1,8 %) – 1/1280.

Таблица 4

**Титр антител по результатам РМП на момент первичного лечения приобретенного сифилиса**

Table 4

**Antibody titer according to RPR results at the time of initial treatment for syphilis**

Титр АТ по результатам РМП	Количество больных
1/2	4 (7 %)
1/4	6 (10,5 %)
1/8	9 (15,8 %)
1/16	12 (21 %)
1/32	14 (24,6 %)
1/64	7 (12,3 %)
Нет данных	5 (8,8 %)

После первичной специфической терапии в течение 12 месяцев у 32 пациентов (56,1 %) отмечалось стойкое сохранение положительных результатов серологических тестов без тенденции к снижению титра антител. А замедленная негативация серологических реакций в виде снижения титра антител в 4 раза и более, но без полной негативации отмечалась у 20 пациентов (35,1 %). После проведенной терапии по поводу серологической резистентности в КСК выявлено, что у 23 пациентов (40,4 %) наблюдалось снижение титров менее чем в 4 раза, у 7 (12,3 %) – более в 4 раза, а у 20 пациентов (35,1 %) наблюдалось отсутствие динамики титров в течение 12 месяцев (табл. 5).

Таблица 5

**Динамика серологических реакций после лечения у пациентов с серорезистентным сифилисом**

Table 5

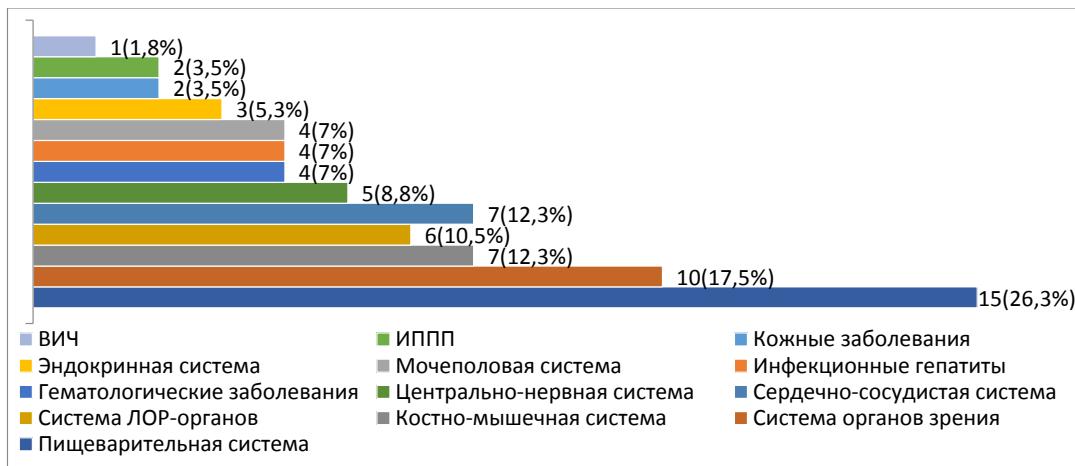
**Serological response dynamics after treatment in patients with seroresistant syphilis**

Уровень титров	Через 12 мес. после первичного лечения	Через 12 мес. после дополнительного лечения
Снижение титров менее в 4 раза	19 (33,3 %)	23 (40,3 %)
Снижение титров более в 4 раза	20 (35,1 %)	7 (12,3 %)
Уровень титров без динамики	13 (22,8 %)	20 (35,1 %)
Нет данных	5 (8,8 %)	7 (12,3 %)

По данным проведенного анализа соматической патологии, гепатит был у 4 пациентов (7 %): В – у 2 (3,5 %), из них у 1 (1,8 %) с дельта-агентом и гепатит С – 1 (1,8 %) пациента, гепатит Е – 1 (1,8 %). У одного пациента (1,8 %) был диагноз «ВИЧ-инфекция, 3-ья стадия (субклиническая) на АРТ». В анамнезе у 1 пациента (1,8 %) был токсический гепатит на фоне алкогольной интоксикации.

Исследования на ИППП на момент постановки первичного диагноза не прошел 31 человек (54,4 %), на момент диагноза серорезистентность – 49 (86 %). ИППП были зарегистрированы

у 2 человек (3,5 %): у 1 (1,8 %) был выставлен генитальный герпес, у другого (1,8 %) – остроконечная кондилома (рис. 3).



**Рис. 3.** Сопутствующие заболевания у пациентов с серорезистентным сифилисом

**Fig. 3.** Comorbid pathology in patients with seroresistant syphilis

### Заключение

Возникновение серологический резистентности у пациентов, получивших лечение от сифилиса, остается актуальной проблемой. Распространенность серологической резистентности среди пациентов с сифилисом в Республике Саха (Якутия) составила 0,5 % и наблюдается часто у молодых. Наиболее вероятным фактором формирования серорезистентности у пациентов является терапия препаратами резерва из группы цефалоспоринов 3-го поколения, которая выявлена у 59,6 % пациентов с серологической резистентностью. Кроме того, на формирование серорезистентности могут влиять нарушение дозировок или режима введения антибиотика – 12,3 %, замена антибиотика в ходе курса терапии – 7 %, наличие вредных привычек в виде злоупотребления алкоголем – 22,8 %, хронических инфекционных заболеваний – 8,8 % и ИППП – 3,5 %. Необходимо дальнейшее исследование путей формирования серорезистентности с изучением особенностей иммунных изменений у больных данной категории.

### Литература

1. Всемирная организация здравоохранения. Сифилис. 29 мая 2025. DOI: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/syphilis>
2. Котова Е.Г., Кобякова О.С., Кубанов А.А., и др. Ресурсы и деятельность медицинских организаций дерматовенерологического профиля. Заболеваемость инфекциями, передаваемыми половым путем, заразными кожными болезнями и заболеваниями кожи в 2021 году. -М.: ЦНИИОИЗ Минздрава России, 2022.- 213 с. DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_50154224\\_12547128.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50154224_12547128.pdf)
3. Бохонович Д.В. Клинико-серологический контроль как критерий эффективности лечения сифилиса. Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. 2019.-156 С. DOI: <https://www.sechenov.ru/upload/medialibrary/732/dissertatsiya-itog.pdf>
4. Глобальная стратегия сектора здравоохранения по инфекциям, передаваемым половым путем, 2016–2021 гг. ВОЗ; 2016. DOI: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/48c1f835-f478-4a1b-8bb0-69ffb78de505/content>
5. Шарипова А.Ш., Петунова Я.Г., Серологическая резистентность после лечения приобретенного сифилиса: предрасполагающие факторы. /Выпускная квалификационная работа. 2021.-53. DOI: <https://api.dspace.spbu.ru/server/api/core/bitstreams/9875f961-500e-43e6-abdf-a6a09b1c0c72/content>

6. Кубанов А.А., Богданова Е.В. Результаты деятельности медицинских организаций, оказывающих медицинскую помощь по профилю «дерматовенерология», в 2019–2021 гг. в Российской Федерации. Вестник дерматологии и венерологии. 2022;98(5):18–33. DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49891133\\_26446206.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49891133_26446206.pdf)
7. Кубанова А.А., Мелехина Л.Е., Кубанов А.А. Основные задачи развития дерматовенерологической помощи населению Российской Федерации на период до 2024 года. Результаты деятельности медицинских организаций по оказанию дерматовенерологической помощи населению Российской Федерации в 2017 году. Вестник дерматологии и венерологии. 2018;94(5):9-25. DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36878323\\_99935128.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36878323_99935128.pdf)
8. Образцова О.А. и соавт. Распространенность мутации A2058G в гене 23S рРНК в российской популяции *T. pallidum* // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия 2022;24(4):369-374. DOI:[https://www.researchgate.net/publication/369471720\\_Prevalence\\_of\\_the\\_A2058G\\_mutation\\_in\\_23S\\_rRNA\\_gene\\_which\\_determines\\_Treponema\\_pallidum\\_macrolide\\_resistance\\_in\\_Russian\\_population](https://www.researchgate.net/publication/369471720_Prevalence_of_the_A2058G_mutation_in_23S_rRNA_gene_which_determines_Treponema_pallidum_macrolide_resistance_in_Russian_population)
9. Полякова Н.В., Кунгурев Н.В., Зильберберг Н.В., и др. Сифилис у детей и подростков: эпидемиологические и социально-демографические аспекты заболеваемости// Современные проблемы науки и образования. – 2015. DOI: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22707>
10. Прохоренков В.И., Островский А.Э. Серорезистентность: современные аспекты проблемы и перспективы (обзор литературы) // Сибирское медицинское обозрение. 2002;№ 3. DOI: <https://cyberleninka.ru/article/n/serorezistentnost-sovremennoye-aspeky-problemy-i-perspektivy-obzor-literatury/viewer>
11. Соколовский Е.В. и соавт. Дерматовенерология // Санкт-Петербург: Специт, 2017:517-633.
12. Федотов В.П., Дюдюн А.Д., Горбунцов В.В. и др. Проблемы серорезистентности у больных сифилисом и новые подходы в её терапии // ДВКС. 2011. DOI: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-serorezistentnosti-u-bolnyh-sifilisom-i-novye-podhody-v-eyo-terapii/viewer>
13. Катунин Г.Л., Плахова К.И., Абдууев Н.К. и др. Цефтриаксон в лечении больных сифилисом // Вестник дерматологии и венерологии. 2021;97:2;23-31. DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45728941\\_43918588.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45728941_43918588.pdf)
14. Suggested citation: European Centre for Disease Prevention and Control. Syphilis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2019 Stockholm: ECDC. 2022. DOI: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/syphilis-annual-epidemiological-report-2019.pdf>

### References

1. World Health Organization. Syphilis. May 29, 2025 (in Russian). DOI: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/syphilis>
2. Kotova E.G., Kobyakova O.S., Kubanov A.A., et al. *Resources and activities of medical organizations specializing in dermatovenereology. Incidence of sexually transmitted infections, contagious skin diseases, and skin diseases in 2021*. Moscow: Central Research Institute of Skin and Venereal Diseases of the Ministry of Health of the Russian Federation, 2022:213 (in Russian). DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_50154224\\_12547128.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_50154224_12547128.pdf)
3. Bokhonovich D.V. Clinical and serological monitoring as a criterion for the effectiveness of syphilis treatment. Candidate's Dissertation (Medicine). 2019:156 (in Russian). DOI: <https://www.sechenov.ru/upload/media/library/732/dissertatsiya-itog.pdf>
4. Global health sector strategy on sexually transmitted infections, 2016–2021. WHO; 2016 (in Russian). DOI: <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/48c1f835-f478-4a1b-8bb0-69ffb78de505/content>
5. Sharipova A.Sh., Petunova Ya.G., Serological resistance after treatment of acquired syphilis: predisposing factors. Graduation qualification work. 2021:53 (in Russian). DOI: <https://api.dspace.spbu.ru/server/api/core/bitstreams/9875f961-500e-43e6-abdf-a6a09b1c0c72/content>
6. Kubanov A.A., Bogdanova E.V. Results of the activities of medical organizations providing medical care in the profile of “dermatovenereology” in 2019–2021 in the Russian Federation. *Bulletin of Dermatology and Venereology*. 2022;98(5):18–33 (in Russian). DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49891133\\_26446206.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49891133_26446206.pdf)
7. Kubanova A.A., Melekhina L.E., Kubanov A.A. The main objectives of the development of dermatovenereological care to the population of the Russian Federation for the period up to 2024. Results of the activities of medical organizations in providing dermatovenereological care to the population of the Russian

Federation in 2017. *Bulletin of Dermatology and Venereology*. 2018;94 (5):9–25 (in Russian). DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36878323\\_99935128.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36878323_99935128.pdf)

8. Obraztsova O.A., et al. Prevalence of the A2058G mutation in the 23S rRNA gene in the Russian population of *T. pallidum*. *Clinical Microbiology and Antimicrobial Chemotherapy*. 2022;24(4):369–374 (in Russian). DOI: [https://www.researchgate.net/publication/369471720\\_Prevalence\\_of\\_the\\_A2058G\\_mutation\\_in\\_23S\\_rRNA\\_gene\\_which\\_determines\\_Treponema\\_pallidum\\_macrolide\\_resistance\\_in\\_Russian\\_population](https://www.researchgate.net/publication/369471720_Prevalence_of_the_A2058G_mutation_in_23S_rRNA_gene_which_determines_Treponema_pallidum_macrolide_resistance_in_Russian_population)

9. Polyakova N.V., Kungurov N.V., Zilberberg N.V., et al. Syphilis in children and adolescents: epidemiological and socio-dermographic aspects of morbidity. *Modern problems of science and education*. 2015 (in Russian). DOI: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22707>

10. Prokhorenko V.I., Ostrovsky A.E. Seroresistance: modern aspects of the problem and prospects (literature review). *Siberian Medical Review*. 2002;3 (in Russian). DOI: <https://cyberleninka.ru/article/n/serezistentnost-sovremennoye-aspekyt-problemy-i-perspektiv-obzor-literatury/viewer>

11. Sokolovsky E.V., et al. *Dermatovenereology*. St. Petersburg: Spetsit, 2017:517–633 (in Russian).

12. Fedotov V.P., Dyudyun A.D., Gorbuntsov V.V., et al. Problems of seroresistance in patients with syphilis and new approaches to its therapy. DVKS. 2011 (in Russian). DOI: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-serezistentnosti-u-bolnyh-sifilisom-i-novye-podhody-v-eyo-terapii/viewer>

13. Katunin G.L., Plakhova K.I., Abduduev N.K., et al. Ceftriaxone in the treatment of patients with syphilis. *Bulletin of Dermatology and Venereology*. 2021;97:2;23–31 (in Russian). DOI: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45728941\\_43918588.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45728941_43918588.pdf)

14. Suggested citation: European Centre for Disease Prevention and Control. Syphilis. In: ECDC. *Annual epidemiological report for 2019*. Stockholm: ECDC; 2022. DOI: <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/syphilis-annual-epidemiological-report-2019.pdf>

### *Об авторах*

**ПЕТРОВА Сандаара Николаевна**, ассистент кафедры «Инфекционные болезни, эпидемиология и дерматовенерология», ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Каландарашвили, 17, блок А. ORCID: 0009-0004-7786-9289, E-mail: sandaarpetrova@yandex.ru

**САВВИНА Наталья Алексеевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Внутренние болезни и общеврачебная практика (семейная медицина)», ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677016, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. ORCID: 0000-0002-1106-2325. E-mail: n-savvina@mail.ru

**СУХАРЬ Марина Александровна**, доцент кафедры «Внутренние болезни и общеврачебная практика (семейная медицина)», ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Адрес: 677000, г. Якутск, Богдана Чижика, 3. E-mail: yarkvd@gov14.ru

### *About the authors*

**PETROVA Sandaara Nikolaevna**, assistant lecturer, Department of Infectious Diseases, Phthisiology and Dermatovenerology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, ORCID: 0009-0004-7786-9289, e-mail: sandaarpetrova@yandex.ru

**SAVVINA Natalia Alekseevna**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Internal Diseases and General Medical Practice (Family Medicine), Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, ORCID: 0000-0002-1106-2325, e-mail: n-savvina@mail.ru

**SUKHAR Marina Aleksandrovna**, Associate Professor, Department of Internal Medicine and General Practice (Family Medicine), Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, e-mail: yarkvd@gov14.ru

### *Вклад авторов*

**Петрова С.Н.** – создание черновика рукописи, подготовка и создание черновика рукописи, написание первоначального текста рукописи, сбор данных, проведение статистического анализа.

**Саввина Н.А.** – надзор и руководство за планированием и выполнением исследовательской деятельности, включая наставничество, редактирование рукописи.

**Сухарь М.А.** – ресурсное обеспечение исследования

*Authors' contribution*

**Petrova S.N.** – writing – original draft, preparation, creation and presentation of the published work, specifically writing the initial draft, data collection, formal analysis.

**Savvina N.A.** – oversight and leadership responsibility for the research activity planning and execution, including mentorship external to the core team, writing – review & editing.

**Sukhar M.A.** – resources.

*Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

*Conflict of interests*

The authors declare no relevant conflict of interest.

*Поступила в редакцию / Submitted 17.10.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 8.11.2025*

*Принята к публикации / Accepted 10.12.2025*

## ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОЕ КРОВОТЕЧЕНИЕ У РЕБЕНКА, АССОЦИИРОВАННОЕ С МАЛЬФОРМАЦИЕЙ АБЕРНЕТИ II ТИПА (КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ)

*A.P. Шакирова<sup>1</sup>, A.P. Сафин<sup>1</sup> Д.Р. Сабирова<sup>2</sup>,  
A.P. Гильмутдинова<sup>2</sup>, З.А. Гараева<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан,  
г. Казань, Российская Федерация

<sup>2</sup>Казанский ГМУ Минздрава России,  
г. Казань, Российская Федерация

### **Аннотация**

Желудочно-кишечное кровотечение (ЖКК) у детей – важная и часто встречающаяся проблема. Одной из редких причин является мальформация Абернети, при которой кровотечение из нижних отделов желудочно-кишечного тракта в качестве основного симптома было описано в 8,1 % случаев. Мальформация Абернети – редкая патология строения портальной системы, обладающая множеством клинических проявлений, которые не всегда возможно определить в раннем возрасте. Целью исследования является описание клинического случая у мальчика 8 лет с мальформацией Абернети и информирование врачей о тактике диагностики и особенностях ведения детей с данным заболеванием. Проведен ретроспективный анализ истории болезни пациента, проходившего лечение в ДРКБ МЗРТ и РДКБ (филиал ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ»). Ребенок состоит на учете у хирурга с 3-х летнего возраста с жалобой на гематохезию. Была проведена местная терапия суппозиториями с метилурацилом в связи с выставленным диагнозом «трещина ануса». В ходе подготовки к плановой хирургической операции по аденоидектомии в гемограмме выявлена тромбоцитопения (количество тромбоцитов составляло до  $57-103 \times 10^9/\text{л}$ ). Пациент был госпитализирован в отделение гематологии и иммунологии ДРКБ РТ. В ходе проведенных инструментальных дополнительных обследований выставлен диагноз «ангиодисплазия тонкого кишечника (ангиоэктазии подвздошной кишки), осложненная кровоточением. Анемия средней тяжести вследствие хронической кровопотери. Тромбоцитопения вторичная (потребления)». Ребенок был направлен в РДКБ (филиал ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ») для дальнейшего дообследования. Были проведены дуплексное сканирование вен портальной системы, компьютерная томография (КТ) брюшной полости с контрастным усилением, прямая флегография системы воротной вены. На последнем исследовании контрастирована резко расширенная (до 12 мм) нижняя брыжеечная вена, впадающая через извилистую порто-системную коммуникацию в правую внутреннюю подвздошную вену. В федеральном центре ребенку установили диагноз «мальформация Абернети II типа». В отделении хирургии РДКБ выполнили лапароскопическое лигирование врожденного патологического портокавального соустья. В связи с вероятными изменениями гемодинамики в портальной системе была проведена антикоагулянтная терапия. Ребенок выписан, но продолжает наблюдаться у гематолога и сосудистого хирурга в РДКБ г. Москвы. Приведенный клинический случай мальформации Абернети у ребенка позволяет акцентировать внимание хирургов, функциональных диагностов, педиатров на особенностях клиники, диагностики и лечения данной редкой патологии.

**Ключевые слова:** гематохезия, мальформация Абернети, врожденный внепеченочный портосистемный шунт, портальная система, желудочно-кишечное кровотечение.

**Для цитирования:** Шакирова А.Р., Сафин А.Р., Сабирова Д.Р., Гильмутдинова А.Р., Гараева З.А. Желудочно-кишечное кровотечение у ребенка, ассоциированное с мальформацией Абернети II типа (клинический случай). Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-64-72>

*Original article*

## GASTROINTESTINAL BLEEDING IN A CHILD ASSOCIATED WITH TYPE II ABERNETHY MALFORMATION: A CASE REPORT

*Almazia R. Shakirova<sup>1</sup>, Amir R. Safin<sup>1</sup>, Dina R. Sabirova<sup>2</sup>,*

*Adelya R. Gilmutdinova<sup>2</sup>, Zarrina A. Garaeva<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Children's Republican Clinical Hospital  
of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan,  
Kazan, Russian Federation

<sup>2</sup>Kazan State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation,  
Kazan, Russian Federation

### Abstract

Gastrointestinal bleeding (GIB) is a significant and frequently encountered clinical problem in pediatric practice. One rare etiologic factor is Abernethy malformation, in which lower gastrointestinal bleeding has been reported as the primary presenting symptom in 8.1 % of cases. Abernethy malformation is an extremely rare congenital anomaly of the portal venous system, characterized by diverse clinical manifestations that may be difficult to recognize in early childhood. The aim of this report is to describe the clinical case of an 8-year-old boy with Abernethy malformation and to inform clinicians about the diagnostic strategies and management considerations for this condition. A retrospective review of medical records was performed for a patient treated at the Children's Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan (DRKB MZRT) and the Russian Children's Clinical Hospital, a branch of the Pirogov Russian National Research Medical University (RDKB, RNIMU). The child had been followed by a pediatric surgeon since the age of three for complaints of hematochezia. Local therapy with methyluracil suppositories was initiated following the diagnosis of an anal fissure. During preoperative evaluation for elective adenoidectomy, laboratory testing revealed thrombocytopenia (platelet counts ranging from  $57-103 \times 10^9/L$ ). The patient was admitted to the Department of Hematology and Immunology at DRKB for further evaluation. Subsequent diagnostic investigations resulted in the diagnosis of small intestinal angiodyplasia (ileal angioectasias) complicated by gastrointestinal bleeding; moderate anemia secondary to chronic blood loss; and secondary (consumptive) thrombocytopenia. The patient was then referred to the RDKB (RNIMU) for advanced diagnostic workup. The following studies were performed: duplex ultrasonography of the portal venous system, contrast-enhanced abdominal computed tomography, and direct portal venography. Portal venography demonstrated a markedly dilated inferior mesenteric vein (up to 12 mm) draining via a tortuous portosystemic communication into the right internal iliac vein. At the federal center, the patient was diagnosed with Abernethy malformation, Type II. Laparoscopic ligation of the congenital portacaval shunt was performed in the Department of Pediatric Surgery at DRKB. Given the anticipated hemodynamic changes within the portal venous system postoperatively, anticoagulant therapy was administered. The child was discharged in stable condition and continues to receive follow-up care with hematology and vascular surgery specialists at the RDKB in Moscow. This case highlights the importance of recognizing Abernethy malformation as a rare cause of gastrointestinal bleeding in children and underscores key considerations in its clinical presentation, diagnostic evaluation, and surgical management. The report aims to increase awareness among pediatric surgeons, radiologists, and pediatricians regarding this uncommon but clinically significant anomaly.

**Keywords:** hematochezia, Abernethy malformation, congenital extrahepatic portosystemic shunt, portal system, gastrointestinal bleeding

**For citation:** Shakirova Almazia R., Safin Amir R., Sabirova Dina R., Gilmutdinova Adelya R., Garaeva Zarrina A. Gastrointestinal bleeding in a child associated with type Abernethy II malformation: a case report. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-64-72>

## Введение

Желудочно-кишечные кровотечения являются распространенным заболеванием у детей, частота которых составляет 6,4 %. ЖКК часто сопровождаются наличием абдоминальной боли. Гематохезия (появление неизмененной крови в стуле) указывает на кровотечение из нижних отделов желудочно-кишечного тракта. Гематохезия без болевого синдрома может свидетельствовать о наличии дивертикула Меккеля и сосудистой мальформации [1].

Мальформация Абернети, также называемая врожденным внепеченочным портосистемным шунтом (далее – ВПШ), является редким заболеванием, при котором портальная кровь попадает в системный кровоток в обход печени. Не происходит «очистка» порталной крови, и возникающие клинические проявления обусловлены этим феноменом [2, 3].

Джон Абернети впервые описал эту аномалию в 1793 году. Однако случаев ВПШ описано крайне мало: при анализе 451 статьи, включающих данные 703 пациентов, сообщается, что большинство из них были детьми или подростками в возрасте до 18 лет [4].

Мальформация Абернети делится на два типа в зависимости от наличия внутрипечёночного портального кровотока. Тип I характеризуется полным отсутствием внутрипеченочной портальной системы с полным внепеченочным шунтированием порталной крови в системные вены. Тип II описывается как частичное шунтирование крови в системные вены с различной степенью развития портальной системы [2].

Показатели распространённости врожденных портосистемных шунтов (далее – ВПШ) в разных регионах мира, согласно результатам исследований, широко варьируют. Это связано с тем, что клинические симптомы у некоторых пациентов впервые возникали в пожилом возрасте. Частота ВПШ составляет 1:30 000 новорождённых и 1:50 000 среди пациентов старшего возраста [4].

Клинические проявления многообразны, в ряде случаев отсутствуют. У пациентов могут наблюдаться гиперглактоземия, печеночная энцефалопатия, новообразования в печени, легочная гипертензия, гипоксемия. Kobayashi с соавторами разработали клиническую классификацию врожденных внепеченочных порто-системных шунтов. Она была основана на корреляции места дренирования шунта с симптомами (желудочно-кишечное кровотечение, энцефалопатия, опухоли печени). Желудочно-кишечное кровотечение в качестве основного симптома было зарегистрировано в 8,1 % случаев с ВПШ. В большинстве этих случаев конечными системными венами шунта были подвздошные вены, что приводило к варикозному расширению вен толстой и прямой кишки [5].

**Цель исследования** – описание клинического случая у мальчика 8 лет с врожденным портосистемным шунтом (мальформацией Абернети) с целью информирования врачей о тактике диагностики и особенностях ведения детей с ВПШ.

## Материалы и методы исследования

Проведен ретроспективный анализ истории болезни пациента, проходившего лечение в ДРКБ МЗРТ и РДКБ – филиал ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ».

## Результаты и обсуждение

Пациент X, рожден от 2й беременности, протекавшей без особенностей. Роды 2-е срочные (1 – девочка здорова), масса – 3880 г, длина – 57 см, оценка по шкале Апгар 8-9 баллов. Неонатальный скрининг без патологий. Ранний период без особенностей. Рост и развивался соответственно возрасту. Профилактические прививки по индивидуальному графику. Аллергоанамнез не отягощен. Наследственный анамнез не отягощен. Со слов матери, ребенок болен с 2020 года (3 года), когда начали замечать кровь в стуле (стул оформленный, ежедневный, 1-2 раза в день, с примесями алой крови). Наблюдался у хирурга по месту жительства, был установлен диагноз «трещина ануса». Назначалась местная терапия суппозиториями с метилурацилом, без эффекта. По данным амбулаторной карты в гемограмме тромбоциты не подсчитывались. В марте 2024 года при экстракции зубов отмечалась длительная кровоточивость около 1 часа,

купировалось гемостатической губкой, впервые в гемограмме зафиксирована тромбоцитопения до  $123 \times 10^9/\text{л}$  (при норме  $150-300 \times 10^9/\text{л}$ ) и анемия средней степени тяжести (показатели гемоглобина снижены до 92 г/л). В апреле-мае 2024 года перед проведением плановой аденоидэктомии в гемограмме количество тромбоцитов составляло до  $57-103 \times 10^9/\text{л}$ , уровень гемоглобина-до 90 г/л. Консультирован гематологом, направлены на госпитализацию в отделение гематологии и иммунологии ДРКБ РТ для установки диагноза.

Данные объективного осмотра при поступлении: АД 102/76 мм.рт.ст., ЧСС 98 уд/мин, ЧДД 20 в мин, SpO<sub>2</sub> 99 %, Т 36,7, вес 22 кг (- 0,93 Z), рост 124 см (-0, 65 Z), ИМТ 14,31 (норма для 7 лет – на дату первичной госпитализации). Состояние средней степени тяжести за счет гематохезии, анемии, тромбоцитопении. Кожные покровы чистые, физиологической окраски, тургор удовлетворительный. Подкожно-жировая клетчатка развита удовлетворительно, распределена равномерно. Лимфатические узлы: пальпируются подчелюстные, заднешейные около  $2,5 \times 2,5$  мм, безболезненные. Цианоза, отеков нет. Видимые слизистые чистые, влажные. Зев не гиперемирован. Миндалины гипертрофированы до 2-й степени, поверхность рыхлая, наложений нет. Зубы санированы, язык влажный, чистый. В легких дыхание везикулярное, хрипов нет. Тоны сердца ясные, ритмичные, шумов органической природы нет. Живот при поверхностной пальпации мягкий, безболезненный. Печень не увеличена. Селезенка не увеличена. Пальпация в точке желчного пузыря безболезненная. Симптом Грекова-Ортнера, Кера, Боаса отрицательные. Симптом Пастернацкого отрицательный с обеих сторон. Мочеиспускание не нарушено, безболезненное. Стул, оформленный с примесью алои крови, а также слизью алого цвета 1 раз в сутки, 3 тип по Бристольской шкале (рис. 1, 2).



Рис. 1. Гематохезия

Fig. 1. Hematochezia



Рис. 2. Гематохезия

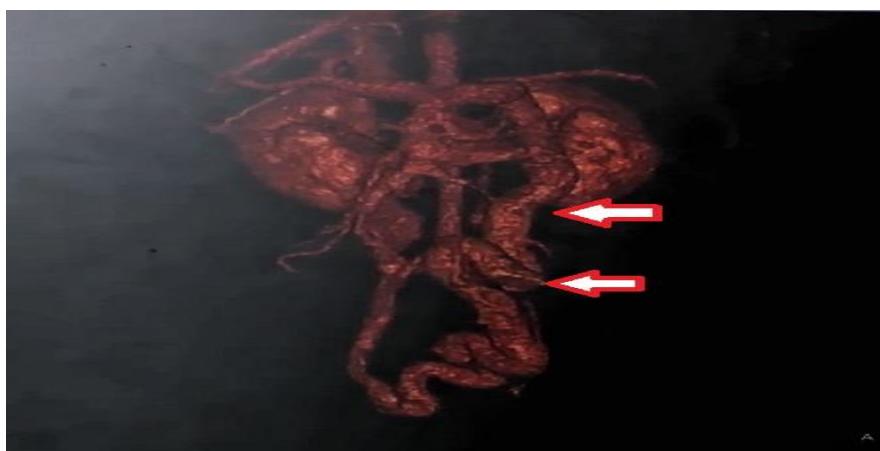
Fig. 2. Hematochezia

После проведения дополнительных диагностических мероприятий в виде эзофагогастроудоценоскопии, колоноскопии, видеокапсульной эндоскопии в июле 2024 года были исключены следующие диагнозы: воспалительные заболевания кишечника, опухолевые заболевания желудочно-кишечного тракта, дивертикулярная болезнь ободочной кишки, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки. Ребенок с диагнозом «ангиодисплазия тонкого кишечника (ангиоэктазии подвздошной кишки), осложненная кровотечением. Анемия средней тяжести, вследствие хронической кровопотери. Тромбоцитопения вторичная (потребления)» был направлен в РДКБ – филиал ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ». Находился в отделении гематологии и химиотерапии в течение месяца (июль-август 2024 г.). По данным миелограммы, цитогенетического и вирусологического исследований костного мозга данных за острый лейкоз, аплазию кроветворения и миелодиспластический синдром нет. Данных за

системные заболевания, пароксизмальную ночную гемоглобинурию, анемии Даймонда-Блекфена и Фанкони, иммунный гемолиз, полидефицитные анемии, Болезнь Виллебранда, гемофилию А и В, тромбоцитопатии не получено.

По результатам дуплексного сканирования вен portalной системы в области эпигастральной области визуализируется сосуд, отходящий от конфлюэнса воротной вены, диаметром до 12 мм в эпигастральной области и скоростью кровотока до 27 см/с. Сосуд расширяется в каудальном направлении до 16-17 мм, образует множественные изгибы вокруг правых подвздошных вен, а также, вероятно, дренируется в них (правые подвздошные вены расширены). Отмечаются также расширенные до 12 мм венозные сосуды парапректальной области. Таким образом, было впервые высказано предположение о наличии ВПШ у пациента с гематохезией. Аномалии, выявленные в ходе УЗИ, должны быть дополнительно подтверждены с помощью других методов визуализации, таких как компьютерная томография с контрастным усиливанием, или магнитно-резонансная ангиография [4].

Компьютерная томография (КТ) брюшной полости с контрастным усиливанием и мультипланарной реконструкцией показала извитость и грубую эктазию нижней брыжеечной вены (НБВ) – до 14 мм в верхних отделах, до 18 мм – в нижних, впадающей через извитую коммуникацию в правую внутреннюю подвздошную вену; расширение парапректальных вен до 4 мм (рис. 3).



**Рис. 3. КТ брюшной полости с контрастированием и мультипланарной реконструкцией.**

*Стрелками отмечены извитость и грубая эктазия нижней брыжеечной вены (НБВ)*

**Fig. 3. Computed tomography of the abdomen with contrast and multiplanar reconstruction.**

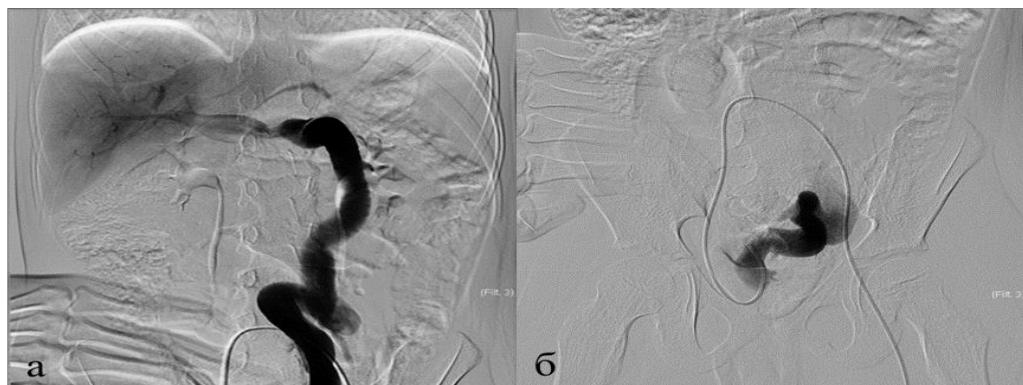
*Arrows indicate tortuosity and severe ectasia of the inferior mesenteric vein*

В результате проведенного обследования у ребенка с панцитопенией, рецидивирующими кишечными кровотечениями, выявлен врожденный порок развития сосудов – мальформация Абернети II типа. Анемия носит постгеморрагический характер и связана с кишечным кровотечением на фоне мальформации. Пациент получил курс парентерального железа (курс 700 мг). Выявлены абсолютная нейтропения I степени без признаков рецидивирующих бактериальных инфекций, которая носит транзиторный характер. Тромбоцитопения потребления на фоне мальформации Абернети, что требует динамического наблюдения.

Хирургическое лечение мальформации Абернети заключается в разобщении portalного и системного кровотока. Эндоваскулярная эмболизация является наиболее распространенным методом лечения заболевания, при невозможности выполняется окклюзия шунта путем хирургического лigationa.

При проведении прямой флегматографии системы воротной вены в отделении рентгенхирургических методов диагностики и лечения в декабре 2024 года контрастируется резко расширенная

(до 12 мм) нижняя брыжеечная вена, впадающая через извитую порто-системную коммунацию в правую внутреннюю подвздошную вену (рис. 4). Воротная вена сформирована. Внутрипеченочные ветви незначительно гипоплазированы, кровоток по ним антеградный. Проведение рентген-хирургической лечебно-диагностической операции показало, что выполнение эндоваскулярной окклюзии порто-системного шунта технически невозможно из-за невозможности проведения окклюдера в целевую вену. Рекомендована хирургическая перевязка патологической коммуникации на базе профильного отделения в плановом порядке.



**Рис. 4.** Прямая флебография системы воротной вены. ВПШ:

а – бассейн воротной вены; б – порто-подвздошный шунт

**Fig. 4.** Direct phlebography of the portal vein system. Extrahepatic portosystemic shunt:

a – portal vein basin, b – portoiliac shunt

В январе 2025 года в отделении хирургии РДКБ выполнено лапароскопическое лигирование врожденного патологического портокавального соустья. В связи с вероятными изменениями гемодинамики в портальной системе назначена антикоагулантная терапия. По данным контрольного дуплексного сканирования вен портальной системы в послеоперационный период выявлен тромбоз ветвей воротной вены. В связи с этим по согласованию с гематологом усиlena антикоагулантная терапия до лечебных доз, на фоне которой тромбоз воротной вены разрешился, проходимость воротной вены восстановлена полностью. Ребенок получал делтапарин натрия 100 Ед/кг 2 р/д п/к до августа 2025 года. В октябре пациент госпитализирован в РДКБ г. Москвы для динамического обследования.

В научной литературе описан аналогичный клинический случай в Индии у мальчика с гематохезией при II типе мальформации Абернети. На компьютерной томографии брюшной полости была видна портальная вена нормального размера со значительно расширенной нижней брыжеечной веной, обнаружено сообщение между нижней брыжеечной веной и правой внутренней подвздошной веной и утолщённая слизистая оболочка прямой кишки. После эндоваскулярной эмболизации патологического соустья, помимо основных показателей жизнедеятельности пациента, в течение недели после процедуры контролировались функциональные маркеры печени и уровень гемоглобина. У пациента улучшились клинические показатели и показатели свертываемости крови, уменьшилось ректальное кровотечение. После пациент был выписан и наблюдался через 3, 6 и 12 месяцев. Значимых эпизодов ректального кровотечения не было [6].

В большинстве случаев клиника в виде гематохезии встречается при шунтах, впадающих во внутренние подвздошные вены. Это же подтверждается в статье из Китая, где из 11 детей с ЖКК 6 пациентов были с диагностированным внепеченочным портосистемным шунтом, соединенным с внутренней подвздошной веной [7]. Гематохезия встречается и при других уровнях дренирования ВПШ [8].

Таким образом, в нашем клиническом случае диагноз «мальформация Абернети» был выставлен только в 7 лет. Проведение дуплексного сканирования вен портальной системы детям с кишечными кровотечениями необходимо для исключения ВПШ, а если патологию удалось заподозрить, важно подтвердить ее с помощью КТ брюшной полости с контрастным усилением и мультипланарной реконструкцией, так как гематохезия может быть единственным симптомом мальформации. Междисциплинарный подход, объединяющий общеклиническое обследование, надежные методы визуализации и хирургическое лечение имеют важное значение для оптимизации результатов лечения пациентов.

### **Выводы**

Хотя мальформация Абернети встречается крайне редко, заболевание следует включать в дифференциальную диагностику пациентов с желудочно-кишечными кровотечениями. Гематохезия без абдоминальной боли возможна при мальформации Абернети в случае наличия шунта во внутренние подвздошные вены. После постановки диагноза необходима операция по разобщению портального и системного кровотока, чтобы предотвратить развитие дальнейших осложнений. После закрытия шунта пациенты должны находиться под долгосрочным наблюдением для выявления любых осложнений или рецидивов.

### **Литература**

1. Piccirillo, M., Pucinisch, V., Mennini, M. et al. Gastrointestinal bleeding in children: diagnostic approach. *Ital J Pediatr* 50,13(2024). <https://doi.org/10.1186/s13052-024-01592-2>
2. Kumar P, Bhatia M, Garg A, Jain S, Kumar K. Abernethy malformation: A comprehensive review. *Diagn Interv Radiol.* 2022;Jan;28(1):21-28.doi: 10.5152/dir.2021.20474. PMID: 34914605; PMCID: PMC12278916.
3. Гарбузов Р.В., Поляев Ю.А., Степанов А.Э., Мыльников А.А. Мальформации Абернети у детей. Опыт эндovаскулярного и хирургического лечения. Детская хирургия. 2020;24(2): 71-77. DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-71-77>
4. Панюкова А.В., Синицын В.Е., Мершина Е.А., Ручьёва Н.А. Мальформация Абернети: клинический случай // Digital Diagnostics. 2023. Т. 4, № 2. С. 226–237. DOI: <https://doi.org/10.17816/DD289714>
5. Papamichail M, Pizanias M, Heaton N. Congenital portosystemic venous shunt. *Eur J Pediatr.* 2018;Mar;177(3):285-294. doi:10.1007/s00431-017-3058-x. Epub 2017 Dec 14. PMID: 29243189; PMCID: PMC5816775.
6. Khan AY, Tripathy TP, Lynser D, Handique A, Daniela C. Rectal Bleed in a Child With Abernathy Malformation- Endovascular Management. *J Clin Exp Hepatol.* 2024 Jan-Feb;14(1):101278. doi:10.1016/j.jceh.2023.08.014. Epub 2023 Aug 30. PMID: 38076363; PMCID: PMC10709179.
7. Gong Y, Zhu H, Chen J, Chen Q, Ji M, Pa M, Zheng S, Qiao Z. Congenital portosystemic shunts with and without gastrointestinal bleeding – case series. *Pediatr Radiol.* 2015 Dec;45(13):1964-71. doi:10.1007/s00247-015-3417-6. Epub 2015 Jul 25. PMID: 26209117.
8. Abdullah L, Hussein L, Al Houri HN, Khouri L. Abernethy malformation (Type 1B) presenting in a 6-year-old boy with hematochezia and hematuria: A case report. *Radiol Case Rep.* 2022 Jul 12;17(9):3318-3320. doi:10.1016/j.radcr.2022.06.045. PMID:35846509; PMCID: PMC9283795.

### **References**

1. Piccirillo M., Pucinisch, V., Mennini M. et al. Gastrointestinal bleeding in children: diagnostic approach. *Ital J Pediatr.* 2024;50,13. <https://doi.org/10.1186/s13052-024-01592-2>.
2. Kumar P., Bhatia M., Garg A., et al. Abernethy malformation: A comprehensive review. *Diagn Interv Radiol.* 2022 Jan;28(1):21–28. doi:10.5152/dir.2021.20474. PMID: 34914605; PMCID: PMC12278916.
3. Garbuзов Р.В., Поляев Ю.А., Степанов А.Э., Мыльников А.А. Abernethy malformations in children. Experience in endovascular and surgical treatment. *Russian Journal of Pediatric Surgery.* 2020;24(2):71-77 (in Russian). DOI: <https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-71-77>.
4. Panyukova A.V., Sinitsyn V.E., Mershina E.A., Rucheva N.A. Abernethy malformation: A case report. *Digital Diagnostics.* 2023;4(2):226–237 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.17816/DD289714>

5. Papamichail M., Pizanias M., Heaton N. Congenital portosystemic venous shunt. *Eur J Pediatr.* 2018 Mar;177(3):285–294. doi:10.1007/s00431-017-3058-x. Epub 2017 Dec 14. PMID: 29243189; PMCID: PMC5816775.
6. Khan A.Y., Tripathy T.P., Lynser D., et al. Rectal bleed in a child with abernathy malformation- endovascular management. *J Clin Exp Hepatol.* 2024 Jan-Feb;14(1):101278. doi:10.1016/j.jceh.2023.08.014. Epub 2023 Aug 30. PMID: 38076363; PMCID: PMC10709179.
7. Gong Y., Zhu H., Chen J., et al. Congenital portosys-temic shunts with and without gastrointestinal bleeding: case series. *Pediatr Radiol.* 2015 Dec;45(13):1964–71. doi:10.1007/s00247-015-3417-6. Epub 2015 Jul 25. PMID: 26209117.
8. Abdullah L., Hussein L., Al Houri H.N., Khouri L. Abernethy malformation (Type 1B) presenting in a 6-year-old boy with hematochezia and hematuria: A case report. *Radiol Case Rep.* 2022 Jul 12;17(9):3318–3320. doi:10.1016/j.radcr.2022.06.045. PMID: 35846509; PMCID: PMC9283795.

#### *Об авторах*

**ШАКИРОВА Алмазия Раисовна**, заведующая отделением гематологии и иммунологии ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». Адрес: Россия, 420064, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д.140. e-mail: Almaziaysh@mail.ru, тел. 8(843)221-84-76.

**САФИН Амир Рустамович**, врач-гематолог ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан». Адрес: Россия, 420064, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д.140. e-mail: Subnives@gmail.com, тел. 8(843)221-84-76.

**САБИРОВА Дина Рашидовна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной педиатрии ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России». Адрес: Россия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49. e-mail: dinasabirova@mail.ru

**ГИЛЬМУТДИНОВА Аделя Ринатовна**, студент 6 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России». Адрес: Россия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49. e-mail: gramil88@list.ru

**ГАРАЕВА Заррина Азатовна**, студент 6 курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ Минздрава России». Адрес: Россия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49. e-mail: zarrinagar@gmail.com

#### *About the authors*

**SHAKIROVA Almazia Raisovna**, Head of the Department of Hematology and Immunology, Children's Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation.

**SAFIN Amir Rustamovich**, hematologist, Children's Republican Clinical Hospital of the Ministry of Health of the Republic of Tatarstan, Kazan, Russian Federation.

**SABIROVA Dina Rashidovna**, Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation, e-mail: dinasabirova@mail.ru.

**GILMUTDINOVA Adelya Rinatovna**, 6th-year student, Pediatric Faculty, Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation.

**GARAEVA Zarrina Azatovna**, 6th-year student, Pediatric Faculty, Kazan State Medical University, Kazan, Russian Federation.

#### *Вклад авторов*

**Шакирова А.Р.** – разработка концепции, верификация данных, редактирование рукописи, визуализация.

**Сафин А.Р.** – разработка концепции, верификация данных, редактирование рукописи, визуализация.

**Сабирова Д.Р.** – разработка концепции, верификация данных, редактирование рукописи, визуализация

**Гильмутдинова А.Р.** – разработка концепции, создание черновика рукописи, верификация данных, визуализация.

**Гараева З.А.** – разработка концепции, создание черновика рукописи, верификация данных, визуализация.

*Authors' contribution*

**Shakirova A.R.** – conceptualization, validation, writing – review & editing, visualization.  
**Safin A.R.** – conceptualization, validation, writing – review & editing, visualization.  
**Sabirova D.R.** – conceptualization, validation, writing – review & editing, visualization.  
**Gilmutdinova A.R.** – conceptualization, validation, writing – original draft, visualization.  
**Garaeva Z.A.** – conceptualization, validation, writing – original draft, visualization.

*Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

*Conflict of interests*

The authors declare no conflict of interest.

*Поступила в редакцию / Submitted 15.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 8.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 18.12.2025*

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

*В.А. Щербак*✉, *В.А. Деева, Я.А. Сверкунова*

ФГБОУ ВО Читинская государственная медицинская академия,

Чита, Россия.

✉ shcherbak2001@mail.ru

### Аннотация

Врожденные пороки развития являются часто встречаемой патологией. Они могут быть основными причинами заболеваемости, смертности у младенцев и инвалидности в старшем возрасте. Цель обзора: расширить понимание о частоте, структуре, причинах, диагностике детей с врожденными пороками желудочно-кишечного тракта. Для поиска научных статей была использована система Google, сайты: E-library и PubMed. По ключевым словам найдено 2478 публикаций в базе данных E-library, 764 публикации в базе данных PubMed за последние 5 лет, описана 41 из них. Приведены данные об органогенезе пищеварительной системы и сведения какие пороки формируются из различных отделов первичной кишки. В данной статье рассматриваются атрезия пищевода, гипертрофический пилоростеноз, дивертикул Меккеля, болезнь Гиршпрунга, синдром Ледда, атрезия ануса, а также атрезия желчевыводящих путей. Представлена частота их встречаемости, наиболее частым пороком является атрезия. Описано формирование отделов желудочно-кишечного тракта в связи с анатомическим соотношением и кровоснабжением, изложение проведено последовательно в связи с эмбриональным источником. Кратко описан патогенез, особенности клинических проявлений, различные методы современной диагностики и специализированной медицинской помощи. Основным методом лечения в настоящее время является малоинвазивная хирургия. Применяются видеоассистированные операции, такие как пероральная подслизистая пилоромиотомия при гипертрофическом пилостенозе или трансанальное эндоректальное низведение при болезни Гиршпрунга. Обсуждается расширение диапазона использования роботизированной техники для проведения лечения. Дискуссионным является вопрос об использовании трансплантации полипотентных стволовых клеток для лечения болезни Гиршпрунга.

**Ключевые слова:** новорожденные; врожденный порок; желудочно-кишечный тракт; малоинвазивная хирургия; атрезия; болезнь Гиршпрунга; дивертикул Меккеля; гипертрофический пилостеноз; мальротация кишечника; дети; трансплантации полипотентных стволовых клеток.

**Для цитирования:** Щербак В.А., Деева В.А., Сверкунова Я.А. Современные методы диагностики и лечения врожденных пороков желудочно-кишечного тракта у детей раннего возраста. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-73-84>

## MODERN METHODS OF DIAGNOSIS AND TREATMENT OF CONGENITAL MALFORMATIONS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN INFANTS

Vladimir A. Shcherbak ✉, Viktoriya A. Deeva, Yana A. Sverkunova

Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation

✉ shcherbak2001@mail.ru

### Abstract

Congenital malformations are a common pathology. They can be the main causes of morbidity, mortality in infants and disability in old age. The purpose of the review: to expand the understanding of the frequency, structure, causes, diagnostics of children with congenital malformations of the gastrointestinal tract. To search for scientific articles, the Google system, websites: E-library and PubMed were used. By keywords, 2478 publications were found in the E-library database, 764 publications in the PubMed database over the past 5 years, 41 of them are described. Data on the organogenesis of the digestive system and information on what defects are formed from various parts of the primary intestine are provided. This article discusses esophageal atresia, hypertrophic pyloric stenosis, Meckel's diverticulum, Hirschsprung's disease, Ladd's syndrome, anal atresia, and biliary atresia. The frequency of their occurrence is presented; the most common defect is atresia. The formation of the sections of the gastrointestinal tract is described in relation to the anatomical relationship and blood supply, the presentation is carried out sequentially in relation to the embryonic source. The pathogenesis, features of clinical manifestations, various methods of modern diagnostics and specialized medical care are briefly described. The main method of treatment at present is minimally invasive surgery. Video-assisted operations are used, such as peroral submucous pyloromyotomy for hypertrophic pylorostenosis or transanal endorectal reduction for Hirschsprung's disease. The expansion of the range of use of robotic technology for treatment is discussed. The issue of using transplantation of pluripotent stem cells for the treatment of Hirschsprung's disease is debatable.

**Keywords:** newborns, congenital malformations, gastrointestinal tract, minimally invasive surgery, atresia, Hirschsprung's disease, Meckel's diverticulum, hypertrophic pyloric stenosis, intestinal malrotation, children, transplantation of pluripotent stem cells

**For citation:** Shcherbak Vladimir A., Deeva Viktoriya A., Sverkunova Yana A. Modern methods of diagnosis and treatment of congenital malformations of the gastrointestinal tract in infants. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-73-84>

### Введение

Цель данного обзора – расширить понимание о частоте, структуре, причинах, диагностике детей с врожденными пороками желудочно-кишечного тракта. Для поиска научных статей была использована система Google, сайты: E-library и PubMed. Найдено всего 2478 публикаций по ключевым словам в базе данных E-library, 764 публикации в базе данных PubMed.

Врожденные пороки развития (ВПР) – это структурные или функциональные отклонения от нормы. Среди ВПР доля патологии желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) составляет от 21 до 25 % и занимает третье место [1]. В проведённом метаанализе были включены 123 исследования, включавшие в общей сложности 256507 случаев врождённых аномалий и 769455220 родов. Аноректальная мальформация имела самую высокую частоту врождённых аномалий среди ВПР ЖКТ – 3,11 случая (95 % доверительный интервал (ДИ): 2,77-3,50) на 10000 родов [2]. Также распространенным типом аномалии является атрезия [3]. При данном пороке сегмент ЖКТ не формируется либо закладывается, а затем разрушается в результате внутриутробного развития. Наиболее часто встречается атрезия пищевода, затем в еюно-илеальном участке и двенадцатиперстной кишке. Часто ВПР ЖКТ сочетаются с пороками других органов: мочеполовой, сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем. При обнаружении одного

порока у ребенка важно продолжить диагностический поиск с целью выявления других аномалий. Среди них наиболее часто выявляют тетраду Фалло, дефекты межжелудочковой и межпредсердной перегородок, аномальный дренаж легочных вен [4].

Диагностика ВПР ЖКТ возможна уже в антенатальном периоде – с 12-23 недели гестации [5]. Основным методом является УЗИ, которое позволяет с первых недель обнаружить ВПР. В мировой практике применяется геномное/генетическое тестирование с использованием фетальных клеток, как один из обязательных методов антенатальной диагностики ВПР. В некоторых случаях применяется магнитно-резонансная томография плода [6].

Пищеварительная система начинает формироваться на 2-3-й неделе гестации [7]. В это время энтодерма сворачивается в первичную трубку, слепо заканчивающуюся на головном и хвостовом концах туловища. На 4-й неделе образуются ротовая ямка, соединяющаяся с передней частью первичной кишки, в результате формируется полость рта. На 5-6-й неделях аналогичное выпячивание появляется на каудальном конце и формируется заднепроходное отверстие. К 8-ми неделям гестации завершается закладка всех органов пищеварения.

Первичная кишечная трубка состоит из 3 отделов: передней, средней и задней кишок (табл. 1). Из передней кишки образуются пищевод, желудок, большая часть двенадцатиперстной кишки (ДПК) до связки Трейца, печень с желчным пузырем и поджелудочная железа. Из средней кишки формируется весь тонкий кишечник, за исключением упомянутой выше части ДПК, слепая кишка с червеобразным отростком и правая половина ободочной кишки. Из задней кишки образуются остальные отделы толстого кишечника.

**Формирование отделов ЖКТ по R. Verma [8]**

Таблица 1

**Formation of the gastrointestinal tract according to R. Verma [8]**

Table 1

Отдел ЖКТ	Анатомическое соотношение	Эмбриональный источник	Кровоснабжение	Внутренние органы
Верхние отделы желудочно-кишечного тракта	Проксимальнее связки Трейца	Передняя кишка	Чревный ствол	Пищевод Желудок Двенадцатиперстная кишка Желчные протоки Печень Поджелудочная железа
Нижние отделы желудочно-кишечного тракта	Дистальное связки Трейца	Средняя кишка	Верхняя брызговая артерия	Тощая кишка Подвздошная кишка Слепая кишка Восходящая ободочная кишка Проксимальные 2/3 поперечной ободочной кишки
		Задняя кишка	Нижняя брызговая артерия	Дистальная 1/3 поперечной ободочной кишки Нисходящая ободочная кишка Сигмовидная ободочная кишка Прямая кишка Аналый канал

ВПР органов, сформированных из передней кишки. ВПР пищевода.

Атрезия пищевода (АП) включает в себя спектр врожденных аномалий, характеризующихся нарушением непрерывности органа, нередко с аномальным соединением с трахеей (трахеопищеводный свищ). АП составляет примерно 30 % всех случаев атрезий пищеварительного тракта. Врожденные аномалии пищевода встречаются с частотой 1 на 3000-5000 новорожденных детей. При этом зачастую в 50-70 % случаев АП входит в структуры множественных пороков развития, и лишь в единичных случаях встречается изолированно. Выделяют следующие виды: АП с дистальным трахеопищеводным свищом (86 %), изолированная АП без свища (7 %), трахеопищеводный свищ без атрезии, или Н-тип (4 %), АП с проксимальным трахеопищеводным свищом (2 %), АП с проксимальным и дистальным трахеопищеводными свищами (не превышает 1 %) [9].

Дискуссионным является использование пренатального УЗИ для выявления АП. В многоцентровой метаанализ было включено двадцать исследований (73246 плодов, 1760 из которых страдали АП). В целом чувствительность пренатального УЗИ составила 31,7 %. Только в двух исследованиях были представлены все данные о точности диагностики. Согласно этим исследованиям, чувствительность пренатального УЗИ составила 41,9 %, специфичность – 99,9 %, отношение правдоподобия положительного результата – 88,1, отношение правдоподобия отрицательного результата – 0,58, а диагностическое отношение шансов – 153,7. Пренатальное УЗИ правильно определило 77,9 % случаев АП и 21,9 % случаев АП с сопутствующей трахеопищеводной фистулой. Многоводие наблюдалось в 56,3 % случаев АП, а маленький желудок или его отсутствие были выявлены в 50 % случаев. При проведении магнитно-резонансной томографии плода после подозрительного ультразвукового исследования общая диагностическая точность АП была высокой: чувствительность составила 94,7 %, специфичность – 89,3 %, отношение правдоподобия положительного результата – 8,8, отношение правдоподобия отрицательного результата – 0,06, отношение правдоподобия диагностического результата – 149,3. Анализ амниотической жидкости с индексом атрезии пищевода  $\geq 3$  показал чувствительность 89,9 % и специфичность 99,6 % при выявлении АП. Авторы сделали вывод, что УЗИ само по себе является недостаточным диагностическим инструментом для выявления АП внутриутробно и имеет высокий процент ложноположительных диагнозов [10]. Магнитно-резонансная томография и анализ амниотической жидкости обладают высокой диагностической. Авторы рекомендовали использовать их после подозрительного ультразвукового исследования [11].

Ранее чаще применялись операции с открытым доступом, сейчас используются торакоскопическая коррекция АП. В настоящее время является отличной альтернативой традиционному открытому вмешательству. Минимально-инвазивная хирургия имеет выгодные преимущества по сравнению с открытymi операциями по времени, сроках послеоперационного восстановления и отсутствию скелетно-мышечных деформаций в отдаленном периоде. Особенностью метода является меньшая травматичность благодаря небольшому разрезу кожи. По сравнению с использованной ранее торакотомией, торакоскопия имеет следующие преимущества: более быстрый переход к энтеральному питанию в послеоперационном периоде, короткие сроки госпитализации в целом. В опубликованном метаанализе на основании 1958 случаев (в первой группе 1369 открытых; во второй группе 589 торакоскопических операций) авторы не выявили существенной разницы ближайших осложнений между двумя методами оперативных вмешательств, тогда как риск формирования несостоятельности анастомоза пищевода был выше в группе открытых операций. Данные о долгосрочных исходах торакоскопических и открытых операций представлены в ограниченном числе исследований и показали, что гастроэзофагеальный рефлюкс встречался чаще при торакоскопии [12].

ВПР желудка. Наиболее частой аномалией у новорожденных является гипертрофический пилоростеноз (ГП). Он встречается у 0,5 % детей. Особенностью является резкое преобладание мальчиков над девочками: 3-4:1 [13]. У новорожденных возникает характерная клиническая

картина. Манифестация происходит чаще всего на 3-4-й неделе жизни, появляются обильные срыгивания, без желчи, которые доходят до рвоты «фонтаном». Объем рвотных масс всегда больше объема съеденного ребенком молока. Стул становится редким и скучным. Возникает прогрессирующее снижение массы тела с развитием гипотрофии. При прогрессировании могут развиваться гипохлоремия, метаболический ацидоз, азотемия. Диагноз ГП подтверждают на основании инструментальных обследований. Выполняют УЗИ, на котором определяется утолщение мышечной стенки привратника на 4 мм, а также удлинение его на 14-15 мм. Также детям выполняют обзорный рентгеновский снимок брюшной полости, на котором можно оценить наличие расширенного желудка, а также снижение газонаполнения в петлях кишечника.

Ранее применялась открытая пилоромиотомия по Фреде-Рамштедту, затем использовался лапароскопический доступ [14]. Он имеет огромное количество достоинств: меньшая продолжительность оперативного вмешательства, более быстрое восстановление функций ЖКТ и лучший косметический эффект. Однако в качестве альтернативы данному методу для лечения ГП была предложена новая методика – пероральная подслизистая пилоромиотомия или пероральная эндоскопическая миотомия. Продемонстрировано, что технологии эндоскопической подслизистой туннельной диссекции и подслизистой пилоромиотомии возможны у педиатрических пациентов раннего возраста. Эта процедура представляет собой технически осуществимую, безопасную и успешную тактику лечения ГП. Но авторы считают, что необходимо провести дополнительное сравнительное исследование, чтобы сопоставить преимущества этого метода [15].

ВПР органов, сформированных из средней кишки. Дивертикул Меккеля.

Дивертикул Меккеля (МД) – это дивертикул подвздошной кишки, который является остатком не полностью редуцированного желточного протока. В норме желточный проток, функция которого кроветворная и трофическая, полностью редуцируется до рождения ребенка. Для МД характерно «правило двоек»: 2 % частоты в популяции, располагается в 2-х футах от ileocecalного угла, около 2 дюймов длины и около 2 см в диаметре, имеет 2 типа эктопированной ткани, соотношение встречаемости у мальчиков и девочек 2:1 [16]. Клинически МД проявляется осложнениями. У детей наиболее часто встречаются кишечная непроходимость, кровотечение, дивертикулит, перфорация, а также новообразования. Как правило, они встречаются у детей старше года, однако описаны случаи перфорации МД в неонатальном периоде [17]. МД необходимо удалять, т.к. он может стать причиной различного рода осложнений в любом возрасте. Единственным методом лечения является оперативный. Чаще всего используется лапароскопия, которая является современным методом как лечения, так и диагностики порока [18].

Мальротация кишечника – это врожденная аномалия, возникающая в результате неполного вращения и фиксации средней кишки во время эмбриогенеза. Патология обычно проявляется в неонатальном периоде (75 %) и редко после младенческого возраста. Одним из её видов является синдром Ледда. Распространенность порока составляет 0,8 на 1000 детей, мальчики страдают в 2 раза чаще, чем девочки. Заболевание включает в себя высокое расположение купола слепой кишки, гиперфиксацию двенадцатиперстной кишки и отсутствие фиксации брыжейки (с вероятностью возникновения собственно заворота средней кишки). Чаще всего заболевание проявляется уже на 3-4-е сутки жизни ребенка клиникой острой кишечной непроходимости. Неспецифические симптомы – упорная рвота с примесью желчи, периодические боли в животе, гипотрофия [19].

В диагностике синдрома Ледда помимо клинической картины острой кишечной непроходимости, важную играют роль рентгеноконтрастные исследования, при которых можно выявить атипичное расположение петель кишечника, высокое стояние купола слепой кишки, замедленную эвакуацию в нижележащие отделы. Возможна отсроченная манифестация болезни. Так, индийскими авторами описаны 11 пациентов, из которых 4 были женского,

а 7 – мужского пола, возраст варьировался от 14 месяцев до 18 лет. Больные старше младенческого возраста обычно жаловались на диффузную боль в животе в отличие от новорожденных, у которых внезапно возникала рвота с примесью желчи, что затрудняло диагностику. Диагноз был повреждён УЗИ и компьютерной томографией брюшной полости с контрастным усилением [20].

При лечении используется операция Ледда. Суть ее заключается в том, чтобы освободить двенадцатиперстную кишку от тяжей слепой кишки и локализовать ее в правых отделах брюшной полости. В связи с развитием инновационных технологий в настоящее время изменилась методика оперативного лечения. В ходе сравнительного исследования результатов открытой и лапароскопической операции было установлено, что лапароскопия является выполнимой, безопасной и эффективной технологией [21]. Установлено, что минимально инвазивная хирургия предоставляет превосходную альтернативу открытой хирургии у новорожденных и младенцев без подозрения на заворот. Кроме того, учитывая опыт использования лапароскопического подхода в лечении мальротации, сопровождающейся заворотом и нарушением мезентериального кровообращения, авторы полагают, что срочная лапаротомия в этой группе является методом выбора, позволяющим выполнить самый быстрый доступ к кишечнику и минимизировать риск развития его некроза [22].

ВПР желчевыводящих путей. Атрезия желчевыводящих путей – это порок, характеризующийся их обструкцией, приводящий к фиброзу билиарного дерева, впоследствии с возможным исходом в цирроз печени. Заболевание является нечастой патологией, встречается от 1:5000 до 1:19000 новорожденных [23]. По данным некоторых авторов, наиболее высока встречаемость порока в азиатских странах, по сравнению с Европой [24]. Авторы полагают, что азиатские женщины детородного возраста часто потребляют овощи и их измененная кишечная flora может способствовать возникновению заболевания. Клиническая симптоматика начинается на 3-4-й неделях жизни ребенка, когда у ребенка можно заметить переход физиологической желтухи в патологическую.

Влечениииатрезии желчевыводящих путей основное место занимает гепатопортостомия – операция по Касаи, которая должна быть проведена в наименее ранние сроки. В настоящее время используется преимущественно роботизированная процедура Касаи [25]. Благодаря вовремя проведенной операции предотвращается билиарный цирроз, восстанавливается отток желчи и отсрочивается необходимость проведения трансплантации печени. Некоторые авторы полагают, что многим детям, в независимости от портоэнтеростомии, в будущем потребуется проведение трансплантации печени [26, 27].

ВПР органов, сформированных из задней кишки. Болезнь Гиршпрунга.

Болезнь Гиршпрунга (БГ) – аномалия ЖКТ, характеризующаяся отсутствием нервных ганглиев в отдельных сегментах кишечника. Из-за данного состояния нарушается перистальтика и нормальное продвижение содержимого через пищеварительный тракт. Частота БГ составляет 1 на 5000 новорожденных [28], мальчики страдают в 4 раза чаще, чем девочки. Синдромы, связанные с БГ, включают трисадио 21, синдромы Мовата-Уилсона, врожденной центральной гиповентиляции и Шаха-Ваарденбурга.

Данный порок редко диагностируется сразу же после рождения, в связи с низкой настороженностью неонатологов и педиатров. Чаще всего выявлять БГ врачам удается в поздние сроки. Особенностью патологии является то, что она встречается чаще у тех детей, которые были рождены в срок. Дети с БГ имеют значительно более низкое качество жизни, связанное с недержанием кала, запорами в послеоперационном периоде, что отрицательно оказывается на уровне их социальной жизни уже в более старшем и взрослом возрасте. При вовремя проведенном лечении прогноз у пациентов, как правило, благоприятный. Однако существуют послеоперационные осложнения – рецидивирующий энтероколит, структуры, выпадение кишки. Энтероколит является наиболее частой причиной летального исхода при данной патологии [29].

Ранее использовались различные методики вмешательств: Свенсона, Дюамель, Соаве, Джорджсона, де ла Торре-Мандрагон и Ортега. Сейчас предпочтение отдается малоинвазивным хирургическим вмешательствам [30]. Развитие медицинских технологий привело к широкому внедрению минимально инвазивных эндоскопических вмешательств, зачастую выполняемых без формирования стом на различных участках кишечной трубы. Если заболевание представлено в виде короткого агангионарного сегмента с локализацией в ректосигмоидном переходе, то это является показанием к проведению лапароскопически ассистированного трансанального эндоректального вмешательства и трансанального эндоректального низведения. Протяженный агангионарный сегмент является показанием к проведению видеоассистированного низведения. Авторы заключают, что минимально инвазивные способы оперативного лечения БГ обладают отличными результатами как в косметическом, так и функциональном плане, могут претендовать на «золотой стандарт» коррекции данного порока [31]. Факторами риска послеоперационных осложнений были отсутствие грудного вскармливания и недостаточность питания в предоперационном периоде [32]. Учитывая особенности эмбриогенеза толстого кишечника, для лечения болезни Гиршпрунга предложено использование трансплантации полипotentных стволовых клеток [33]. Пока эксперименты проведены на животных и получены обнадеживающие результаты [34]. Однако многие вопросы остаются спорными, в том числе этические проблемы [35].

Аноректальные пороки также занимают важное место в патологии ЖКТ у детей. Частота встречаемости их – 1 случай на 4000-5000 детей. К ним относятся атрезии анального отверстия и прямой кишки без свищей и со свищами. Существует несколько генетических синдромов с повышенной частотой аноректальных пороков развития, таких как триада Куруариго и трисомия по 21 хромосоме. Тяжесть заболевания и уровень летальности у детей с аноректальными пороками в значительной степени зависит от сопутствующих аномалий [36]. Внутриутробно диагностика атрезии ануса и прямой кишки представляет трудности и выявляется преимущественно только примерно с 28-й недели гестации. При этом на УЗИ аноректальная атрезия определяется как округлое или слегка овальное эхогенное образование с четкими контурами и утолщенной стенкой, расположенное в дистальных отделах брюшной полости. Атрезия диагностируется обычно во время первичного осмотра новорожденного, где обращает на себя внимание отсутствие ануса. Однако могут возникнуть трудности с постановкой диагноза в случае изолированной атрезии прямой кишки, когда анус сформирован нормально [37]. Применение колостомии у детей с ВПР ЖКТ, в том числе с аноректальной мальформацией, с учётом сопутствующих пороков и аномалий развития со стороны других органов и систем, позволило своевременно и дифференцировано провести необходимую лечебную тактику, уменьшить частоту, характер осложнений и раннюю инвалидизацию, а также качество жизни и социальную адаптацию пациентов [38].

В целом отмечается быстрое развитие малоинвазивной хирургии в различных областях [39]. На состоявшемся в 2021 году 30 Юбилейном Конгрессе международной педиатрической группы эндохирургии – International Pediatric Endosurgery Group (IPEG) приоритетной тематикой было «эволюционирующее развитие коррекции пороков развития и дальнейшее расширение диапазона использования роботизированной техники» [40]. Данное положение было подтверждено и на последнем 33 Конгрессе этой организации [41].

### **Заключение**

ВПР ЖКТ с первых дней жизни ребенка оказывают прямое влияние на тяжесть состояния новорожденного. Требуется своевременная пренатальная диагностика, квалифицированная неонатальная стабилизация состояния и выхаживание в предоперационном периоде, грамотная помощь в период хирургического вмешательства и дальнейшего постоперационного восстановления ребенка. На данном этапе лечения приоритетными являются малоинвазивные методы хирургических вмешательств.

## Литература

1. Sirichamratsakul K, Laochareonsuk W, Surachat K, Sangkhathat S. Population-based prevalence study of common congenital malformations of the alimentary tract and abdominal wall in Thailand: a study using data from the National Health Security Office. *World J Pediatr Surg.* 2023;6(3):e000540. doi: 10.1136/wjps-2022-000540.
2. Xie X, Pei J, Zhang L, Wu Y. Global birth prevalence of major congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2025;25(1):449. doi: 10.1186/s12889-025-21642-6.
3. Rich BS, Bornstein E, Dolgin SE. Intestinal Atresias. *Pediatr Rev.* 2022 May 1;43(5):266-274. doi: 10.1542/pir.2021-005177.
4. Howley MM, Williford E, Agopian AJ et al. National Birth Defects Prevention Study. Patterns of multiple congenital anomalies in the National Birth Defect Prevention Study: Challenges and insights. *Birth Defects Res.* 2023 Jan 1;115(1):43-55. doi: 10.1002/bdr2.2003.
5. Wolder D, Swat A, Wolak P. et al Enhanced Diagnostic Capabilities: Ultrasound Imaging of Fetal Alimentary Tract Obstruction with Advanced Imaging Technologies. *Am J Case Rep.* 2024 Mar 6;25:e943419. doi: 10.12659/AJCR.943419.
6. Morris G, Kennedy A Jr. Small Bowel Congenital Anomalies: A Review and Update. *Surg Clin North Am.* 2022 Oct;102(5):821-835. doi: 10.1016/j.suc.2022.07.012.
7. Ludwig K, De Bartolo D, Salerno A et al. Congenital anomalies of the tubular gastrointestinal tract. *Pathologica.* 2022;114(1):40-54. doi: 10.32074/1591-951X-553.
8. Verma R. Congenital Anomalies of the Gastrointestinal Tract [Internet]. Congenital Anomalies in Newborn Infants – Clinical and Etiopathological Perspectives. *InTechOpen;* 2021. Available from: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.92588>
9. Baldwin DL, Yadav D. Esophageal Atresia. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL): StatPearls Publishing;* 2025. Available at: Esophageal Atresia – StatPearls – NCBI Bookshelf (Accessed 25.11.2025).
10. Dingemann C, Eaton S, Aksnes G. et al. ERNICA Consensus Conference on the Management of Patients with Esophageal Atresia and Tracheoesophageal Fistula: Diagnostics, Preoperative, Operative, and Postoperative Management. *Eur J Pediatr Surg.* 2020 Aug;30(4):326-336. doi: 10.1055/s-0039-1693116.
11. Wilson L, Whitby EH. Prenatal diagnosis of tracheo-oesophageal fistula/oesophageal atresia: is MRI helpful? *Pediatr Res.* 2025 May;97(6):1976-1982. doi: 10.1038/s41390-024-03503-x.
12. Козлов Ю.А., Полян С.С., Марчук А.А. и др. Систематический обзор и метаанализ торакоскопического и открытого лечения атрезии пищевода. *Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского.* 2023; 102(4): 112-123. DOI 10.24110/0031-403X-2023-102-4-112-125.
13. Роббек И.Г., Саввина В.А., Варфоломеев А.Р. К вопросу диагностики врожденного гипертрофического пилоростеноза. *Вестник Северо-восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: медицинские науки.* 2021; 3: 33-38. DOI: 10.25587/SVFU.2021.24.3.005.
14. Zampieri N, Corato V, Scirè G, Camoglio FS. Hypertrophic Pyloric Stenosis: 10 Years' Experience with Standard Open and Laparoscopic Approach. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2021 May;24(3):265-272. doi: 10.5223/pghn.2021.24.3.265.
15. Zhang H, Liu Z, Ma L et al. Gastric Peroral Endoscopic Pyloromyotomy for Infants With Congenital Hypertrophic Pyloric Stenosis. *Am J Gastroenterol.* 2023 Mar 1;118(3):465-474. doi: 10.14309/ajg.00000000000001973.
16. Fusco JC, Achey MA, Upperman JS. Meckel's diverticulum: Evaluation and management. *Semin Pediatr Surg.* 2022 Feb;31(1):151142. doi: 10.1016/j.sempedsurg.2022.151142.
17. Liaqat N, Mahomed A, Nayyar SI et al. Perforated Meckel's diverticulum in neonates: a report of six cases and systematic review of the literature. *Ann Pediatr Surg.* 2022;18(1):18. doi: 10.1186/s43159-021-00154-z.
18. Nissen M, Sander V, Rogge P et al. Meckel's Diverticulum in Children: A Monocentric Experience and Mini-Review of Literature. *Children (Basel).* 2022 Jan 1;9(1):35. doi: 10.3390/children9010035.
19. Щербак В. А. Современные проблемы детской гастроэнтерологии. *Забайкальский медицинский вестник.* 2012; 2: 128-137.
20. Menghwani H., Piplani R., Yhoshu E. Delayed Presentation of Malrotation: Case Series and Literature Review. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2023 Jul-Aug. 28(4):271-277. doi: 10.4103/jiaps.jiaps\_2\_23
21. Xie W, Li Z, Wang Q et al. Laparoscopic vs open Ladd's procedure for malrotation in neonates and infants: a propensity score matching analysis. *BMC Surg.* 2022 Jan 26;22(1):25. doi: 10.1186/s12893-022-01487-1.

22. Zhang Z, Chen Y, Yan J. Laparoscopic Versus Open Ladd's Procedure for Intestinal Malrotation in Infants and Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2022 Feb;32(2):204-212. doi: 10.1089/lap.2021.0436.
23. Ludwig K., Santoro L., Ingravallo G. et al. Congenital anomalies of the gastrointestinal tract: the liver, extrahepatic biliary tree and pancreas. *Pathologica.* 2022. Feb. 114(1). 55-63. doi: 10.32074/1591-951X-709
24. Tam PKH, Wells RG, Tang CSM et al. Biliary atresia. *Nat Rev Dis Primers.* 2024 Jul 11;10(1):47. doi: 10.1038/s41572-024-00533-x.
25. Zhang M, Cao G, Li X et al. Robotic-assisted Kasai portoenterostomy for biliary atresia. *Surg Endosc.* 2023 May;37(5):3540-3547. doi: 10.1007/s00464-022-09855-x.
26. Antala S, Taylor SA. Biliary Atresia in Children: Update on Disease Mechanism, Therapies, and Patient Outcomes. *Clin Liver Dis.* 2022 Aug;26(3):341-354. doi: 10.1016/j.cld.2022.03.001.
27. Cortes-Cerisuelo M, Boumpourek C, Cassar N et al. Liver Transplantation for Biliary Atresia in Adulthood: Single-Centre Surgical Experience. *J Clin Med.* 2021 Oct 26;10(21):4969. doi: 10.3390/jcm10214969.
28. Montalva L, Cheng LS, Kapur R et al. Hirschsprung disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2023 Oct 12;9(1):54. doi: 10.1038/s41572-023-00465-y.
29. Gershon EM, Rodriguez L, Arbizu RA. Hirschsprung's disease associated enterocolitis: A comprehensive review. *World J Clin Pediatr.* 2023. Jun 9;12(3).68-76. doi: 10.5409/wjcp. v12.i3.68
30. Morera C, Nurko S. Hirschsprung's disease. Management. *Aliment Pharmacol Ther.* 2024 Jul;60 Suppl 1:S66-S76. doi: 10.1111/apt.18068.
31. Степанова Н.М., Новожилов В.А., Звонков Д.А. и др. Сравнительная оценка минимально инвазивных вмешательств при болезни Гиршпрунга у детей. *Детская хирургия. Журнал им. Ю.Ф. Исакова.* 2022; 26(4): 195-200. DOI 10.55308/1560-9510-2022-26-4-195-200
32. Die X, Feng W, Song A et al. Risk factors and simple scoring system for predicting postoperative nutritional status of Hirschsprung's disease. *Front Nutr.* 2024 Dec 6;11:1441104. doi: 10.3389/fnut.2024.1441104.
33. Alhawaj AF. Stem cell-based therapy for Hirschsprung disease, do we have the guts to treat? *Gene Ther.* 2022 Nov 29(10-11) 578-587. doi: 10.1038/s41434-021-00268-4.
34. Pan W, Goldstein AM, Hotta R. Opportunities for novel diagnostic and cell-based therapies for Hirschsprung disease. *J Pediatr Surg.* 2022 Sep;57(9):61-68. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.10.049.
35. Ji Y, Tam PK, Tang CS. Roles of Enteric Neural Stem Cell Niche and Enteric Nervous System Development in Hirschsprung Disease. *Int J Mol Sci.* 2021 Sep 7;22(18):9659. doi: 10.3390/ijms22189659.
36. Бордюгова Е.В., Дубовая А.В., Усенко Н.А. Сочетание врожденных пороков сердца и аноректальной области у детей. *Практическая медицина.* 2022; 20(2): 37-44. DOI: 10.32000/2072-1757-2022-2-37-44.
37. King SK., Levitt MA. Advances in the Management of the Neonate Born with an Anorectal Malformation. *Clin Perinatol.* 2022 Dec 49(4):965-979. doi: 10.1016/j.clp.2022.08.002.
38. Aubert O, Irvine WFE, Aminoff D. et al Guidelines on the Management of Anorectal Malformations Part I: Diagnostics. *Eur J Pediatr Surg.* 2024 Oct 11. doi: 10.1055/s-0044-1791250.
39. Glutig K, Veldhoen S. Entwicklungsstörungen des Gastrointestinaltrakts *Radiologie (Heidelberg).* 2024 May;64(5):392-399. doi: 10.1007/s00117-024-01302-3.
40. Котловский А.М., Поддубный И.В., Козлов Ю.А. и др. Изучение новых границ и инновационных пространств: 30-й Конгресс Международной группы детской эндохирургии (IPEG). *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии.* 2022; 12(1): 99–104. DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1008>
41. Laje P. Report on the 33rd Annual Meeting of the International Pediatric Endosurgery Group (IPEG). *J Pediatr Surg.* 2024 Dec;59(12):161884. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2024.161884.

## References

1. Sirichamratsakul K, Laochareonsuk W, Surachat K, Sangkhathat S. Population-based prevalence study of common congenital malformations of the alimentary tract and abdominal wall in Thailand: a study using data from the National Health Security Office. *World J Pediatr Surg.* 2023;6(3):e000540. doi: 10.1136/wjps-2022-000540.
2. Xie X, Pei J, Zhang L, Wu Y. Global birth prevalence of major congenital anomalies: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health.* 2025;25(1):449. doi:10.1186/s12889-025-21642-6.

3. Rich BS, Bornstein E, Dolgin SE. Intestinal Atresias. *Pediatr Rev.* 2022 May 1;43(5):266–274. doi: 10.1542/pir.2021-005177.
4. Howley MM, Williford E, Agopian AJ et al National Birth Defects Prevention Study. Patterns of multiple congenital anomalies in the National Birth Defect Prevention Study: Challenges and insights. *Birth Defects Res.* 2023 Jan 1;115(1):43–55. doi: 10.1002/bdr2.2003.
5. Wolder D, Swat A, Wolak P. et al Enhanced Diagnostic Capabilities: Ultrasound Imaging of Fetal Alimentary Tract Obstruction with Advanced Imaging Technologies. *Am J Case Rep.* 2024 Mar 6;25:e943419. doi: 10.12659/AJCR.943419.
6. Morris G, Kennedy A Jr. Small Bowel Congenital Anomalies: A Review and Update. *Surg Clin North Am.* 2022 Oct;102(5):821–835. doi: 10.1016/j.suc.2022.07.012.
7. Ludwig K, De Bartolo D, Salerno A., et al. Congenital anomalies of the tubular gastrointestinal tract. *Pathologica.* 2022;114(1):40–54. doi:10.32074/1591-951X-553.
8. Verma R. Congenital Anomalies of the Gastrointestinal Tract [Internet]. Congenital Anomalies in Newborn Infants – Clinical and Etiopathological Perspectives. *InTechOpen;* 2021. Available at: <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.92588>
9. Baldwin DL, Yadav D. Esophageal Atresia. In: StatPearls [Internet]. *Treasure Island (FL):* StatPearls Publishing; 2025. Available at: Esophageal Atresia – StatPearls – NCBI Bookshelf (Accessed 25.11.2025).
10. Dingemann C, Eaton S, Aksnes G., et al. ERNICA Consensus Conference on the Management of Patients with Esophageal Atresia and Tracheoesophageal Fistula: Diagnostics, Preoperative, Operative, and Postoperative Management. *Eur J Pediatr Surg.* 2020 Aug;30(4):326–336. doi: 10.1055/s-0039-1693116.
11. Wilson L, Whitby EH. Prenatal diagnosis of tracheo-oesophageal fistula/oesophageal atresia: is MRI helpful? *Pediatric Res.* 2025 May;97(6):1976–1982. doi: 10.1038/s41390-024-03503-x.
12. Kozlov Yu. A., Poloyan S.S., Marchuk A.A., et al. Systematic review and meta-analysis of thoracoscopic and open treatment of esophageal atresia. *Pediatrics. G.N. Speransky Journal.* 2023;102(4):112–123 (in Russian). DOI 10.24110/0031-403X-2023-102-4-112-125. (in Russian)
13. Robbek I.G., Savvina V.A., Varfolomeev A.R. On the issue of diagnosis of congenital hypertrophic pyloric stenosis. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences.* 2021;3:33–38 (in Russian). DOI: 10.25587/SVFU.2021.24.3.005.
14. Zampieri N, Corato V, Scirè G, Camoglio FS. Hypertrophic Pyloric Stenosis: 10 Years' Experience with Standard Open and Laparoscopic Approach. *Pediatr Gastroenterol Hepatol Nutr.* 2021 May;24(3):265–272. doi: 10.5223/pghn.2021.24.3.265.
15. Zhang H, Liu Z, Ma L., et al. Gastric Peroral Endoscopic Pyloromyotomy for Infants With Congenital Hypertrophic Pyloric Stenosis. *Am J Gastroenterol.* 2023 Mar 1;118(3):465–474. doi: 10.14309/ajg.00000000000001973.
16. Fusco JC, Achey MA, Upperman JS. Meckel's diverticulum: Evaluation and management. *Semin Pediatr Surg.* 2022 Feb;31(1):151142. doi: 10.1016/j.sempedsurg.2022.151142.
17. Liaqat N, Mahomed A, Nayyar SI., et al. Perforated Meckel's diverticulum in neonates: a report of six cases and systematic review of the literature. *Ann Pediatric Surg.* 2022;18(1):18. doi: 10.1186/s43159-021-00154-z.
18. Nissen M, Sander V, Rogge P, et al. Meckel's Diverticulum in Children: A Monocentric Experience and Mini-Review of Literature. *Children (Basel).* 2022 Jan 1;9(1):35. doi: 10.3390/children9010035.
19. Shcherbak V.A. Modern Problems of Pediatric Gastroenterology. *Transbaikal Medical Bulletin.* 2012;2:128–137 (in Russian).
20. Menghwani H., Piplani R., Yhoshu E. Delayed Presentation of Malrotation: Case Series and Literature Review. *J Indian Assoc Pediatr Surg.* 2023 Jul-Aug;28(4):271–277. doi: 10.4103/jiaps.jiaps\_2\_23
21. Xie W, Li Z, Wang Q, et al. Laparoscopic vs open Ladd's procedure for malrotation in neonates and infants: a propensity score matching analysis. *BMC Surg.* 2022 Jan 26;22(1):25. doi:10.1186/s12893-022-01487-1.
22. Zhang Z, Chen Y, Yan J. Laparoscopic Versus Open Ladd's Procedure for Intestinal Malrotation in Infants and Children: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2022 Feb;32(2):204–212. doi: 10.1089/lap.2021.0436.
23. Ludwig K., Santoro L., Ingravallo G, et al. Congenital anomalies of the gastrointestinal tract: the liver, extrahepatic biliary tree and pancreas. *Pathologica.* 2022, Feb;114(1):55–63. doi: 10.32074/1591-951X-709

24. Tam PKH, Wells RG, Tang CSM, et al. Biliary atresia. *Nat Rev Dis Primers.* 2024 Jul 11;10(1):47. doi:10.1038/s41572-024-00533-x.
25. Zhang M, Cao G, Li X, et al. Robotic-assisted Kasai portoenterostomy for biliary atresia. *Surg Endosc.* 2023 May;37(5):3540–3547. doi:10.1007/s00464-022-09855-x.
26. Antala S, Taylor S.A. Biliary Atresia in Children: Update on Disease Mechanism, Therapies, and Patient Outcomes. *Clin Liver Dis.* 2022, Aug;26(3):341–354. doi: 10.1016/j.cld.2022.03.001.
27. Cortes-Cerisuelo M, Boumpoureka C, Cassar N, et al. Liver Transplantation for Biliary Atresia in Adulthood: Single-Center Surgical Experience. *J Clin Med.* 2021 Oct 26;10(21):4969. doi: 10.3390/jcm10214969.
28. Montalva L, Cheng LS, Kapur R, et al. Hirschsprung disease. *Nat Rev Dis Primers.* 2023 Oct 12;9(1):54. doi: 10.1038/s41572-023-00465-y.
29. Gershon EM, Rodriguez L, Arbizu RA. Hirschsprung's disease associated enterocolitis: A comprehensive review. *World J Clin Pediatr.* 2023. Jun 9;12(3):68–76. doi: 10.5409/wjcp. v12.i3.68
30. Morera C, Nurko S. Hirschsprung's disease. Management. *Aliment Pharmacol Ther.* 2024 Jul;60 Suppl 1:S66–S76. doi: 10.1111/apt.18068.
31. Stepanova N.M., Novozhilov V.A., Zvonkov D.A., et al. Comparative evaluation of minimally invasive interventions for Hirschsprung's disease in children. *Pediatric Surgery. Journal named after Yu. F. Isakov.* 2022;26(4):195–200 (in Russian). DOI 10.55308/1560-9510-2022-26-4-195-200
32. Die X, Feng W, Song A, et al. Risk factors and simple scoring system for predicting postoperative nutritional status of Hirschsprung's disease. *Front Nutr.* 2024 Dec 6;11:1441104. doi: 10.3389/fnut.2024.1441104.
33. Alhawaj AF. Stem cell-based therapy for Hirschsprung disease, do we have the guts to treat? *Gene Ther.* 2022 Nov 29;(10–11):578–587. doi:10.1038/s41434-021-00268-4.
34. Pan W, Goldstein AM, Hotta R. Opportunities for novel diagnostic and cell-based therapies for Hirschsprung disease. *J Pediatr Surg.* 2022, Sep;57(9):61–68. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2021.10.049.
35. Ji Y, Tam PK, Tang CS. Roles of Enteric Neural Stem Cell Niche and Enteric Nervous System Development in Hirschsprung Disease. *Int J Mol Sci.* 2021, Sep 7;22(18):9659. doi: 10.3390/ijms22189659.
36. Bordyugova EV, Dubovaya AV, Usenko NA. Combination of congenital heart defects and anorectal defects in children. *Practical medicine.* 2022; 20(2):37–44 (in Russian). DOI: 10.32000/2072-1757-2022-2-37-44.
37. King SK., Levitt MA. Advances in the Management of the Neonate Born with an Anorectal Malformation. *Clin Perinatol.* 2022, Dec;49(4):965–979. doi: 10.1016/j.clp.2022.08.002.
38. Aubert O, Irvine WFE, Aminoff D., et al Guidelines on the Management of Anorectal Malformations Part I: Diagnostics. *Eur J Pediatr Surg.* 2024 Oct 11. doi: 10.1055/s-0044-1791250.
39. Glutig K, Veldhoen S. Developmental disorders of the gastrointestinal tract. *Radiologie (Heidelberg).* 2024, May;64(5):392–399. doi: 10.1007/s00117-024-01302-3 (in German).
40. Kotlovsky AM, Poddubny IV, Kozlov YuA., et al. Exploring new frontiers and innovative spaces: 30th Congress of the International Pediatric Endosurgery Group (IPEG). *Russian Bulletin of Pediatric Surgery, Anesthesiology and Resuscitation.* 2022;12(1):99–104 (in Russian). DOI: <https://doi.org/10.17816/psaic1008>
41. Laje P. Report on the 33rd Annual Meeting of the International Pediatric Endosurgery Group (IPEG). *J Pediatr Surg.* 2024, Dec;59(12):161884. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2024.161884.

***Об авторах***

**ЩЕРБАК Владимир Александрович**, доктор мед. наук, профессор, заведующий кафедрой педиатрии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия». Адрес: 672000 Чита, ул. Горького, 39А, Российская Федерация; тел. +7(302)2354324; e-mail: shcherbak2001@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-2032-7612>. Author ID Scopus 56175430800, SPIN-код: 7095-5359.

**ДЕЕВА Виктория Алексеевна**, ординатор кафедры педиатрии факультета дополнительного профессионального образования ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия». Адрес: 672000 Чита, ул. Горького, 39А, Российская Федерация; тел. +79144489960; e-mail: viktoriyadd99@mail.ru, <http://orcid.org/0009-0000-5358-7026>. SPIN-код: 5499-1168, AuthorID: 1270096.

**СВЕРКУНОВА Яна Александровна**, ординатор кафедры пропедевтики детских болезней ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия». Адрес: 672000 Чита, ул. Горького, 39А, Российская Федерация; тел. +79294809070; e-mail: yana.sverkunova@bk.ru, <http://orcid.org/0009-0002-4156-4518>. SPIN-код: 8698-4720 AuthorID: 1231242

*About the authors*

**SHCHERBAK Vladimir Alexandrovich**, Dr. Sci (Medicine), Professor, Head of Pediatric Department of Postgraduate Training, Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation, ORCID: 0000-0002-2032-7612, Author ID Scopus: 56175430800, SPIN-код: 7095-5359, e-mail: shcherbak2001@mail.ru,

**DEEVA Victoria Alekseevna**, resident, Pediatric Department of Postgraduate Training, Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation, ORCID: 0009-0000-5358-7026, SPIN-код: 5499-1168, AuthorID: 1270096, e-mail: viktoriyadd99@mail.ru,

**SVERKUNOVA Yana Aleksandrovna**, resident, Department of Propaedeutics of Childhood Diseases, Chita State Medical Academy, Chita, Russian Federation, ORCID: 0009-0002-4156-4518, SPIN-код: 8698-4720, AuthorID: 1231242, e-mail: yana.sverkunova@bk.ru,

*Вклад авторов*

**Щербак В.А.** – разработка концепции, определение вектора сбора данных литературы, методологии описания, верификация данных, верификация списка литературы, общее администрирование при написании рукописи.

**Деева В.А.** – непосредственный сбор данных из источников литературы, проведение обзорного исследования, создание черновика рукописи, визуализация, литературная обработка данных описываемых исследований других авторов.

**Сверкунова Я.А.** – непосредственный сбор данных из источников литературы, проведение обзорного исследования, создание черновика рукописи, визуализация

*Authors' contribution*

**Shcherbak V.A.** – development of the concept, definition of the vector of collection of literature data, methodology of description, data verification, verification of the list of references, general administration when writing a manuscript.

**Deeva V.A.** – direct collection of data from literature sources, conducting a review study, creating a draft of a manuscript, visualization, and literary processing of data from described studies by other authors

**Sverkunova Ya.A.** – direct collection of data from literature sources, conducting a review study, creating a draft of a manuscript, visualization.

*Конфликт интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

*Conflict of interests: not declared*

Исследование не имело финансовой поддержки.

Financing source: not specified.

*Декларация конфликта интересов*

Авторы заявляют об отсутствии конкурирующих финансовых интересов или личных отношений, которые могли повлиять на исследование, о котором сообщается в этой статье.

*Поступила в редакцию / Submitted 29.10.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 20.11.2025*

*Принята к публикации / Accepted 10.12.2025*

— МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ —

УДК 572.02

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-85-95

Научная оригинальная статья

**СОМАТОТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ЮНОШЕЙ-АРАБОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В ЯКУТИИ**

*В.А. Алексеева<sup>1</sup> , А.Б. Гурьева<sup>1</sup>, Н.В. Борисова<sup>1</sup>, Н.В. Ксенофонтова<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,  
г. Якутск, Россия

<sup>2</sup> Медицинский центр г. Якутска,  
г. Якутск, Россия

 viljen1974@mail.ru

**Аннотация**

Пребывание арабов в условиях сурового климата Якутии создает адаптационный стресс. В связи с этим нам важно изучение их соматотипологических характеристик, которые позволят выявить ассоциированные с соматотипом риски дезадаптационных нарушений. Целью исследования явилось определение соматотипологических характеристик юношей-арабов, обучающихся в Якутии. Обследовано 55 юношей-арабов (от 17 лет до 21 года) из числа студентов медицинского института СВФУ. Проведены измерения длины и массы тела, окружностей грудной клетки, талии и ягодиц, диаметров плеч, таза, поперечного и передне-заднего диаметров грудной клетки. Были вычислены индекс массы тела и индекс Рорера. Определены астенический, нормостенический и пикнический соматотипы по индексу Риз-Айзенка. По выраженности баллов эндоморфии, экзоморфии и мезоморфии установлены соматотипы по Хит-Картеру (из протокола биомпедансометрии). Жировая, скелетно-мышечная, тощая, активная клеточная массы, фазовый угол и степень гидратации организма (общая вода, внеклеточная и внутриклеточная вода) определены методом биомпедансометрии. Статистический анализ полученных данных проведен с использованием пакета прикладных программ SPSS 22,0. Использовали непараметрические методы. Оценка межгрупповых различий проводилась непараметрическим методом по U- критерию Манна-Уитни и критерию Пирсона  $\chi^2$ . Выявлено преобладание лиц с астеническим соматотипом по Риз-Айзенку. Соматотипирование по методу Хит-Картера показало отсутствие вариабельности соматотипов, все обследованные юноши-арабы относились к мезоэктоморфному типу. По индексу Рорера доминировали лица со средней и высокой плотностью тела. Юноши-арабы с астеническим соматотипом характеризовались значимо меньшими параметрами массы тела, ИМТ, окружности грудной клетки, талии, ягодиц, диаметра плеч, поперечного и передне-заднего диаметров грудной клетки. Анализ показателей компонентов тела выявил достоверно меньшие абсолютные и относительные значения жировой массы и большие относительные величины активной клеточной, скелетно-мышечной, тощей масс и общей воды у лиц с астеническим соматотипом. Преобладание астенического соматотипа и наличие значительной доли лиц со средней и высокой плотностью тела среди обследованных арабских юношей может указывать на принадлежность этой группы к аридному адаптивному типу. Полученные данные способствуют углубленному пониманию анатомо-антропологической характеристики арабских юношей, обучающихся в Якутии, и создают основу для последующих научных исследований.

**Ключевые слова:** соматотип, индекс Риз-Айзенка, метод Хит-Картера, юноши, арабы, биоимпедансометрия, компоненты тела

**Для цитирования:** Алексеева В.А., Гурьева А.Б., Борисова Н.В., Ксенофонтова Н.В. Соматотипологическая характеристика юношей-арабов, обучающихся в Якутии. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-85-95>

*Original article*

## SOMATOTYPICAL CHARACTERISTICS OF YOUNG ARAB MEN STUDYING IN YAKUTIA

Vilyuia A. Alekseeva<sup>1</sup>✉, Alla B. Gurieva<sup>1</sup>, Natalia V. Borisova<sup>1</sup>, Natalia V. Ksenofontova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>M. K. Ammosov North-Eastern Federal University,

Yakutsk, Russian Federation

<sup>2</sup>Yakutsk Medical Center,

Yakutsk, Russian Federation

✉ viljen1974@mail.ru

### Abstract

The stay of young Arab men in the harsh climate of Yakutia creates significant adaptive stress. In these conditions, it is important to study their somatotypological characteristics, which will reveal the risks of maladaptation disorders associated with the somatotype. The aim of the study was to determine the somatotypological characteristics of young Arab men studying in Yakutia. 55 young Arab men (from 17 to 21 years old), students of the NEFU Institute of Medicine, were examined. Body length and weight, chest circumferences, waist and buttocks, shoulder diameters, pelvis, transverse and anterior-posterior chest diameters were measured. The body mass index and the Rohrer index were calculated. Asthenic, normosthenic, and picnic somatotypes were determined by the Reese-Eysenck index. According to the severity of endomorphy, exomorphy, and mesomorphy scores, Heath-Carter somatotypes were established (from the bioimpedance protocol). Fat, musculoskeletal, lean, active cell mass, phase angle and degree of hydration of the body (total water, extracellular and intracellular water) were determined by bioimpedance measurement. The statistical analysis of the obtained data was carried out using the SPSS 22.0 application software package. Nonparametric methods were used. The assessment of intergroup differences was carried out using a nonparametric method using the Mann-Whitney U-test. The predominance of persons with asthenic somatotype according to Reese-Eysenck was revealed. Somatotyping using the Heath-Carter method showed the absence of somatotype variability; all the Arab youths examined were of the mesoectomorphic type. According to the Rohrer index, people with medium and high body density dominated. The young Arab men with asthenic somatotype were characterized by significantly lower parameters of body weight, BMI, chest circumference, waist, buttocks, shoulder diameter, transverse and anterior-posterior chest diameters. An analysis of body component parameters revealed significantly lower absolute and relative values of fat mass and higher relative values of active cellular, musculoskeletal, lean mass and total water in individuals with asthenic somatotype. The predominance of the asthenic somatotype and the presence of a significant proportion of people with medium and high body density among the surveyed Arab youths may indicate that this group belongs to the arid adaptive type. The data obtained contribute to an in-depth understanding of the anatomical and anthropological characteristics of young Arab men studying in Yakutia and create the basis for subsequent scientific research.

**Keywords:** somatotype, Rees-Eisenck index, Heath-Carter method, young men, Arabs, bioimpedance, body components

**For citation:** Alekseeva Vilyuia A., Gurieva Alla B., Borisova Natalia V., Ksenofontova Natalia V. Somatotypological characteristics of young arab men studying in Yakutia. Vestnik of the North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-85-95>

## Введение

Физическое развитие лиц юношеского возраста находится под пристальным вниманием специалистов разных медико-биологических направлений, так как этот возрастной период является сенситивным [1, 2, 3]. В этом возрасте происходят активные морфофункциональные изменения в организме, а также психологические перестройки, связанные с интенсивными процессами вхождения в новую социальную среду [4, 5, 6]. Из-за возросшей академической мобильности студентов в последнее время в Якутии увеличилось количество студентов из разных стран, в том числе из Египта. Пребывание в экстремальных природно-климатических условиях Якутии оказывает несомненное влияние и дополнительную нагрузку на их организм [7, 8]. Изучение морфофункциональных параметров различных расовых, этнических, возрастных и половых групп студентов позволит выявить соматотипологические характеристики и ассоциированные с соматотипом признаки патологических изменений [9, 10, 11]. Актуальность данной работы обусловлена недостаточной информацией об этнических и морфофункциональных особенностях параметров тела юношей-арабов.

**Цель исследования** – определить соматотипологические характеристики юношей-арабов, обучающихся в Якутии.

## Материалы и методы исследования

Всего в научном исследовании приняло участие 55 арабов в возрасте от 17 лет до 21 года, обучающихся на 1 и 2 курсах медицинского института СВФУ. Тип исследования – одномоментное, выборочное. Научное исследование проведено после получения положительного решения локального этического комитета Якутского научного центра комплексных медицинских проблем СО РАМН (протокол № 7 от 14.04.2018 г.). Всем участникам были разъяснены цель, методы, риски научной работы. Участие в обследовании было исключительно добровольным и безопасным. В обследование не включены юноши с наличием острых заболеваний и обострением хронических заболеваний на момент исследования.

Антропометрическое обследование включало измерение длины и массы тела, окружностей грудной клетки, талии и ягодиц, диаметров плеч, таза, поперечного диаметра грудной клетки (ПДГК), передне-заднего диаметра грудной клетки (ПЗДГК). При проведении антропометрического обследования использованы: антропометр Мартина, медицинские весы, сантиметровая лента, толстотный циркуль. Были вычислены индекс массы тела (ИМТ) и индекс Рорера [12]. Соматотипирование проведено с использованием индекса Риз-Айзенка (астенический, нормостенический, пикнический соматотипы) [13] и метода Хит-Картера (по баллам эндоморфии, экзоморфии и мезоморфии из протокола биоимпедансометрии (БИА)) [14].

Биоимпедансометрический анализ тела проведен прибором ABC – 01 «Медасс» (ЗАО НТЦ «Медасс», г. Москва, регистрационное удостоверение МЗ РФ № ФСР 2007/01219 от 26.11.2007 г.) с целью определения компонентов тела и степени гидратации. Были определены относительные и абсолютные показатели жировой массы (ЖМ), скелетно-мышечной массы (СММ), тощей массы (ТМ), активной клеточной массы (АКМ) и фазового угла (ФУ). Параметры гидратации состояли из определения общей воды, внеклеточной и внутриклеточной воды.

Статистический анализ полученных данных проведен с использованием пакета прикладных программ SPSS 22,0. Использовали непараметрические методы. Оценка нормальности распределения данных была проведена с использованием критерия Колмогорова-Смирнова. Для каждого параметра определены минимальные и максимальные значения, медиана (Me), а также квартили (LQ — нижний quartиль, UQ — верхний quartиль). Оценка межгрупповых различий проводилась по U-критерию Манна-Уитни и критерию Пирсона  $\chi^2$ . Значимым считалось различие между сравниваемыми рядами при уровне значимости  $p < 0,05$  [15].

## Результаты исследования

Всего было обследовано 55 студентов арабов, мужского пола приехавших из Египта. Соматотипирование проведено по методике Хит-Картера. Соматотип по Хит-Картеру определялся

на основе выраженности баллов эктоморфии, мезоморфии и эндоморфии. Среднее значение балла эктоморфии было равно  $7,15 \pm 0,09$ ; мезоморфии –  $5,11 \pm 0,08$ ; эндоморфии –  $1,22 \pm 0,08$ . Все обследованные юноши-арабы, согласно критериям диагностики соматотипа по Хит-Картеру, относились к мезоэктоморльному типу.

Из-за отсутствия вариабельности соматотипов по Хит-Картеру среди обследованной группы проведено соматотипирование по индексу Риз-Айзенка. По индексу Риз-Айзенка 78,2 % (n=43) обследованных имели астенический соматотип, 20,0 % (n=11) – нормостенический и 1,8 % (n=1) – пикнический соматотип.

В данной работе ввиду малочисленности группы пикников рассмотрены показатели лиц с астеническим и нормостеническим соматотипами. Антропометрические параметры студентов-арабов в зависимости от соматотипа представлены ниже (табл. 1).

Таблица 1

**Антропометрические параметры студентов-арабов в зависимости от соматотипа по Риз-Айзенку**

Table 1

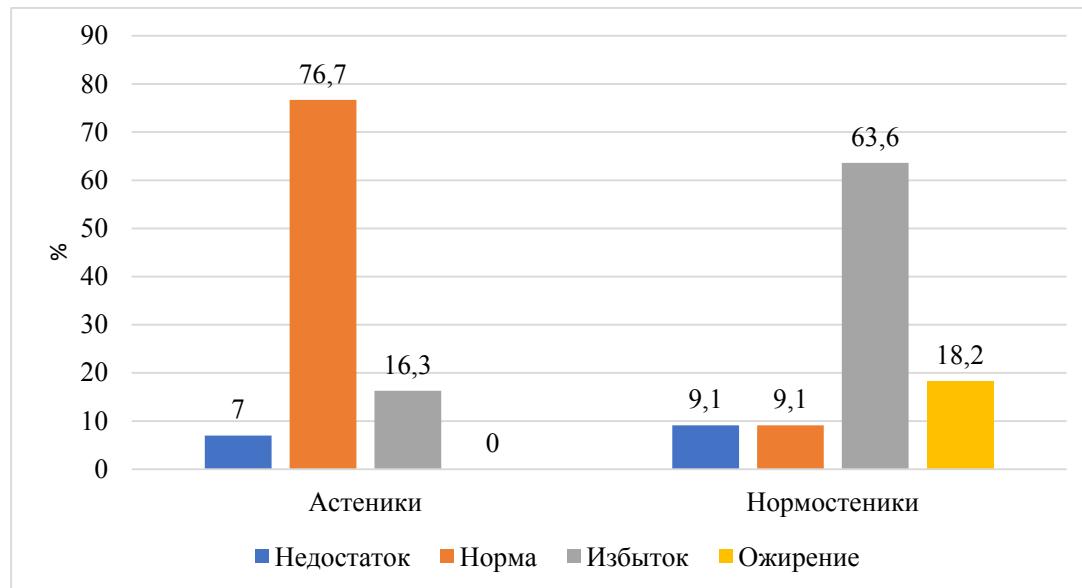
**Anthropometric parameters of Arab students depending on the Rees-Eisenck somatotype**

	Параметры	Min	Max	Me [LQ; UQ]
Астенический (n=43)	Длина тела, см	159,0	187,0	175,0 [172,0; 180,0]
	Масса тела, кг	45,0	88,0	65,0 [57,0; 76,0]
	Окружность грудной клетки, см	71,0	105,0	87,0 [84,0; 92,0]
	Окружность талии, см	55,0	86,0	71,0 [67,0; 74,0]
	Окружность ягодиц, см	82,0	105,0	93,0 [89,0; 100,0]
	Диаметр плеч, см	31,6	41,0	38,0 [36,0; 39,0]
	ПДГК, см	21,0	28,0	26,0 [24,0; 26,5]
	ПЗДГК, см	13,5	25,5	18,0 [17,0; 19,5]
	Диаметр таза, см	23,0	34,0	26,0 [24,0; 28,0]
Нормостенический (n=11)	Длина тела, см	164,0	184,0	171,0 [168,0; 178,0]
	Масса тела, кг	50,0	105,0	86,0 [72,0; 91,0]
	Окружность грудной клетки, см	76,0	109,0	96,0 [93,0; 102]
	Окружность талии, см	59,0	105,0	86,0 [77,0; 94,0]
	Окружность ягодиц, см	86,0	119,0	102,0 [99,0; 110,0]
	Диаметр плеч, см	35,0	41,5	38,0 [37,0; 40,0]
	ПДГК, см	26,5	31,0	28,0 [27,0; 29,0]
	ПЗДГК, см	15,0	33,0	21,0 [19,0; 23,0]
	Диаметр таза, см	22,0	33,0	27,0 [24,0; 30,0]

Среднее значение ИМТ у астеников было равно  $21,69 \pm 0,38$  кг/м<sup>2</sup>, у нормостеников –  $26,47 \pm 1,34$  кг/м<sup>2</sup> (рис. 1).

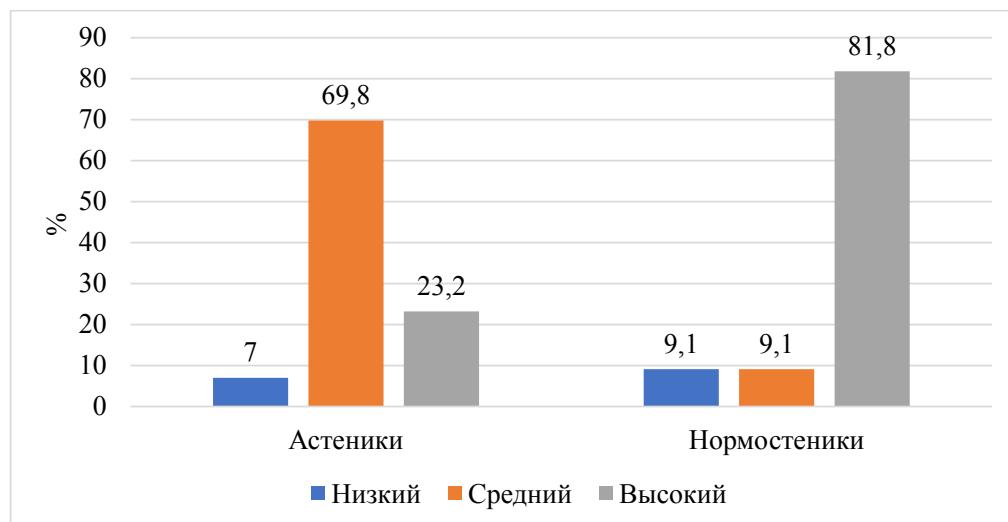
Плотность тела высчитана по индексу Порера. У 7,3 % юношей-арабов установлена низкая плотность тела, у 56,4 % – средняя и у 36,4 % – высокая плотность тела (рис. 2).

Параметры компонентов тела юношей-арабов астенического и нормостенического соматотипов, полученные в результате биоимпедансометрического обследования, представлены в таблице 2.



**Рис. 1.** Распределение юношей по индексу массы тела  
в зависимости от их соматотипов по Риз-Айзенку

**Fig. 1.** Distribution of young men by body mass index depending on their somatotypes according to Rees-Eisenck



**Рис. 2.** Распределение юношей по индексу Рорера в зависимости  
от их соматотипов по Риз-Айзенку

**Fig. 2.** Distribution of young men according to the Rohrer index depending on their Rees-Eisenck somatotypes

Таблица 2

**Компоненты тела юношей-арабов в зависимости от соматотипа по Риз-Айзенку**

Table 2

**Body components of young Arab men depending on the Rees-Eisenck somatotype**

Параметры		Min	Max	Me [LQ; UQ]
Астенический (n=43)	ЖМ, кг	2,2	25,0	11,3 [7,3; 13,2]
	ЖМ, %	4,23	37,31	16,6 [13,8; 20,1]
	АКМ, кг	20,9	41,0	32,1 [28,2; 36,7]
	АКМ, %	31,19	60,70	48,8 [46,5; 52,0]
	CMM, кг	19,2	37,6	30,6 [26,8; 34,1]
	CMM, %	29,25	56,92	45,4 [43,0; 48,0]
	TM, кг	38,0	67,9	56,0 [49,8; 61,9]
	TM, %	62,69	95,77	83,3 [79,8; 86,1]
Нормостенический (n=11)	ЖМ, кг	3,9	39,8	18,5 [13,8; 26,8]
	ЖМ, %	7,80	37,90	25,3 [16,0; 29,5]
	АКМ, кг	26,8	42,9	34,6 [30,6; 38,7]
	АКМ, %	36,42	53,60	43,3 [37,3; 49,3]
	CMM, кг	25,6	39,9	32,2 [27,4; 33,8]
	CMM, %	30,67	51,20	39,6 [36,5; 46,1]
	TM, кг	46,1	72,2	63,7 [52,9; 65,2]
	TM, %	62,10	92,20	74,6 [70,5; 83,9]

Показатели гидратации обследованных юношей-арабов астенического и нормостенического соматотипов представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Показатели гидратации юношей арабов в зависимости от индекса Риз-Айзенка**

Table 3

**Hydration indicators of young Arab men depending on the Rees-Eisenck index**

Параметры		Min	Max	Me [LQ; UQ]
Астенический (n=43)	Общая вода, кг	27,8	49,7	41,0 [36,4; 45,3]
	Общая вода, %	45,82	70,00	61,1 [58,4; 63,1]
	Внеклеточная вода, кг	11,3	19,8	16,4 [14,2; 18,0]
	Внеклеточная вода, %	37,57	43,97	39,5 [38,8; 39,9]
	Внутриклеточная вода, кг	16,6	29,9	24,7 [21,8; 26,8]
	Внутриклеточная вода, %	56,03	62,43	60,6 [59,9; 61,2]
Нормостенический (n=11)	Общая вода, кг	33,8	52,8	46,6 [38,7; 47,7]
	Общая вода, %	45,43	67,60	54,6 [51,6; 61,4]
	Внеклеточная вода, кг	12,9	21,0	18,6 [15,5; 19,1]
	Внеклеточная вода, %	38,17	40,64	39,7 [38,5; 40,0]
	Внутриклеточная вода, кг	20,8	31,8	28,0 [23,1; 28,6]
	Внутриклеточная вода, %	59,57	61,98	60,2 [59,9; 60,9]

**Обсуждение**

На основании биоимпедансного анализа с последующим расчетом соматотипов по схеме Хит-Карттера у всех обследованных юношей определен мезоэктоморфный тип. Данный соматотип характеризуется преобладанием балла эктоморфии. Высокий балл эктоморфии свиде-

тельствует о доминировании признаков, обусловленных дифференцировкой эктодермальных тканей [16, 17]. Классификация по методике Хит-Картера выявила отсутствие вариабельности соматотипов, поэтому нами было использовано соматотипирование по методике Риз-Айзенка. По индексу Риз-Айзенка большинство обследованных относились к астеническому соматотипу (78,2 %). Результаты соматотипирования, полученные с использованием двух различных методик, демонстрируют высокую степень согласованности результатов в виде значительного доминирования компонента эктоморфии. Полученные данные подтверждают адекватность и ценность используемых диагностических методов в оценке соматотипов.

Анализ антропометрических параметров студентов-арабов астенического и нормостенического соматотипов по Риз-Айзенку установил, что по длине тела и диаметру таза обследованные группы не имели достоверных различий. У лиц с астеническим соматотипом определены значимо меньшие параметры массы тела, окружности грудной клетки, талии и ягодиц ( $p<0,001$ ). По показателям диаметра плеч, ПДГК и ПЗДГК у лиц с астеническим соматотипом также установлены статистически меньшие их значения ( $p<0,001$ ).

Распределение по ИМТ выявило, что нормальная масса тела (76,7 %) чаще регистрировалась у лиц с астеническим соматотипом ( $\chi^2= 5,382$ ;  $p=0,021$ ). У большинства лиц с нормостеническим соматотипом определена избыточная масса тела (63,6 %) ( $\chi^2=5,015$ ;  $p=0,026$ ). Недостаточная, нормальная масса тела и ожирение в данной группе встречались в единичных случаях. Наличие лиц с избыточной массой тела среди астеников (16,3 %), а также значительная доля их среди нормостеников, по нашему мнению, может свидетельствовать о высокой фенотипической пластичности юношей-арабов к климатогеографическим и социокультурным условиям Якутии, т.е. у юношей изменился рацион питания, а также уровень физической активности. Это явление отражает адаптационные сдвиги характерные для мигрантов в Арктические регионы и подчеркивает необходимость дифференцированного подхода в оценке здоровья, выходящего за рамки ИМТ и включающего соматотип, этнические особенности метаболизма и контекст проживания [18, 19]. Анализ результатов индексной оценки плотности тела по Рореру выявил, что лица со средней плотностью тела значимо чаще регистрируются среди юношей астеников ( $\chi^2=4,774$ ;  $p=0,029$ ), а с высокой плотностью тела среди нормостеников ( $\chi^2=5,150$ ;  $p=0,024$ ).

Сравнение средних показателей компонентов тела выявило, что у лиц с астеническим соматотипом наблюдаются достоверно меньшие абсолютное ( $p=0,003$ ) и относительное ( $p=0,010$ ) значения ЖМ. У юношей с нормостеническим соматотипом определено значимо меньшие параметры относительного количества АКМ ( $p=0,029$ ), СММ ( $p=0,012$ ) и ТМ ( $p=0,010$ ). Полученные данные согласуются с классическими представлениями о соматотипе человека и подчеркивают конституциональную детерминированность компонентного состава тела.

Среднее значение фазового угла у астеников было равно  $7,06\pm0,12^\circ$ , у нормостеников –  $6,98\pm0,19^\circ$  и не имело достоверных различий. Полученные показатели ФУ находятся в пределах нормальных его значений. Величина фазового угла отражает функциональное состояние клеточных мембран и метаболическую активность организма [20, 21]. По показателям гидратации статистически достоверное различие наблюдается только по параметру относительного количества общей воды, которое значимо больше у лиц с астеническим соматотипом ( $p=0,009$ ). По остальным параметрам гидратации достоверных различий не выявлено.

### Заключение

Проведенная соматотипологическая диагностика выявила преобладание лиц с астеническим соматотипом по Риз-Айзенку среди юношей-арабов, а по Хит-Картеру все обследованные относились к мезоэктоморльному типу. Арабы с астеническим соматотипом характеризовались значимо меньшими параметрами массы тела, ИМТ, окружности грудной клетки, талии, ягодиц, диаметра плеч, ПДГК и ПЗДГК. Выявлено, что по индексу Рорера лица со средней плотностью тела значимо чаще регистрируются среди юношей астеников, а с высокой плотностью тела – среди нормостеников. Анализ показателей компонентов тела выявил достоверно меньшие

абсолютные и относительные значения жировой массы и большие относительные величины активной клеточной, скелетно-мышечной, тощей масс и общей воды у лиц с астеническим соматотипом. Преобладание астенического соматотипа и лиц со средней и высокой плотностью тела среди обследованных арабских юношей может свидетельствовать о принадлежности данной группы обследованных к аридному адаптивному типу. Наличие юношей с избыточной массой тела среди астеников и преобладание их среди нормостеников требует внимания со стороны медицинских, научных работников с целью изучения адаптационных механизмов к условиям Якутии, а также педагогических работников для планирования мероприятий по поддержанию здорового образа жизни среди иностранных студентов.

Таким образом, представленные данные вносят вклад в понимание анатомо-антропологических и медицинских аспектов физического развития юношей-арабов, обучающихся в Якутии, и открывают перспективы для дальнейших научных изысканий.

### Литература

1. Аверьянова И.В. Особенности возрастной динамики основных соматометрических характеристик физического развития молодых жителей из числа аборигенного населения Северо-Востока России // Экология человека. 2020. № 7. С. 21-26.
2. Гайворонский И.В., Семенов А.А., Криштоп В.В. Антропометрическая оценка физического развития лиц молодого возраста // Современные проблемы науки и образования. 2022. Т. 6, № 2. С. 24.
3. Sisk LM, Gee DG. Stress and adolescence: vulnerability and opportunity during a sensitive window of development. *Curr Opin Psychol.* 2022 Apr;44:286-292. doi: 10.1016/j.copsyc.2021.10.005. Epub 2021 Oct 23. PMID: 34818623; PMCID: PMC9007828.
4. Бец Л.В., Щуплова И.С., Анохина Е.В. и др. Характеристика компонентного состава массы тела студентов и студенток российского университета дружбы народов // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2013. № 3. С. 74-87.
5. Duffy A. University Student Mental Health: An Important Window of Opportunity for Prevention and Early Intervention. *Can J Psychiatry.* 2023 Jul;68(7):495-498. doi: 10.1177/07067437231183747. Epub 2023 Jul 2. PMID: 37394736; PMCID: PMC10408555.
6. Болотова Н.П., Агбохуто Долу П.Н. Проблемы социально-психологической адаптации иностранных студентов в России // Педагогика и психология образования. 2025. № 2. С. 199-210. DOI 10.31862/2500-297X-2025-2-199-210.
7. Бессонов П.П., Бессонова Н.Г., Бессонова В.П. и др. Особенности адаптации иностранных студентов в вузах Республики Саха (Якутия) // Современные наукоемкие технологии. 2022. № 8. С. 120-124. DOI 10.17513/snt.39277.
8. Борисова Н.В., Карпова А.Г., Дмитриева С.М. Сравнительная оценка вегетативного статуса студентов при адаптации к условиям Якутии // Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2017. № 2(07). С. 5.
9. Койносов П.Г., Ахматова Н.А., Орлов С.А. и др. Применения дифференцированных оздоровительных технологий в высшей школе // Университетская медицина Урала. 2020. Т. 6, № 2 (21). С. 65-67.
10. Путина Н.Ю., Чиртьева Т.В., Койносов П.Г. и др. Соматотип и адаптационные возможности организма // Университетская медицина Урала. 2021. Т.7, № 3 (26). С. 52-54.
11. Калмин О.В., Галкина Т.Н., Лукьяненко Д.А. и др. Соматотипологические особенности российских и индийских студентов // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. Т. 1, № 49. С. 65-73. DOI 10.21685/2072-3032-2019-1-7.
12. Гольдерова А.С., Гурьева А.Б., Пинигина И.А. и др. Характеристика соматотипологических и структурно-функциональных показателей спортсменов-единоборцев Республики Саха (Якутия) на различных этапах многолетней подготовки. Якутск: Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, 2022.
13. Rees W. L, Eisenck H. A factorial study of some morphological aspects of human constitution // *j. Mental Sci.* 1945. 91. P. 219-232

14. Carter J.E.L. The Heath-Carter anthropometric somatotype instruction manual. 2002. URL:<http://www.somatotype.org/Heath-Carter Manual.pdf>
15. Петри А., Сэбин К. Наглядная медицинская статистика. Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
16. Колесников В.А., Руднев С.Г., Николаев Д.В. и др. О новом протоколе оценки соматотипа по схеме Хит-Картера в программном обеспечении биоимпедансного анализатора состава тела // Вестник Московского университета. Серия 23: Антропология. 2016. № 4. С. 4-13.
17. Стадзе А.Э., Захарова М.Ф., Семенов М.М. и др. Сравнительный анализ состава тела и типа телосложения высококвалифицированных спортсменов // Вестник МГПУ. Серия: Естественные науки. 2023. № 2(50). С. 10-20. DOI 10.25688/2076-9091.2023.50.2.01.
18. Афанасьева Е.Б., Борисова Н.В. Состояние антропофункциональных показателей у коренных и пришлых жителей Республики Саха (Якутия) // Журнал медико-биологических исследований. 2020. № 8(3). С. 309-313. DOI 10.37482/2687-1491-Z022.
19. Агаджанян Н.А., Макарова И.И. Этнический аспект адаптационной физиологии и заболеваемости населения // Экология человека. 2014. № 3. С. 3-13.
20. Николаев Д.В., Щелыкалина С.П. Фазовый угол: медицинские интерпретации и применения // Клиническое питание и метаболизм. 2021. № 2 (1). С. 23–36.
21. Рагимов Р.М., Нурмагомедова Х.А., Абдуллаева Н.М. и др. Применение метода биоимпедансометрии в исследовании здоровья студентов ДГМУ // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2021. № 85. С. 113-119.

### References

1. Aver'yanova I.V. Features of the age dynamics of the main somatometric characteristics of the physical development of young residents from the indigenous population of the North-East of Russia. *Ekologiya cheloveka*. 2020;7:21–26 (in Russian).
2. Gajvoronskij I.V., Semenov A.A., Krishtop V.V. Anthropometric assessment of the physical development of young people. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2022;6(2):24 (in Russian).
3. Sisk LM, Gee DG. Stress and adolescence: vulnerability and opportunity during a sensitive window of development. *Curr Opin Psychol*. 2022, Apr;44:286–292. doi: 10.1016/j.copsyc.2021.10.005. Epub 2021 Oct 23. PMID: 34818623; PMCID: PMC9007828.
4. Bec L.V., SHCHuplova I.S., Anohina E.V., et al. The description of body mass component among male and female students of Russian university of Peoples' Friendship. *Lomonosov Journal of Anthropology*. 2013;(3):74–87 (in Russian).
5. Duffy A. University Student Mental Health: An Important Window of Opportunity for Prevention and Early Intervention. *Can J Psychiatry*. 2023 Jul;68(7):495–498. doi: 10.1177/07067437231183747. Epub 2023 Jul 2. PMID: 37394736; PMCID: PMC10408555.
6. Bolotova N.P., Agboghuo Dolu P.N. Social and psychological adaptation of international students in Russia. *Pedagogy and Psychology of Education*. 2025;(2):199–210 (in Russian). DOI 10.31862/2500-297X-2025-2-199-210.
7. Bessonov P.P., Bessonova N.G., Bessonova V.P., et al. Features of adaptation of foreign students in higher education institutions of the Sakha Republic (Yakutia). *Modern High Technologies*. 2022;(8):120–124 (in Russian). DOI 10.17513/snt.39277.
8. Borisova N.V., Karpova A.G., Dmitrieva S.M. A comparative evaluation of the vegetative status of students in adapting to the conditions in Yakutia. *Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences*. 2017;2(07):5 (in Russian).
9. Kojnosov P.G., Ahmatova N.A., Orlov S.A., et al. The use of differentiated wellness technologies in higher education. *Universitetskaya medicina Urala*. 2020, Vol6;2(21):65–67 (in Russian).
10. Putina N.YU., CHiryat'eva T.V., Kojnosov P.G., et al. Somatotype and adaptive capabilities of the body. *Universitetskaya medicina Urala*. 2021, Vol7;3(26):52–54 (in Russian).
11. Kalmin O.V., Galkina T.N., Luk'yanenko D.A., et al. Somatotypological features of the Russian and Indian students. *University Proceedings. Volga Region. Medical Sciences*. 2019, Vol1;(49):65–73 (in Russian). DOI 10.21685/2072-3032-2019-1-7.

12. Gol'derova A.S., Gur'eva A.B., Pinigina I.A., et al. *Characteristics of somatotypological and structural-functional indicators of martial artists of the Republic of Sakha (Yakutia) at various stages of long-term training.* Yakutsk: M. K. Ammosova North-Eastern Federal University, 2022 (in Russian).
13. Rees W. L, Eisenck H. A factorial study of some morphological aspects of human constitution. *Mental Sci.* 1945;91:219–232.
14. Carter J.E.L. The Heath-Carter anthropometric somatotype instruction manual. 2002. Available at: <http://www.somatotype.org/Heath-Carter Manual.pdf>.
15. Petri A., Sebin K. *Visual medical statistics.* Moscow: GEOTAR-Media; 2015 (in Russian).
16. Kolesnikov V.A., Rudnev S.G., Nikolaev D.V., et al. On a new protocol for of the Heath-Carter somatotype assessment using software for body composition bioimpedance analyzer. *Lomonosov Journal of Anthropology.* 2016;(4):4–13 (in Russian).
17. Stradze A.E., Zaharova M.F., Semenov M.M., et al. Comparative analysis of the body composition and body type of highly skilled athletes. *Academic Journal of Moscow City University, Natural Sciences.* 2023;2(50):10–20 (in Russian). DOI 10.25688/2076-9091.2023.50.2.01.
18. Afanas'eva E.B., Borisova N.V. The state of anthropofunctional indicators among indigenous and alien residents of the Sakha Republic (Yakutia). *Journal of Biological and Medical Research.* 2020;8(3):309–313 (in Russian). DOI 10.37482/2687-1491-Z022.
19. Agadzhanyan N.A., Makarova I.I. Ethnic aspect of adaptative physiology and population morbidity. *Human Ecology.* 2014;3:3–13 (in Russian).
20. Nikolaev D.V., SHCHelykalina S.P. Phase angle: medical interpretations and applications. *Clinical Nutrition and Metabolism.* 2021;2(1):23–36 (in Russian).
21. Ragimov R.M., Nurmagomedova H.A., Abdullaeva N.M., et al. Application of the bioimpedancometry method in research of health of students of DSMU. *Medical Scientific Bulletin of Central Chernozemye.* 2021;85:113–119 (in Russian).

***Об авторах***

**АЛЕКСЕЕВА Вилюйя Александровна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры «Нормальная и патологическая физиология» медицинского института ФГАОУ «Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Кулаковского, 34; телефон: 89969152961; e-mail: viljen1974@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00000002-9425-3062>

WoSResearcher ID – AAO – 8823-2020

Scopus ID – 57191516052

SPIN-Code – 9810-1785

Author ID – 644855

**ГУРЬЕВА Алла Борисовна**, доктор медицинских наук, профессор кафедры «Анатомия человека» медицинского института ФГАОУ «Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Кулаковского, 34. Телефон: 89246638386. e-mail: guryevaab@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00000003-2398-0542>

WoSResearcher ID – AAO – 7824-2020

Scopus ID – 57191520643

SPIN-Code – 7858-1241

Author ID – 529624

**БОРИСОВА Наталья Владимировна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой «Нормальная и патологическая физиология» медицинского института ФГАОУ «Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова». Адрес: 677013, г. Якутск, ул. Кулаковского, 34. Телефон: 89241669683. e-mail: borinat@yandex.ru

ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0001-9583-3424>

WoSResearcher ID -AAH-9560-2019

Scopus ID 57191511376

SPIN-Code 1145-3607

Author ID 639207

**КСЕНОФОНТОВА Наталья Викторовна**, врач УЗИ, ГАУ РС (Я) «Медицинский центр г. Якутска».

Адрес: г. Якутск, Россия; тел.: +7(964)-417-39-82; e-mail: ksenofona@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00090000-8970-7819>

Author ID – 600428

#### *About the authors*

**ALEKSEEVA Vilyuia Aleksandrovna**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00000002-9425-3062>; ResearcherID: AAO-8823-2020, Scopus Author ID: 57191516052, SPIN: 9810-1785, e-mail: viljen1974@mail.ru

**GURYEVA Alla Borisovna**, Dr. Sci. (Medicine), Professor, Department of Human Anatomy, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00000003-2398-0542>, ResearcherID: AAO-7824-20-20, Scopus Author ID: 57191520643, SPIN: 7858-1241, Author ID – 529624, e-mail: guryevaab@mail.ru

**BORISOVA Natalia Vladimirovna**, Doctor. Sci. (Medicine), Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/0000-0001-9583-3424>, Researcher ID -AAH-9560-2019, Scopus ID 57191511376, SPIN-Code 1145-3607, SPIN: 7858-1241; Author ID 639207, e-mail: borinat@yandex.ru

**KSENOFONTOVA Natalia Viktorovna**, ultrasound doctor, Yakutsk Medical Center, Yakutsk, Russian Federation, ORCID: <https://orcid.org/orcid.org/00090000-8970-7819>, Author ID – 600428, e-mail: ksenofona@mail.ru

#### *Вклад авторов*

Все авторы внесли равнозначный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи до публикации.

#### *Конфликт интересов*

Борисова Наталья Владимировна является членом редакционного совета журнала «Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова».

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Borisova Natalia Vladimirovna, Dr. Sci. (Medicine), Chief Researcher, is a member of the editorial board of “Vestnik of North-Eastern Federal University”.

Competing interests.

#### *Author Contributions*

All authors contributed equally to the research and preparation of the article, and read and approved the final version of the article prior to publication.

#### *Conflict of Interest*

Natalia Vladimirovna BORISOVA is a member of the editorial board of the journal “Vestnik of North-Eastern Federal University”

The authors declare no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

*Поступила в редакцию / Submitted 5.12.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 10.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 11.12.2025*

УДК 616.092.11

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-96-105

Научная оригинальная статья

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО ПРОФИЛЯ МОЧИ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ нДСТ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО И ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА

*M.A. Нохсорова , Н.В. Борисова, А.М. Аммосова*

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

 mnokhsorova@mail.ru

### Аннотация

Взаимосвязь между аминокислотами мочи и патофизиологическими механизмами формирования нДСТ у детей разных возрастов все еще остается актуальным для ранней диагностики. Цель исследования – выявить этапы формирования недифференцированной формы ДСТ у детей раннего школьного (7–10 лет) и подросткового (11–15 лет) возраста путем определения аминокислотного состава мочи. Проведено сравнительное исследование аминокислотного профиля мочи детей младшего школьного (7–10 лет) и подросткового возраста (11–16 лет) с недифференцированной дисплазией соединительной ткани (нДСТ). Все дети проживают в Республике Саха (Якутия). У детей младшего школьного возраста по мере усугубления нарушений соединительной ткани (СТ) (от 1 степени до 2-3 степени нДСТ) было выявлено повышенное содержание не только биомаркеров нарушений СТ, таких как 5-оксипролина и гидроксипролина, но и аминокислот, таких как глицин, пролин, серин и треонин, принимающих участие в реакциях гидроксилирования и синтеза белков межклеточного матрикса, что может свидетельствовать о раннем нарушении аминокислотного обмена, лежащего в основе нарушений, связанных с соединительной тканью. Установлены группы аминокислот, которые подверглись наибольшим изменениям у детей разного возраста с нДСТ: аминокислоты, связанные с метаболизмом коллагена (глицин, пролин, гидроксипролин и 5-оксипролин), разветвленные аминокислоты (валин, лейцин, изолейцин), кислые аминокислоты (аспартат, глутамат) и аминокислоты ароматического ряда (фенилаланин, тирозин). Результаты исследования вносят определенный вклад в развитие современных представлений об особенностях формирования адаптивных реакций организма, проживающего в экстремальных условиях среды обитания.

**Ключевые слова:** соединительная ткань, аминокислотный профиль, моча, дети, дисплазия соединительной ткани, оксипролин.

**Для цитирования:** Нохсорова М.А., Борисова Н.В., Аммосова А.М. Сравнительное исследование аминокислотного профиля мочи при формировании нДСТ у детей младшего школьного и подросткового возраста. Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences». 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-96-105>

## A COMPARATIVE STUDY OF THE AMINO ACID PROFILE OF URINE DURING THE DEVELOPMENT OF UNDIFFERENTIATED CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA (UCTD) IN PRIMARY SCHOOL-AGED AND ADOLESCENT CHILDREN

Maria A. Nokhsorova✉, Natalia V. Borisova, Aelita M. Ammosova

M. K. Ammosov North-Eastern Federal University,

Yakutsk, Russian Federation

✉ mnokhsorova@mail.ru

### Abstract

The relationship between urinary amino acids and the pathophysiological mechanisms of undifferentiated connective tissue dysplasia (UCTD) development in children of different ages remains relevant for early diagnosis. The aim of the study was to identify the stages of development of undifferentiated CTD in early school-age children (7–10 years) and adolescents (11–15 years) by determining the amino acid composition of urine. A comparative study of the urine amino acid profile was conducted in children with undifferentiated connective tissue dysplasia (UCTD) of primary school age (7–10 years) and adolescents (11–16 years) living in the Sakha Republic (Yakutia). In primary school-aged children, as connective tissue (CT) disorders worsened (from grade 1 to grades 2-3 uCTD), elevated levels of not only CT disorder biomarkers such as 5-hydroxyproline and hydroxyproline were detected, but also amino acids such as glycine, proline, as well as serine and threonine, which participate in hydroxylation reactions and the synthesis of extracellular matrix proteins. This may indicate an early disturbance of amino acid metabolism underlying connective tissue disorders. The following groups of amino acids were identified that underwent the greatest changes in children of different ages with uCTD: amino acids associated with collagen metabolism (glycine, proline, hydroxyproline, and 5-hydroxyproline), branched-chain amino acids (valine, leucine, isoleucine), acidic amino acids (aspartate, glutamate), and aromatic amino acids (phenylalanine, tyrosine). The results of the study make a definite contribution to the development of modern ideas about the peculiarities of the formation of adaptive reactions of an organism living in extreme environmental conditions.

**Keywords:** connective tissue, amino acid profile, urine, children, connective tissue dysplasia, hydroxyproline

**For citation:** Nokhsorova M.A., Borisova N.V., Ammosova A.M. A comparative study of the amino acid profile of urine during the development of undifferentiated connective tissue dysplasia in primary school children and adolescents. Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-96-105>

### Введение

Экстремальность климатогеографических условий в Республике Саха (Якутия), зона вечной мерзлоты, недостаточная инсоляция оказывают специфическое воздействие как на темпы формирования подрастающего организма, так и на его гармоничность. Любое нарушение нормального хода развития организма может привести к возникновению патологических изменений в работе отдельных органов или систем. Одним из таких нарушений выступают патологические состояния соединительной ткани (СТ), являющейся одной из самых распространенных в организме, составляя до 60–90 % массы многих органов, и выполняющей структурообразующую, защитную и трофические функции [1].

Фенотипическое разнообразие нарушений СТ, обусловленное многофакторностью патогенетических механизмов (дефекты матриксных белков или ферментов, их посттрансляционные модификации, срывы сигнальных путей, дисбаланс деградации/неогенеза матрикса, окислительные стрессы и митохондриальная дисфункция, нарушения метаболизма аминокислот), в значительной степени затрудняет диагностический поиск [2, 3].

Несмотря на возросший интерес к качественному и количественному составу аминокислот у детей с нарушениями СТ и у здоровых, результаты ранее опубликованных исследований

остаются до сих спорными. В большинстве предыдущих исследований основное внимание обращалось биомаркеру нарушений СТ- 5-оксипролину (гидроксипролин), тогда как другим аминокислотам не было уделено должного внимания, также не оценивали корреляционные связи между данными метаболитами (аминокислоты) плазмы или мочи и клинико-фенотипическими проявлениями недифференцированной дисплазии соединительной ткани (нДСТ) [4, 5, 6]. В литературе отсутствуют сравнительные исследования аминокислотного профиля мочи при формировании нДСТ у детей младшего школьного и подросткового возраста.

В мировой и отечественной литературе взаимосвязь между аминокислотами мочи и патофизиологическими механизмами формирования нДСТ у детей разных возрастов все еще остается недостаточно изученной, и обоснование использования современных физико-химических методов для ранней диагностики нДСТ является актуальным на современном этапе развития персонализированной медицины.

**Цель исследования:** выявить этапы формирования недифференцированной формы ДСТ у детей раннего школьного (7–10 лет) и подросткового (11–15 лет) возраста путем определения аминокислотного состава мочи.

#### Материалы и методы исследования

Проведение исследования было согласовано с принципами надлежащей клинической (ГОСТР 52379-2005) и лабораторной (ГОСТ Р 53434-2009) практики и утверждено на заседании НТС Медицинского института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Критериями включения в исследование явились: дети младшего школьного возраста (7–10 лет) ( $n=71$ ) и подросткового школьного возраста (11–16 лет) ( $n=72$ ), имеющие недифференцированную форму дисплазии соединительной ткани (всего  $n=143$ ); критериями невключениея явились дети с дифференцированной формой дисплазии соединительной ткани (синдромы Марфана, Элерса – Данло, Стиклера, несовершенный остеогенез), дети с тяжелыми нарушениями ритма сердца, с пороками сердца.

Количество свободного и связанного оксипролина (маркера нарушения коллагена) в моче определяли спектрофотометрическим методом Stegmann (1958) в модификации Шараева и др. [7]. Аминокислотный анализ мочи был проведен с помощью хромато-масс-спектрометрии (ГХ-МС) для оценки метаболических нарушений. С целью исключения влияния алиментарного фактора на уровень содержания аминокислот за 3 дня до взятия анализа мочи из рациона исключали желатиносодержащую пищу, свеклу, морковь, чернику, голубику и другие продукты, способные изменять окраску мочи.

Для аминокислотного анализа отбиралась утренняя средняя порция мочи исследованных пациентов. Для сбора мочи использовали стерильные вакуумные пробирки без наполнителя МиниМед объемом 9 мл (МиниМед, Россия). Полученные образцы мочи перед анализом пропускали через бумажный фильтр. Анализ аминокислот мочи: аланина (Ala), аспарагина (Asn), аспартата (Asp), глутамата (Glu), глицина (Gly), изолейцина (Ile), лейцина (Leu), лизина (Lys), метионина (Meth), орнитина (Orn), фенилаланина (Phe), пролина (Pro), серина (Ser), треонина (Thr), триптофана (Trp), валина (Val), 2-аминомалоновой кислоты, 5-оксипролина, гидроксипролина, L-5-гидрокситриптофана, гидрокситриптофана, тирозина, норлейцина, цистеина (Cys), орнитина (Orn) – определяли с помощью газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрией (ГХ-МС) Agilent 7820/5975 (Agilent technologies, США).

Статистический анализ данных проведен с использованием статистического пакета статистического анализа в среде Microsoft Office Excel 2010 и SPSS, версия 22. Для анализа распределения количественных переменных использовался критерий Шапиро–Уилка. В случае нормальности распределения данные были представлены как среднее арифметическое (M) и стандартное отклонение (SD), с 95 % доверительным интервалом (95 % ДИ). Для сравнения двух независимых групп с хотя бы одной переменной, не подчиняющейся нормальному распределению, применялся U-критерий Манна–Уитни. Статистическая значимость различий при-

малась при уровне  $p \leq 0,05$ . При нормальном распределении переменных для оценки различий между средними использовали парный двухвыборочный  $t$ -критерий.

### Результаты и обсуждение

Было проведено исследование биохимических показателей крови и мочи отобранных детей разного школьного возраста ( $n=72$  младший школьный возраст и  $n=71$  подростковый возраст). Практически у всех детей показатели железа, щелочной фосфатазы и общего билирубина находились в пределах референтных для возраста значений (железо 7–30 мкмоль на литр; щелочная фосфатаза 129–468 Ед/л; общий билирубин 3,5–25 мкмоль/л), кроме показателя общего кальция (референтное значение общего кальция 2,15–2,5 ммоль/л). Между группами сравнения были достоверные различия (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Показатели биохимического анализа крови и содержание свободного и связанного оксипролина в моче у детей младшего школьного возраста (7–10 лет) с нДСТ ( $n=72$ )**

Table 1

**Blood biochemistry parameters and the content of free and bound hydroxyproline in urine in primary school-aged children (7–10 years) with uCTD ( $n=72$ )**

Показатели	Младший школьный возраст, 7–10 лет ( $n=72$ )		
	I группа ( $n=24$ )	II группа	
		нДСТ 1 степени ( $n=26$ )	нДСТ 2-3 степени ( $n=22$ )
Кальций общий (мМ)	2,34±0,05 <sup>a</sup>	1,32±0,09 <sup>b</sup>	1,43±0,04 <sup>b</sup>
Железо (нмоль/л)	19,79±1,31 <sup>a</sup>	13,89±2,57 <sup>b</sup>	7,32±1,33 <sup>c</sup>
Щелочная фосфатаза (Ед/л)	250,4±24,76 <sup>a</sup>	195,7±10,95 <sup>b</sup>	214,8±12,21 <sup>ab</sup>
Общий билирубин (мкмоль/л)	13,17±1,97 <sup>b</sup>	14,90±2,52 <sup>b</sup>	19,47±2,33 <sup>a</sup>
Свободный оксипролин (мкмоль/л)	47,75±3,45 <sup>b</sup>	63,57±5,67 <sup>a</sup>	66,25±5,72 <sup>a</sup>

Таблица 2

**Показатели биохимического анализа крови и содержание свободного и связанного оксипролина в моче у детей подросткового школьного возраста (11–16 лет) с нДСТ ( $n=71$ )**

Table 2

**Blood biochemistry parameters and the content of free and bound hydroxyproline in urine  
in school-age adolescents (11–16 years) with uCTD ( $n=71$ )**

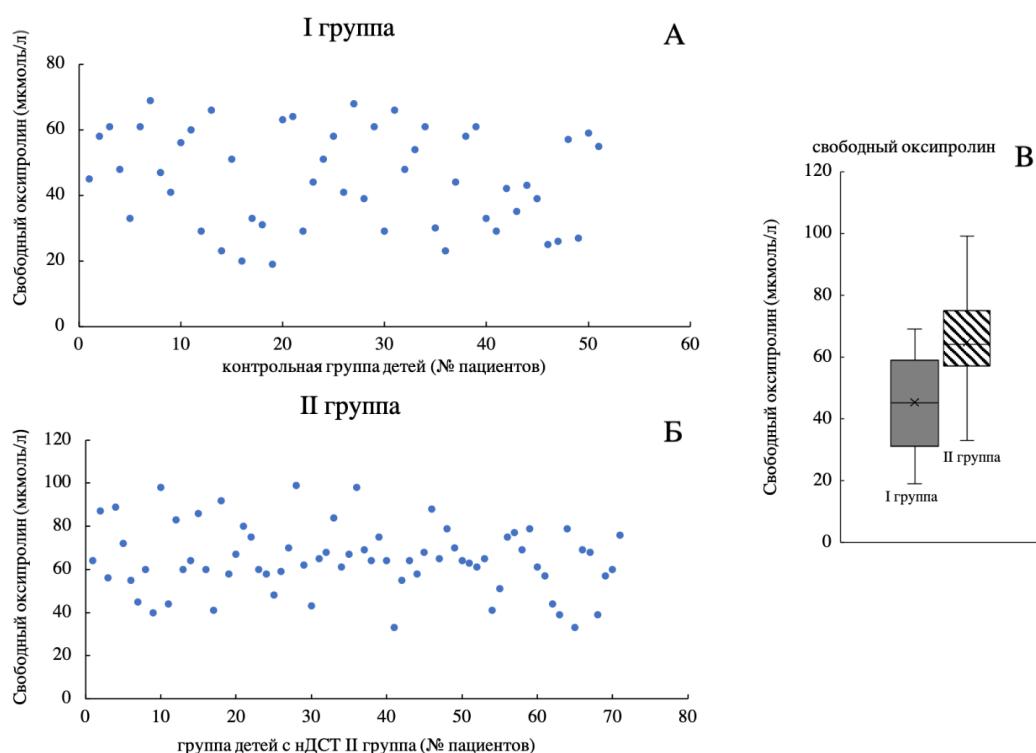
Показатели	Подростковый школьный возраст, 11–16 лет ( $n=71$ )		
	I группа ( $n=27$ )	II группа	
		нДСТ 1 степени ( $n=21$ )	нДСТ 2-3 степени ( $n=23$ )
Кальций общий (мМ)	2,40±0,11 <sup>a</sup>	1,12±0,12 <sup>b</sup>	1,01±0,04 <sup>b</sup>
Железо (нмоль/л)	26,13±5,01 <sup>a</sup>	15,60±2,23 <sup>b</sup>	6,04±0,62 <sup>c</sup>
Щелочная фосфатаза (Ед/л)	319,2±90,01 <sup>a</sup>	201,4±14,03 <sup>b</sup>	180,1±7,96 <sup>bc</sup>
Общий билирубин (мкмоль/л)	22,02±1,03 <sup>a</sup>	6,36±1,04 <sup>b</sup>	4,56±0,94 <sup>b</sup>
Свободный оксипролин (мкмоль/л)	39,12±1,89 <sup>c</sup>	80,22±2,88 <sup>b</sup>	95,01±5,04 <sup>a</sup>

У подростков снижение кальция более выражено, что может быть обусловлено повышенными потребностями кальция в период пубертата при недостаточном его поступлении и

нарушении метаболизма у больных нДСТ. В обеих возрастных группах отмечается тенденция к снижению железа, однако у подростков уровень железа при тяжёлых формах нДСТ минимален, что может способствовать развитию анемического синдрома. Активность щелочной фосфатазы ниже у подростков с тяжёлой нДСТ, что свидетельствует о торможении костного обмена по мере взросления. Билирубин: тенденции противоположны в младшей и старшей группах, что, вероятно, связано с возрастными особенностями детоксикационной функции печени. Свободный оксипролин: отмечается резкий возрастной градиент. Так, у подростков с нДСТ 2-3 степени он почти в 1,5 раза выше, чем у младших школьников, что указывает на прогрессирующее усиление распада коллагеновых волокон с возрастом.

Биохимические показатели крови и уровень оксипролина в моче изменяются при нДСТ у детей всех возрастов. Основные тенденции включают снижение кальция, железа и активности щелочной фосфатазы, а также повышение уровня свободного оксипролина – маркера катаболизма коллагена. С возрастом выраженность нарушений усиливается, особенно по показателям кальция и оксипролина. Эти данные подтверждают наличие прогрессирующих метаболических изменений при нДСТ и могут рассматриваться как биохимические маркеры тяжести соединительнотканной дисплазии.

Анализ распределения показателей мочи показал следующие результаты: в 1 группе обследованных детей содержание оксипролина в моче не превышало референтное значение нормы, но отмечались результаты, в которых содержание оксипролина было ниже референтного значения – 12,5 % (n=6) (рис. 1).



**Рис. 1.** Распределение уровня содержания свободного оксипролина в моче у обследованных детей I (А) и II групп (Б) разных возрастов и среднее содержание свободного оксипролина в моче, мкмоль/л ± SD (Б)

**Fig. 1.** Distribution of the level of free hydroxyproline in urine in examined children of groups I (A) and II (B) of different ages and the average content of free hydroxyproline in urine,  $\mu\text{mol/l} \pm \text{SD}$  (B)

У детей младшей возрастной группы выявлено повышение содержания свободных аминокислот в моче по сравнению с контрольной группой (табл. 3). Суммарное содержание свободных аминокислот увеличивалось с  $2,96 \pm 0,30$  мкг/мл в контроле до  $4,15 \pm 0,42$  мкг/мл при нДСТ 1 степени и  $7,08 \pm 0,71$  мкг/мл при нДСТ 2–3 степени (повышение в 2,4 раза по сравнению с контрольной группой детей). Наиболее выраженно возрастали уровни 5-оксипролина (с 0,05 до  $3,22$  мкг/мл), гидроксипролина (появление в моче только у больных детей) и серина, что отражает активацию катаболизма коллагеновых волокон.

Содержание аланина, треонина и изолейцина также увеличивалось, что может свидетельствовать об усилении аминодезаминирования и вовлечении мышечного белка в энергетические реакции. Одновременно наблюдалось снижение аспарагина и 2-аминомалоновой кислоты, указывающее на нарушения трансаминирования и аминокислотного баланса.

Таблица 3

**Содержание свободных аминокислот в моче (мкг/мл)  
у детей младшего школьного возраста (7–10 лет)**

Table 3

**Free amino acid levels in urine ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) in primary school children (7–10 years)**

Аминокислоты	младший школьный возраст (7–10 лет) (n=72)		
	I группа, (n=24), контроль	II группа (n=48)	
		нДСТ 1 степени (n=26)	нДСТ 2-3 степени (n=22)
Аланин	$0,37 \pm 0,04^b$	$0,42 \pm 0,06^a$	$0,49 \pm 0,08^a$
Глицин	$0,20 \pm 0,02^a$	$0,16 \pm 0,03^b$	$0,19 \pm 0,03^a$
Валин	$0,10 \pm 0,01^c$	$0,15 \pm 0,02^b$	$0,18 \pm 0,03^a$
Лейцин	$0,13 \pm 0,02^a$	$0,05 \pm 0,01^b$	$0,04 \pm 0,01^b$
Изолейцин	$0,09 \pm 0,02^c$	$0,14 \pm 0,02^b$	$0,33 \pm 0,05^a$
Серин	$0,98 \pm 0,01^c$	$1,26 \pm 0,13^b$	$1,67 \pm 0,17^a$
Треонин	$0,19 \pm 0,02^c$	$0,32 \pm 0,04^b$	$0,41 \pm 0,05^a$
2-аминомалоновая кислота	$0,65 \pm 0,06^a$	$0,41 \pm 0,05^b$	$0,33 \pm 0,04^c$
5-оксипролин	$0,05 \pm 0,01^c$	$1,08 \pm 0,11^b$	$3,22 \pm 0,32^a$
Аспарагин	$0,21 \pm 0,02^a$	$0,18 \pm 0,02^a$	$0,18 \pm 0,02^a$
Гидроксипролин	отсут. <sup>c</sup>	$0,01 \pm 0,003^b$	$0,04 \pm 0,008^a$
Сумма	$2,96 \pm 0,30^c$	$4,15 \pm 0,42^b$	$7,08 \pm 0,71^a$
Аминокислоты, связанные с метаболизмом коллагена	$0,25 \pm 0,03^c$	$1,25 \pm 0,13^b$	$3,45 \pm 0,35^a$
Разветвлённые аминокислоты	$0,32 \pm 0,03^b$	$0,34 \pm 0,04^b$	$0,55 \pm 0,06^a$

У подростков спектр аминокислотных изменений был сходным, однако имел более выраженный количественный характер (табл. 4). Суммарное содержание свободных аминокислот увеличилось с  $3,33 \pm 0,29$  мкг/мл у здоровых до  $6,98 \pm 0,70$  мкг/мл при нДСТ 1 степени и  $15,71 \pm 1,59$  мкг/мл при нДСТ 2-3 степени (повышение почти в 5 раз по сравнению с контрольной группой детей).

Особенно заметно возрастали концентрации 5-оксипролина (с 0,1 до  $7,24$  мкг/мл), глицина (в 13 раз) и серина (в 5 раз). Выраженное увеличение этих аминокислот является отражением коллагенопатии, сопровождающегося повышением выведения метаболитов СТ. В то же время аспарагин и 2-аминомалоновая кислота снижались, что подтверждает нарушение процессов биосинтеза белков матрикса.

Таблица 4

**Содержание свободных аминокислот в моче (мкг/мл)  
у детей подросткового школьного возраста (11–16 лет)**

Table 4

**Free amino acid levels in urine ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) in school-aged children (11–16 years)**

Аминокислоты	подростковый школьный возраст (11–16 лет) (n=71)		
	I группа (n=27), контроль	II группа (n=44)	
		нДСТ 1 степени (n=21)	нДСТ 2-3 степени (n=23)
Аланин	0,43 ± 0,04 <sup>c</sup>	0,67 ± 0,07 <sup>b</sup>	1,29 ± 0,13 <sup>a</sup>
Глицин	0,11 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,33 ± 0,04 <sup>b</sup>	1,49 ± 0,15 <sup>a</sup>
Валин	0,19 ± 0,02 <sup>c</sup>	0,27 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,59 ± 0,06 <sup>a</sup>
Лейцин	0,26 ± 0,02 <sup>a</sup>	0,08 ± 0,01 <sup>b</sup>	0,09 ± 0,01 <sup>b</sup>
Изолейцин	0,15 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,19 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,71 ± 0,07 <sup>a</sup>
Серин	0,74 ± 0,07 <sup>c</sup>	2,22 ± 0,22 <sup>b</sup>	3,75 ± 0,38 <sup>a</sup>
Тreonин	0,22 ± 0,02 <sup>b</sup>	0,42 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,2 ± 0,02 <sup>b</sup>
2-аминомалоновая кислота	0,79 ± 0,08 <sup>a</sup>	0,53 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,19 ± 0,02 <sup>c</sup>
5-оксипролин	0,1 ± 0,01 <sup>c</sup>	2,01 ± 0,20 <sup>b</sup>	7,24 ± 0,69 <sup>a</sup>
Аспарагин	0,4 ± 0,04 <sup>a</sup>	0,23 ± 0,03 <sup>b</sup>	0,14 ± 0,02 <sup>c</sup>
Гидроксипролин	отсут. <sup>c</sup>	0,03 ± 0,006 <sup>a</sup>	0,02 ± 0,004 <sup>b</sup>
Сумма	3,33 ± 0,29 <sup>c</sup>	6,98 ± 0,70 <sup>b</sup>	15,71 ± 1,59 <sup>a</sup>
Аминокислоты, связанные с метаболизмом коллагена	0,21 ± 0,02 <sup>c</sup>	2,37 ± 0,24 <sup>b</sup>	8,75 ± 0,88 <sup>a</sup>
Разветвленные аминокислоты	0,54 ± 0,05 <sup>b</sup>	0,54 ± 0,06 <sup>b</sup>	1,39 ± 0,15 <sup>a</sup>

При сравнении возрастных подгрупп установлено, что у подростков метаболические нарушения выражены более резко, чем у младших школьников. Это связано с физиологическим усиливанием обменных процессов в пубертатном периоде, когда дефекты синтеза коллагена и других компонентов соединительной ткани проявляются наиболее ярко. Так, концентрации 5-оксипролина и глицина у подростков с нДСТ 2-3 степени были в 2-3 раза выше, чем у младших школьников аналогичной группы. Это подтверждает возраст-зависимую активацию деградации коллагена и накопление продуктов его распада. У младших детей более выражены колебания по серину и треонину, что может отражать ранние сдвиги в гидроксилировании пролина и лизина, предшествующие клиническим проявлениям дисплазии.

Таким образом, результаты свидетельствуют о том, что у детей с нДСТ происходит комплексное нарушение аминокислотного обмена, преимущественно затрагивающее аминокислоты коллагенового цикла. Динамика концентраций этих соединений в моче отражает степень тяжести структурно-функциональных нарушений соединительной ткани.

С возрастом (при переходе к пубертатному периоду) биохимические отклонения усиливаются, что подтверждает системный характер диспластического процесса. Выявленные изменения состава свободных и связанных аминокислот могут быть использованы для метаболического мониторинга и ранней диагностики дисплазии соединительной ткани у детей.

Ранее сообщалось, что у детей с нДСТ гипермобильность суставов ассоциируется со снижением содержания кальция, кремния и повышением содержания алюминия в тканях; гиперрастяжимость кожи чаще наблюдается у детей с дефицитом кремния, селена, железа и повышением уровня алюминия; геморрагический синдром – с дефицитом магния в сыворотке крови,

серы и хрома в волосах [8, 9]. В настоящей работе в показателях биохимического состава крови у обследованных детей разного возраста было выявлено достоверно низкое содержание железа у детей с нДСТ как младшего школьного возраста, так и подросткового, по сравнению со здоровыми детьми, что указывает на гиперрастяжимость кожи у детей с синдромом нДСТ. Железо является кофактором для множества ферментов, участвующих в метаболизме аминокислот и энергетическом обмене [10]. Его дефицит приводит к нарушению образования энергии и ослаблению активного транспорта аминокислот из первичной мочи обратно в кровь, и, как следствие, к их повышенной экскреции. Блокировка цикла Кребса потенциально приводит к накоплению его промежуточных метаболитов, включая аспарагин. Хронический железодефицит может повышать чувствительность клеток к оксидативному стрессу, нарушая целостность их мембран и функцию транспортеров. Подавление синтеза гема при железодефицитной анемии, может вести к накоплению его предшественников, включая глицин, а повышенная концентрация глицина в плазме может превышать почечный порог реабсорбции, способствуя его выведению с мочой. Нарушение работы пролиноксидазы всегда сопровождается нарушением синтеза коллагена.

Таким образом, аминокислотный спектр в моче отражает не только уровень метаболических нарушений, но и патогенетические механизмы дисплазии соединительной ткани, что делает его перспективным инструментом для ранней диагностики, стратификации риска и мониторинга состояния детей.

### Литература

1. Antunes M.C., Scirè A., Talarico R., Alexander T., Avcin T., Belocchi C., Doria A., Franceschini F., Galetti I., Govoni M., Hachulla E., Launay D., Lepri G., Macieira C., Matucci-Cerinic M., Montecucco C. M., Moraes-Fontes M. F., Mouthon L., Paolino S., Ramoni V., Tani C., Tas S. W., Tincani A., Van Vollenhoven R., Zen M., Fonseca J., Bombardieri S., Fonseca J. E., Schneider M., Smith V., Cutolo M., Mosca M., Beretta L. Undifferentiated connective tissue disease: state of the art on clinical practice guidelines. *RMD Open*. 2019;4:000786. doi: 10.1136/rmdopen-2018-000786
2. Vargason T., Kruger U., McGuinness D.L., Adams J.B., Geis E., Gehn E., Hahn J. Investigating plasma amino acids for differentiating individuals with autism spectrum disorder and typically developing peers. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2018;50:60-72. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.03.004>
3. Srivastava A.K. Khare P., Nagar H.K., Raghuwanshi N., Srivastava R. Hydroxyproline: A Potential Biochemical Marker and Its Role in the Pathogenesis of Different Diseases. *Current protein & peptide science*. 2016;17(6):596-602. <https://doi.org/10.2174/138920371766151201192247>
4. Albaugh V.L., Mukherjee K., Barbul A. Proline Precursors and Collagen Synthesis: Biochemical Challenges of Nutrient Supplementation and Wound Healing. *The Journal of nutrition*. 2017;147(11):2011-2017. <https://doi.org/10.3945/jn.117.256404>
5. Askerova T.A., Iusifova N.A., Gasanova G.T., Kerimova A.R. Laboratornaia diagnostika. *Klinicheskaiia*. 2009;9:15-17.
6. Canalis E. The fate of circulating osteoblasts. *N. Engl. J. Med.* 2005;352: 2014.
7. Шараев П.Н., Стрелков Н.С., Кильдиярова Р.Р. Соединительная ткань в детском возрасте. Ижевск. 2005:152.
8. Иванова М.Ю., Цомартова Д.А., Карташкина Н.Л., Черешнева Е.В., Бондаренко Н.Н., Кузнецов С.Л. Компенсаторные реакции костной ткани позвоночника у детей с дисплазией соединительных тканей. *Морфология*. 2016;149(3): 92-93.
9. Кадурина Т.И., and Л.Н. Аббакумова. «Элементный статус и особенности течения дисплазии соединительной ткани у детей.» Педиатрические аспекты дисплазии соединительной ткани. Достижения и перспективы: Росс. сб. научн. трудов с междунар. уч. 2.2011: 39-46.
10. McCully K.S. Homocysteine and the pathogenesis of atherosclerosis. *Expert Rev. Clin. Pharmacol.* 2015;8(2):211-219.

### References

1. Antunes M.C., Scirè A., Talarico R., et al. Undifferentiated connective tissue disease: state of the art on clinical practice guidelines. *RMD Open*. 2019;4:000786. doi: 10.1136/rmdopen-2018-000786.
2. Vargason T., Kruger U., McGuinness D.L., et al. Investigating plasma amino acids for differentiating individuals with autism spectrum disorder and typically developing peers. *Research in Autism Spectrum Disorders*. 2018;50:60–72. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.03.004>.
3. Srivastava A.K., Khare P., Nagar H.K., et al. A Potential Biochemical Marker and Its Role in the Pathogenesis of Various Diseases. *Current protein & peptide science*. 2016;17(6):596–602. <https://doi.org/10.2174/1389203717666151201192247>.
4. Albaugh V.L., Mukherjee K., Barbul A. Proline Precursors and Collagen Synthesis: Biochemical Challenges of Nutrient Supplementation and Wound Healing. *The Journal of nutrition*. 2017;147(11):2011–2017. <https://doi.org/10.3945/jn.117.256404>.
5. Askerova T.A., Iusifova N.A., Gasanova G.T., Kerimova A.R. Laboratory Diagnostics. *Klinicheskaiia*. 2009;9:15–17.
6. Canalis E. The fate of circulating osteoblasts. *N. Engl. J. Med.* 2005;352:2014.
7. Sharaev P.N., Strelkov N.S., Kildiyarova R.R. *Connective tissue in childhood*. Izhevsk; 2005:152 (in Russian).
8. Ivanova M.Yu., Tsomartova D.A., Kartashkina N.L., et al. Compensatory reactions of the bone tissue of the spine in children with connective tissue dysplasia. *Morphology*. 2016;149(3):92–93 (in Russian).
9. Kadurina, T.I., Abbakumova L.N. Elemental status and features of the course of connective tissue dysplasia in children. In: *Pediatric aspects of connective tissue dysplasia. Achievements and prospects: Russian collection of scientific papers from international conferences*. 2011:39–46 (in Russian).
10. McCully K.S. Homocysteine and the pathogenesis of atherosclerosis. *Expert Rev. Clin. Pharmacol.* 2015;8(2):211–219.

### *Об авторах*

**НОХСОРОВА Мария Артемовна**, старший преподаватель кафедры нормальной и патологической физиологии медицинского института СВФУ. Адрес: Россия, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. mnokhsorova@mail.ru, тел: +7-924-663-09-55.

**БОРИСОВА Наталья Владимировна**, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой нормальной и патологической физиологии медицинского института СВФУ. Адрес: Россия, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. borinat@yandex.ru, тел: +7-924-166-96-83.

**АММОСОВА Аэлита Михайловна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней медицинского института СВФУ. Адрес: Россия, г. Якутск, ул. Ойунского, 27. aelmma@yandex.ru, тел: +7-914-103-99-44.

### *About the authors*

**NOKHSOROVA Maria Artemovna**, Senior lecturer, Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: mnokhsorova@mail.ru.

**BORISOVA Natalia Vladimirovna**, Dr. Sci. (Medicine), Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: borinat@yandex.ru.

**AMMOSOVA Aelita Mikhaylovna**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor, Department of Propaedeutics of Childhood Diseases, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, e-mail: aelmma@yandex.ru.

### *Вклад авторов*

**Нохсорова М.А.** – разработка концепции, проведение исследования, проведение статистического анализа.

**Борисова Н.В.** – методология, редактирование рукописи, руководство исследованием.

**Аммосова А.М.** – разработка концепции, проведение исследования, соруководство исследованием.

*Authors' contribution*

**Nokhsorova M.A.** – concept development, study implementation, statistical analysis.

**Borisova N.V.** – methodology, manuscript editing, study supervision.

**Ammosova A.M.** – concept development, study implementation, study co-supervision.

*Информация о конфликте интересов*

**Борисова Наталья Владимировна** – является членом редакционного совета журнала «Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова».

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Natalia Vladimirovna Borisova, Dr. Sci. (Medicine), Chief Researcher, is a member of the editorial board of “Vestnik of North-Eastern Federal University”.

Competing interests. The authors declare that they have no obvious and potential competing interests arising from the publication of the article.

*Поступила в редакцию / Submitted 5.12.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 10.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 11.12.2025*

— ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА —

УДК 314.144(571.56-17)

DOI 10.25587/2587-5590-2025-4-106-115

Научная оригинальная статья

АРКТИЧЕСКАЯ ЗОНА РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ):  
ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Л.Ф. Тимофеев, Н.В. Саввина, А.Л. Тимофеев

Северо-Восточный федеральный университет им. М.К. Аммосова,

г. Якутск, Российская Федерация

✉ tlfnauka@mail.ru

**Аннотация**

Медико-демографическая ситуация на той или иной территории важна для властных структур и органов управления здравоохранением. Государственная политика в последние годы направлена на социально-экономическое развитие регионов, входящих в Арктическую зону Российской Федерации (АЗРФ), ввиду возрастающей значимости данной территории для страны в целом. Так, Республика Саха (Якутия) представлена в составе АЗРФ тринадцатью районами (улусами): Абыйским, Аллаиховским, Анабарским, Булунским, Верхнеколымским, Верхоянским, Жиганским, Момским, Нижнеколымским, Оленекским, Среднеколымским, Усть-Янским и Эвенко-Бытантайским. В представленной статье проанализирована медико-демографическая ситуация (МДС) с 2000 года по 2022 год. Анализ медико-демографической и демографической ситуации в районах, относящихся к Арктической зоне Республики Саха (Якутия), выявил ряд значимых аспектов. Так, в ряде районов отмечены повышенные уровни общей и младенческой смертности относительно среднереспубликанских значений, также имеется неоднородность естественного прироста. При сравнении данных Арктической зоны Республики Саха (Якутия) с мировыми показателями отмечено, что по итогам 2022 года и Якутия, и Арктическая зона по шкале ВОЗ относятся к территориям с очень низким уровнем МлС, хотя в 2000 году были бы в группе со средним уровнем младенческой смертности. В Арктической зоне отмечены сравнительно невысокие показатели как количества заключаемых браков, так и разводов. Имеются тенденции снижения численности населения вследствие превышения количества выезжающих над приезжающими жителями. Предложено сосредоточить внимание местных властей и медицинских учреждений районного уровня на повышении ключевых показателей МДС.

**Ключевые слова:** медико-демографическая ситуация, рождаемость, смертность, естественный прирост населения, младенческая смертность, миграционные процессы, сальдо миграции, Арктическая зона, Республика Саха (Якутия).

**Для цитирования.** Тимофеев Л.Ф., Саввина Н.В., Тимофеев А.Л. Арктическая зона Республики Саха (Якутия): демографические аспекты. *Вестник Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Vestnik of North-Eastern Federal University. Серия «Медицинские науки. Medical Sciences».* 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-106-115>

## ARCTIC ZONE OF THE SAKHA REPUBLIC (YAKUTIA): DEMOGRAPHIC ASPECTS

*Leonid F. Timofeev✉, Nadezhda V. Savvina, Artem L. Timofeev*

M. K. Ammosov North-Eastern Federal University,

Yakutsk, Russian Federation

✉ tlfnauka@mail.ru

### Abstract

The medical and demographic situation in any given territory is always of interest to both government agencies and healthcare authorities. State policy aimed at the socioeconomic development of regions within the Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF) has become increasingly important, given the Arctic territory's growing importance to the country in recent years. For example, the Sakha Republic (Yakutia) is represented within the AZRF by thirteen districts (uluses): Abyisky, Allaikhovsky, Anabarsky, Bulunsky, Verkhnekolymsky, Verkhoyansky, Zhigansky, Momsky, Nizhnekolymsky, Oleneksky, Srednekolymsky, Ust-Yansky, and Eveno-Bytantaysky. This article analyzes the medical and demographic situation (MDS) from 2000 to 2022. An analysis of the medical, demographic, and population situation in the districts of the Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia) for the period from 2000 to 2022 revealed a number of significant aspects. For example, in a number of districts, higher levels of overall and infant mortality were observed compared to the national average, and there was also heterogeneity in natural increase. A comparison of the Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia) with global indicators revealed that, according to the WHO scale, both Yakutia and the Arctic zone are classified as territories with very low levels of infant mortality as of 2022. This is despite the fact that in 2000, they would have been in the group with an average infant mortality rate. The Arctic zone has comparatively low rates of both marriage and divorce among the population. There are trends toward population decline due to the excess of emigration over incoming residents. As a result, it is proposed to focus the attention of local authorities and district-level medical institutions on improving key MDS indicators.

**Keywords:** medical-demographic situation, birth rate, mortality, natural population increase, infant mortality, marriage rate, divorce rate, migration processes, migration balance, Arctic zone, Sakha Republic (Yakutia)

**For citation.** Timofeev L.F., Savvina N.V., Timofeev A.L. Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia): demographic aspects. Vestnik of North-Eastern Federal University. Medical Sciences. 2025;(4):<https://doi.org/10.25587/2587-5590-2025-4-106-115>

### Введение

Проблема естественного воспроизводства населения на арктических землях представляет собой важнейшую стратегическую задачу для Российской Федерации [1, 2, 3, 4, 10]. Для Республики Саха (Якутия), где 13 районов/улусов относятся к Арктической зоне РФ (Абыйский, Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Верхнеколымский, Верхоянский, Жиганский, Момский, Нижнеколымский, Оленекский, Среднеколымский, Усть-Янский и Эвено-Бытантайский), демографические процессы обусловлены общероссийскими тенденциями, а также особыми природно-климатическими, экономическими и иными факторами, присущими арктическим территориям [1, 3, 3, 4, 8, 10]. Ранее в журнале «Здравоохранение Дальнего Востока» нами были описаны особенности медико-демографической обстановки в Арктической зоне Якутии [7]. Настоящая работа посвящена в том числе детальному рассмотрению состояния брачных союзов, разводов и миграции на указанных территориях. Мы полагаем, что подобный комплексный подход обеспечит наиболее полное понимание особенностей медико-демографической ситуации в Арктической зоне Республики Саха (Якутия). В связи с этим цель исследования: оценка медико-демографических и демографических процессов в Арктической зоне РС (Я) в 2000-2022 годах.

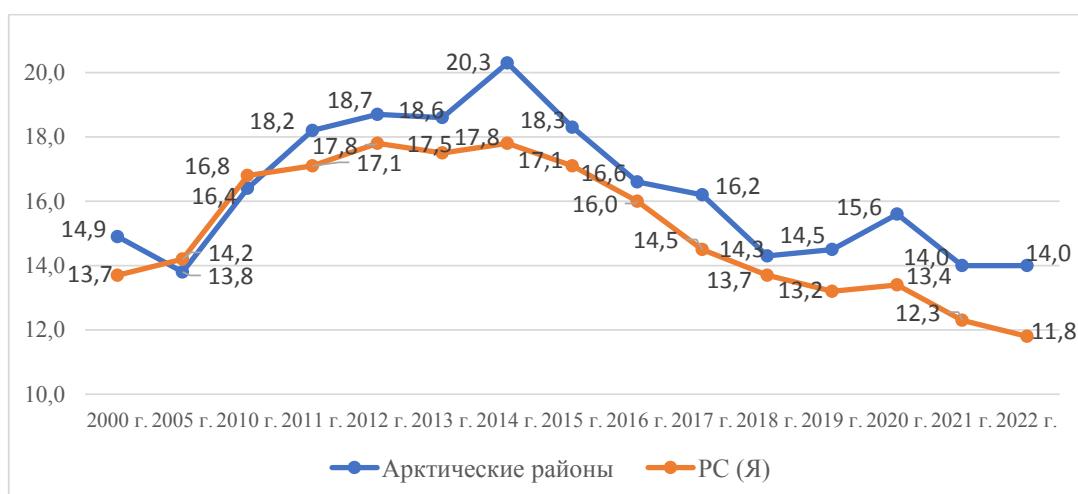
## Материалы и методы

Исходные статистические данные получены из надежных государственных ресурсов: территориального подразделения Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия) и Государственного бюджетного учреждения Республики Саха (Якутия) «Якутский республиканский медицинский информационно-аналитический центр» [5, 6, 9]. Посредством персентильного метода было проведено исследование всех административных единиц (районов/улусов) республики. После этого выделили районы, относящиеся к Арктической зоне, для углубленного изучения ситуации.

## Результаты и обсуждение

Согласно официальным данным, девять из тринадцати улусов Арктической зоны являются наименее населенными среди всех районов Республики Саха (Якутия). К началу 2023 года численность жителей этих районов составила 64282 человека, что соответствует примерно 6,4 % от общей численности населения республики.

**Рождаемость.** Анализируя уровень рождаемости, провели сравнительный анализ соответствующих коэффициентов для всей Республики Саха (Якутия) и Арктической зоны (рис. 1).



**Рис. 1.** Рождаемость в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия)  
(2000–2022 гг., на 1000)

**Fig. 1.** Fertility in the AZ SR(Ya) and the Sakha Republic (Yakutia)  
(2000–2022, per 1000)

Начиная с 2011 года уровень рождаемости в Арктической зоне устойчиво превышает среднереспубликанские значения. Но коэффициенты рождаемости как для всей республики, так и для Арктической зоны за 2022 год свидетельствуют о низком уровне рождаемости согласно классификации Всемирной организации здравоохранения. И даже в более благоприятные 2010–2017 гг. Арктическая зона входила в группу с уровнем рождаемости ниже среднего.

**Смертность.** Парное сопоставление по смертности показало совсем другую картину, чем было по рождаемости (рис. 2).

Видно значительное превышение коэффициентов смертности в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) над аналогичными показателями по региону в целом. По критериям Всемирной организации здравоохранения в 2022 году Республика Саха (Якутия) отнесена к категории территорий с низкой смертностью, тогда как Арктическая зона попадает в категорию со средней степенью смертности.

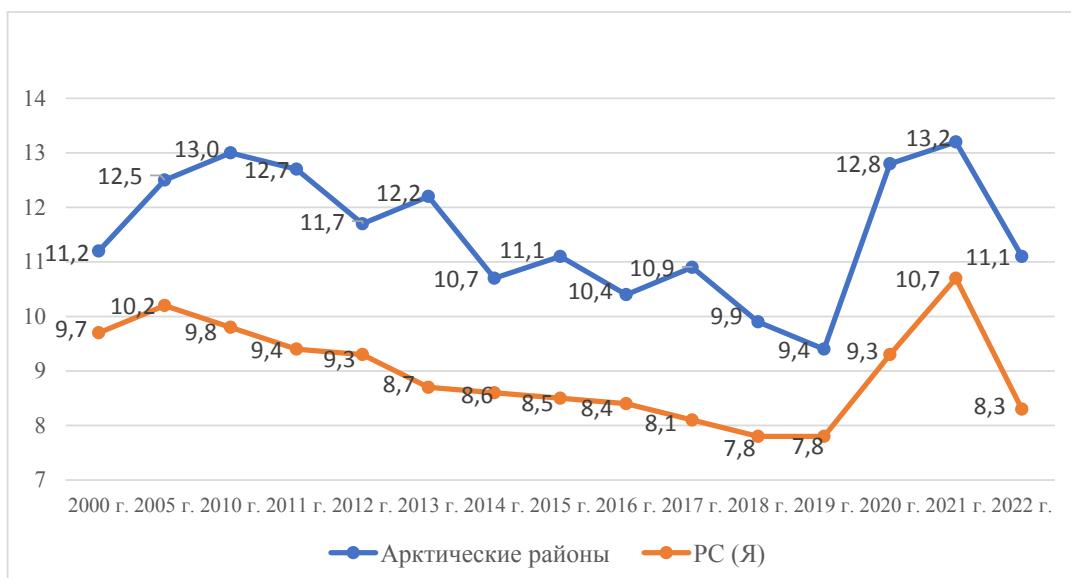


Рис. 2. Смертность в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия) (2000-2022 гг., на 1000)

Fig. 2. Mortality in the AZ SR (Ya) and the Sakha Republic (Yakutia) (2000–2022, per 1000)

В 2000–2012 гг. Арктическая группа улусов характеризовалась относительно высоким уровнем смертности населения [1], однако в 2020–2021 гг. наблюдались такие же уровни. Становится очевидным, что меры, направленные на улучшение медико-демографической ситуации в Арктической зоне, являются недостаточными.

**Естественный прирост населения (ЕПН).** Парное сопоставление данных ЕПН показало следующее: за счет большей разницы коэффициентов смертности по сравнению с коэффициентами рождаемости значения ЕПН в Арктической зоне меньше за весь рассматриваемый период, за исключением 2014 года (рис. 3).

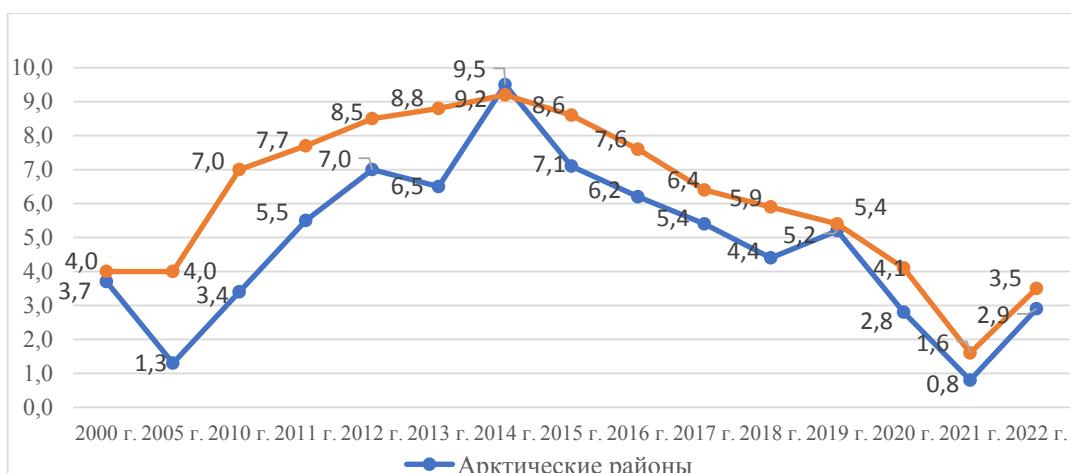


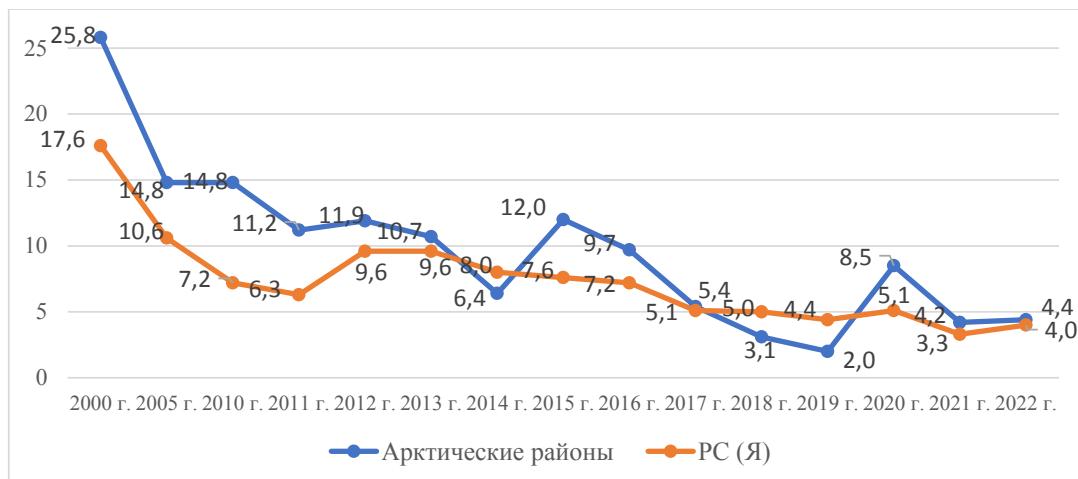
Рис. 3. Естественный прирост населения в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия)

(2000-2022 гг., на 1000)

Fig. 3. Natural population growth in the AZ SR (Ya) and the Sakha Republic (Yakutia)

(2000–2022, per 1000)

**Младенческая смертность (МлС).** Хотя все улусы республики в разные годы не допускали младенческой смертности, в среднем коэффициенты МлС в Арктической зоне были выше в течение 2000–2022 гг., за исключением 2014, 2018 и 2019 годов (рис. 4).



**Рис. 4.** Младенческая смертность в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия)  
(2000–2022 гг., на 1000 род. живыми)

**Fig. 4.** Infant mortality in AZ SR (Ya) and the Sakha Republic (Yakutia) (2000–2022, per 1000 live births)

По шкале ВОЗ и Якутия, и Арктическая зона по итогам 2022 года были отнесены к территориям с очень низким уровнем МлС. В 2000 году были бы в группе со средним уровнем младенческой смертности.

За рассматриваемый период ряд улусов Арктической зоны имеют в сравнительном аспекте неплохую позицию по отдельным медико-демографическим показателям: по ЕПН – Анабарский, Оленекский и Эвено-Бытантайский улусы. Ни один улус не показал благоприятную МДС по всем 4 медико-демографическим показателям. Близок к такому выводу оказался только один улус – Анабарский (кроме МлС). Неоднозначную картину можем наблюдать по МлС: хорошо, когда не наблюдается смертности детей до 1 года иногда в течение длительного времени.

Отсутствие зарегистрированных случаев младенческой смертности (МлС) в некоторых арктических районах в отдельные периоды не должно вводить нас в заблуждение относительно реального положения дел. Важно учитывать явление, известное как «закон малых чисел»: даже единичные случаи (1-2 эпизода) способны привести к включению конкретного района в перечень территорий с высокими показателями.

**Браки и разводы.** Состояние брачности и разводимости также имеет важное значение для оценки демографических процессов на той или иной территории.

Анализируемый временной отрезок не выявил ни одного улуса, где зафиксирован исключительно высокий либо средний уровень заключения браков на 1000 населения. Установлено, что Абыйский и Среднеколымский улусы характеризуются крайне низким показателем брачности, а Верхоянский, Момский и Эвено-Бытантайский улусы демонстрируют уровень брачности ниже среднего (рис. 5).

По коэффициентам разводимости видно, что в большинстве улусов отмечается более благоприятная картина по сравнению с брачностью населения (рис. 6).

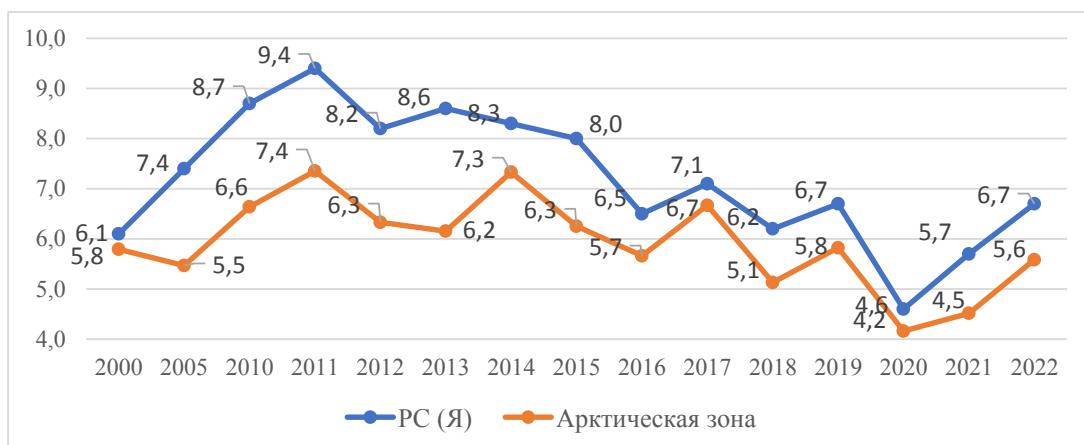


Рис. 5. Коэффициенты брачности в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия)  
(2000–2022 гг., на 1000)

Fig. 5. Marriage rates in the AZ SR (Ya) and the Sakha Republic (Yakutia) (2000–2022, per 1000)

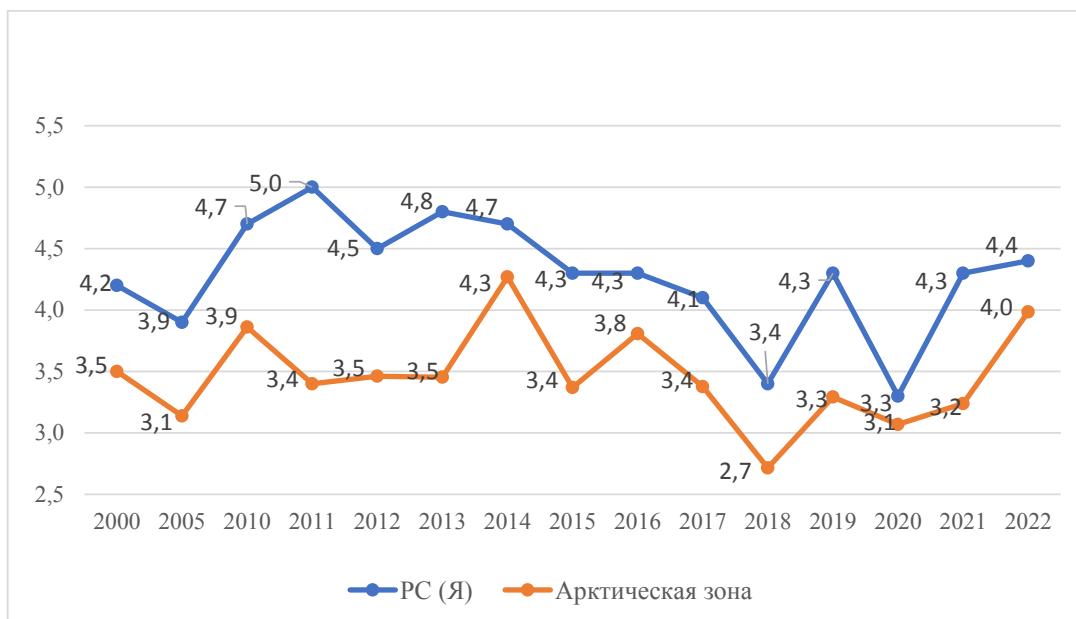
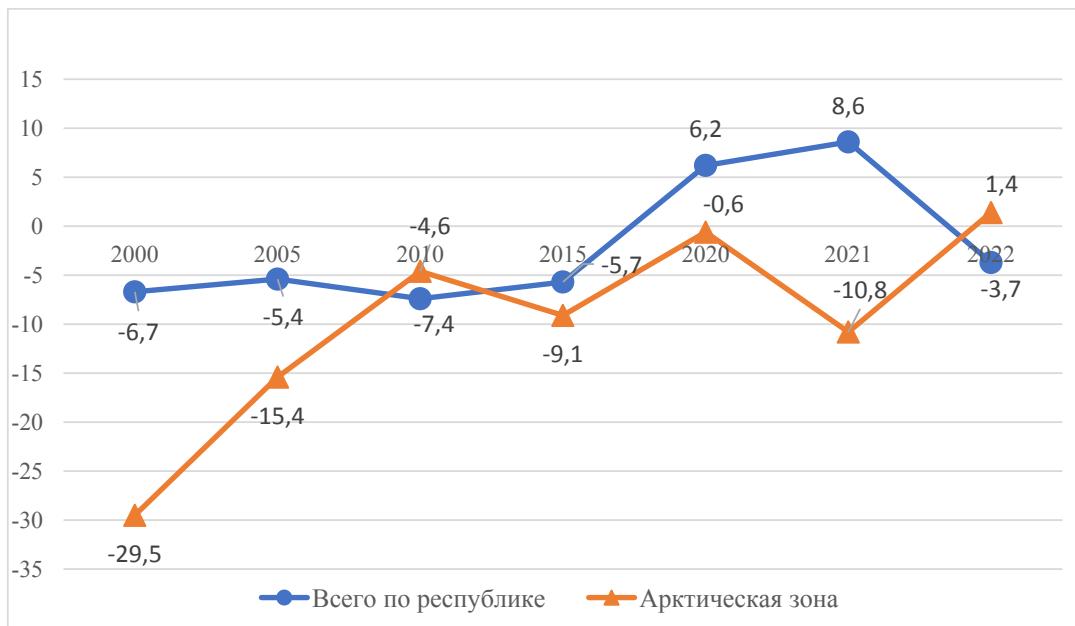


Рис. 6. Коэффициенты разводимости в АЗ РС (Я) и Республике Саха (Якутия)  
(2000–2022 гг., на 1000)

Fig. 6. Divorce rates in the AZ SR (Ya) and the Sakha Republic (Yakutia)  
(2000–2022, per 1000)

**Миграционные процессы. Сальдо миграции.** Несмотря на общий рост числа мигрантов в Республике Саха (Якутия) в 2020–2021 годах и сокращение населения за счёт внутренней миграции в 2018, 2019 и 2022 годах, в Арктической зоне положительный баланс миграции фиксировался лишь в 2022 году. По России в целом наблюдается миграция с оттоком населения. Международная миграция характеризуется притоком населения: с 2018 по 2021 годы разница между прибывающими и выбывающими составляла от 2,2 до 11,8 тысяч человек, а в 2022 году произошла обратная тенденция с преобладанием исходящих потоков. В Арктической зоне динамика миграционного баланса была нестабильной. Наибольшая напряжённость в миграционной динамике

Арктической зоны наблюдалась в 2000-ых годах. Вслед за непродолжительной стабилизацией в 2010 году фиксируется уменьшение численности населения вследствие миграционного оттока. Исключением стал 2022 год, характеризующийся позитивными изменениями (рис. 7).



**Рис. 7.** Миграционный прирост / убыль в РС (Я) и Арктической зоне в различные годы (на 1000 населения)

**Fig. 7.** Migration increase/decrease in the Sakha Republic (Yakutia) and the Arctic zone in different years (per 1000 population)

### Заключение

Проведенный анализ медико-демографической и демографической ситуации в районах (улусах), относящихся к Арктической зоне Республики Саха (Якутия), за 2000–2022 годы позволил выявить ряд значимых аспектов. В частности, пять районов (Абыйский, Аллаиховский, Верхнеколымский, Нижнеколымский и Усть-Янский) отличаются повышенными уровнями смертности относительно среднереспубликанских значений, а шесть улусов выделяются высоким уровнем младенческой смертности. Естественный прирост населения также неоднороден, что подтверждает общее неблагополучие медико-демографической ситуации в Арктической зоне и привлекает особое внимание к существующей проблеме.

В Арктической зоне отмечены сравнительно невысокие показатели как количества заключаемых браков, так и разводов. Миграция населения в исследуемом регионе преимущественно носит негативный характер: снизилась численность населения вследствие превышения количества выезжающих над приезжающими жителями.

### Рекомендации

1. Организовать постоянный контроль медико-демографической ситуации, отражающей здоровье населения, во всех 13 районах Арктической зоны. Подготовить дорожную карту мероприятий, направленных на повышение качества медико-демографических условий в арктических районах Республики Саха (Якутия).
2. Учитывать наблюдавшуюся динамику медико-демографических изменений первых двух десятилетий XXI века и нацеливать деятельность администраций районов и центральных районных больниц на оптимизацию медико-демографической и демографической обстановки, уделяя особое внимание показателям с ухудшающейся динамикой.

3. Имея в виду относительно высокую смертность населения в большинстве арктических улусов, провести углубленный анализ причин смертности, по результатам которого подготовить материалы для рассмотрения на Коллегии Министерства здравоохранения республики.

### Литература

1. Будущее Республики Саха (Якутия): в 5 книгах. Кн. 3. Биомедицинские проблемы воспроизведения коренных народов и задачи политики здравоохранения / [Н.В. Саввина и др.; науч. ред. Е.И. Михайлова, В.С. Ефимов, Н.В. Саввина]. – Якутск: Изд. дом СВФУ, 2015. – 208 с.
2. Котырло Е.С. Развитие человеческого потенциала Российской Севера: дис. ... д-ра экон. наук / Е.С. Котырло. – Москва, 2012. – 367 с.
3. Проворова А.А. Ожидаемая продолжительность жизни в российской Арктике: региональные особенности и резервы роста / А.А. Проворова, О.А. Губина // Арктика: экология и экономика. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 6-18.
4. Регионы России. Основные социально-экономические показатели. 2023. – URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf) (дата обращения: 10.10.2025).
5. Статистические данные Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Саха (Якутия). – URL: <https://sakha.gks.ru/> (дата обращения: 10.10.2025).
6. Статистические данные ГБУ Республики Саха (Якутия) «Якутский республиканский медицинский информационно-аналитический центр».
7. Тимофеев Л.Ф. Медико-демографическая ситуация в Арктической зоне Республики Саха (Якутия) за период 2000–2022 гг. / Л.Ф. Тимофеев, Н.В. Саввина, А.Л. Тимофеев // Здравоохранение Дальнего Востока. – 2024. – № 3. – С. 42-49.
8. Управление, общество, экология: ответы на вызовы освоения Циркумполярного Севера / под ред. Н.И. Ильиной; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва: НИУ ВШЭ, 2017. – 92 с.
9. Численность населения Республики Саха (Якутия) на 1 января 2023 г.: стат. сб. / Территориальный орган Федеральной службы госстатистики по Республике Саха (Якутия). – Якутск, 2023. – 75 с.
10. Эффективность системы здравоохранения арктической зоны Республики Саха (Якутия) в контексте инновационного развития: анализ и прогноз. Этап 1: отчет о НИР (промежуточ.) / Северо-Восточный федеральный университет, Академия наук Республики Саха (Якутия); рук. Н.В. Саввина; исполн.: Н.М. Гоголев, Л.Ф. Тимофеев [и др.] – Якутск, 2023. – 513 с. – № ГР 1840051145.

### References

1. Savvina N.V., et al. *Future of the Sakha Republic (Yakutia): in 5 books. Book 3. Biomedical problems of reproduction of indigenous peoples and tasks of healthcare policy*. Yakutsk: NEFU Publ.; 2015:208 (in Russian).
2. Kotyrl E.S. Development of human potential in the Russian North: Dissertation for the Degree of Doctor of Economic Sciences. Moscow; 2012:367 (in Russian).
3. Provorova A.A., Gubina O.A. Life expectancy in the Russian Arctic: Regional characteristics and reserves for growth. *Arctic: Ecology and Economy*. 2022;12(1):6–18 (in Russian).
4. Russian Regions. Major social and economic parameters. 2023. Available at: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf) (accessed: 10 October 2025) (in Russian).
5. Statistical data of the territorial body of the Federal State Statistics Service of the Sakha Republic (Yakutia). Available at: <https://sakha.gks.ru> (accessed: 10 October 2025) (in Russian).
6. Statistical Data of the State budgetary Institution of the Sakha Republic (Yakutia) “Yakut Republican Medical Information and Analytical Center” (in Russian).
7. Timofeev L.F., Savvina N.V., Timofeev A.L. Medical-demographic situation in the Arctic zone of the Sakha Republic (Yakutia) during the period 2000–2022. *Healthcare of the Far East*. 2024;(3):42–49 (in Russian).
8. Ilyina N.I. (ed). *Management, society, environment: Responses to challenges of circumpolar North development*. National Research University Higher School of Economics. Moscow: HSE Publ.; 2017:92 (in Russian).

9. Population size of the Sakha Republic (Yakutia) as of January 1, 2023: Statistical Collection. Territorial Body of the Federal State Statistics Service of the Sakha Republic (Yakutia). Yakutsk; 2023:75 (in Russian).

10. Effectiveness of healthcare system in the Arctic Zone of the Sakha Republic (Yakutia) in the context of innovative development: Analysis and forecast. Stage 1: Report on Scientific Research (Intermediate). North Eastern Federal University, Academy of Sciences of the Sakha Republic (Yakutia); head: N.V. Savvina; executors: N.M. Gogolev, L.F. Timofeev et al. Yakutsk; 2023:513 (in Russian).

### *Об авторах*

\***ТИМОФЕЕВ Леонид Федорович**, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры организации здравоохранения и профилактической МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677000 г. Якутск, ул. Кулаковского, 36. Конт. тел. 8-914-225-88-45. ORCID 0000-0003-1849-3504. E-mail: tlfnauka@mail.ru

**САВВИНА Надежда Валерьевна**, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой организации здравоохранения и профилактической МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677000 г. Якутск, ул. Кулаковского, 36. Конт. тел. 8-914-221-43-73. ORCID 0000-0003-2441-6193. E-mail: nadvsavvina@mail.ru

**ТИМОФЕЕВ Артем Леонидович**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры организации здравоохранения и профилактической медицины МИ СВФУ им. М.К. Аммосова. 677000 г. Якутск, ул. Кулаковского, 36. Тел. 8-964-423-72-72. ORCID 0000-0003-1046-8064. E-mail: ovlirykt@mail.ru

\*Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

### *About the authors*

**TIMOFEEV Leonid Fyodorovich**, Dr. Sci (Medicine), Docent, Professor, Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, ORCID: 0000-0003-1849-3504, e-mail: tlfnauka@mail.ru

**SAVVINA Nadezhda Valerievna**, Dr. Sci (Medicine), Professor, Head of the Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation, ORCID 0000-0003-2441-6193, e-mail: nadvsavvina@mail.ru

**TILOFEEV Artem Leonidovich**, Cand. Sci (Medicine) Associate Professor, Department of Healthcare Organization and Preventive Medicine, Institute of Medicine, M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Russian Federation ORCID 0000-0003-1046-8064, e-mail: ovlirykt@mail.ru

### *Вклад авторов*

Все авторы внесли равнозначный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию статьи до публикации.

### *Конфликт интересов*

Тимофеев Леонид Федорович является членом редакционного совета журнала «Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова».

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

### *Author Contributions*

All authors contributed equally to the research and preparation of the article, and read and approved the final version of the article prior to publication.

### *Conflict of Interest*

Timofeev Leonid Fyodorovich is a member of the editorial board of the journal “Vestnik of North-Eastern Federal University”

The authors declare no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

### *Получение финансирования*

Статья подготовлена в рамках научно-исследовательской работы «Эффективность системы здравоохранения Арктической зоны Республики Саха (Якутия) в контексте инновационного развития. Этап 2», поддержанной Академией наук РС (Я) (2024 г.).

***Funding acquisition***

This article was prepared as part of the research project “Efficiency of the Healthcare System in the Arctic Zone of the Sakha Republic (Yakutia) in the Context of Innovative Development. Stage 2,” supported by the Academy of Sciences of the Sakha Republic (Yakutia) (2024). (Может это относиться к разделу Финансирование/Funding) после ключевых слов? Тогда здесь остается только Конфликт интересов/Conflict of interests).

*Поступила в редакцию / Submitted 19.11.2025*

*Поступила после рецензирования / Revised 1.12.2025*

*Принята к публикации / Accepted 18.12.2025*

**Серия «МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ»  
ВЕСТНИКА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО  
УНИВЕРСИТЕТА  
VESTNIK OF NORTH-EASTERN FEDERAL UNIVERSITY  
“MEDICAL SCIENCES” SERIES**

**Сетевое научное периодическое издание**

**№ 4(41) 2025**

Технический редактор *Г.С. Соломонова*  
Компьютерная верстка *Л.М. Винокурова*  
Оформление обложки *П.И. Антипов*

Подписано в печать 24.12.2025. Формат 70x108/16.  
Дата выхода в свет 24.12.2025.