

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

PREVENTIVE AND CLINICAL MEDICINE

№ 1 (86) ■ 2023

Учредитель

Северо-Западный государственный медицинский университет
им. И.И. Мечникова



Санкт-Петербург
2023

Главный редактор: МЕЛЬЦЕР А.В., д.м.н., профессор

Editor-in-Chief: A. MELTSER, D.Sc.

Заместители главного редактора — члены редакционного совета:

ВАВИЛОВА Т.В., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ЧАЩИН В.П., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)

Deputy Editors:

T. VAVILOVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
V. CHASCHIN, D.Sc. (Saint-Petersburg)

Ответственный секретарь:

ЕРАСТОВА Н.В., к.м.н., доцент (Санкт-Петербург)

Executive Editor:

N. ERASTOVA, PhD, Assoc. Prof. (Saint-Petersburg)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АВДЕЕВА М.В., д.м.н. (Санкт-Петербург)
АЛИКБАЕВА Л.А., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
АРСЕНЬЕВ А.И., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
АСЛАНОВ Б.И., д.м.н. (Санкт-Петербург)
БЕЛЯЕВ А.М., д.м.н., профессор, член-корр. РАН (Санкт-Петербург)
БИТ-САВА Е.М., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
БРУСИНА Е.Б., д.м.н., профессор, член-корр. РАН (Кемерово)
ВИШНЯКОВ Н.И., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ГИЛЬМАНОВ А.Ж., д.м.н., профессор (Уфа)
ГОДКОВ М.А., д.м.н., профессор (Москва)
ГУМАНЕНКО Е.К., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ДУЛАЕВ А.К., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ЗАХАРОВА И.Н., д.м.н., профессор (Москва)
КАЛИНИНА Н.М., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
КУЧМА В.Р., д.м.н., профессор, член-корр. РАН (Москва)
ЛУГОВСКАЯ С.А., д.м.н., профессор (Москва)
ЛУЖЕЦКИЙ К.П., д.м.н. (Пермь)
МЕЛЬНИКОВА И.Ю., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
НОВИКОВА В.П., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
СОН И.М., д.м.н., профессор (Москва)
СТАСЕНКО В.Л., д.м.н., профессор (Омск)
ТЕР-ОВАНЕСОВ М.Д., д.м.н., профессор (Москва)
УНГУРЯНУ Т.Н., д.м.н. (Архангельск)
ФЕЛЬДБЛУМ И.В., д.м.н., профессор (Пермь)
ХОМИНЕЦ В.В., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ХОТИМЧЕНКО С.А., д.м.н., профессор (Москва)
ЮРЬЕВ В.К., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)
ЯКУБОВА И.Ш., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)

EDITORIAL BOARD

M. AVDEEVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
L. ALIKBAEVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
A. ARSENEV, D.Sc. (Saint-Petersburg)
B. ASLANOV, D.Sc. (Saint-Petersburg)
A BELYEV, D.Sc., Corresponding Member of the RAS (Saint-Petersburg)
E. BIT-SAVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
E. BRUSINA, D.Sc., Corresponding Member of the RAS (Kemerovo)
N. VISHNYAKOV, D.Sc. (Saint-Petersburg)
A.GILMANOV, D.Sc. (Ufa)
M.GODKOV, D.Sc. (Moscow)
E. GUMANENKO, D.Sc. (Saint-Petersburg)
A. DULAEV, D.Sc. (Saint-Petersburg)
I. ZACHAROVA, D.Sc. (Moscow)
N. KALININA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
V. KUCHMA, D.Sc., Corresponding Member of the RAS (Moscow)
S. LUGOVSKAYA, D.Sc. (Moscow)
K. LUZHETSKY, D.Sc. (Perm')
I. MELNIKOVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
V. NOVIKOVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)
I. SON, D.Sc. (Moscow)
V. STASENKO, D.Sc. (Omsk)
M. TER-OVANESOV, D.Sc. (Moscow)
T. UNGURYANU, D.Sc. (Arkhangelsk)
I. FELDBLUM, D.Sc. (Perm)
V. KHOMINETS, D.Sc. (Saint-Petersburg)
S. KHOTIMCHENKO, D.Sc. (Moscow)
V. YURYEV, D.Sc. (Saint-Petersburg)
I. IAKUBOVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель редакционного совета:

ХУРЦИЛАВА О.Г., д.м.н., профессор (Санкт-Петербург)

ADVISORY BOARD

Chairman of the editorial council:

O. KHURTSILAVA, D.Sc. (Saint-Petersburg)

Члены редакционного совета:

ГУРВИЧ В.Б., д.м.н. (Екатеринбург)
ЗАЙЦЕВА Н.В., д.м.н., профессор, академик РАН (Пермь)
ОНИЩЕНКО Г.Г., д.м.н., профессор, академик РАН (Москва)
ПОПОВА А.Ю., д.м.н., профессор (Москва)
РАХМАНИН Ю.А., д.м.н., профессор, академик РАН (Москва)
СЫЧИК С.И., к.м.н., доцент (Минск)

Members of the editorial council:

V. GURVICH, D.Sc. (Ekaterinburg)
N. ZAYTSEVA, D.Sc., Academician of RAS (Perm')
G. ONISCHENKO, D.Sc., Academician of RAS (Moscow)
A. POPOVA, D.Sc. (Moscow)
Yu. RAKHMANIN, D.Sc., Academician of RAS (Moscow)
S. SYCHIK, PhD, Assoc. Prof. (Minsk)

Журнал входит в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. При использовании материалов ссылка обязательна.

Адрес редакции: Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41,
ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России
(Пискаревский пр., д. 47, пав. 32, кафедра профилактической медицины и охраны здоровья).

Контактный телефон: (812) 303-50-00, доб. 8763; e-mail: ProfClinMed@szgmu.ru; сайт: <http://profclinmed.szgmu.ru/>

Свидетельство о регистрации средства массовой информации: ПИ № ФС77-58109 от 20.05.2014

Подписной индекс журнала во Всероссийском каталоге ООО «УП УРАЛ-ПРЕСС» — 58002

Подписано в печать 20.03.2023 г. Формат 60×84½. Печ. л. 15,0. Печать офсетная. Тираж 500 экз. Заказ № 108.

СОДЕРЖАНИЕ МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ

ГИГИЕНА

- Организация социально-гигиенического мониторинга при реализации задач федеральных и национальных проектов на региональном уровне
Мельцер А.В., Кузнецова И.А., Чезжина Н.В., Ерастова Н.В., Петрова Л.Ш., Крпют А.И., Пилькова Т.Ю., Киселев А.В..... 5
- Гигиеническая оценка изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом (на примере лицевых масок)
Шашина Е.А., Белова Е.В., Жернов Ю.В., Шчербаков Д.В., Макарова В.В., Исютина-Федоткова Т.С., Хохряков П.С., Сухов В.А., Зелинская М.Ю., Митрохин О.В...... 16
- Избыточная масса тела как фактор риска для здоровья людей, работающих в неблагоприятных условиях труда
Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Нарутдинов Д.А., Потехина Н.Н., Спирин С.А...... 24
- Проблемные вопросы формирования здоровых пищевых привычек у детей школьного возраста
Якубова И.Ш., Суворова А.В., Мельцер А.В., Хурцилава О.Г., Бакалкина Е.М. 32

ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ, ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ

- Коллективный иммунитет к SARS-COV-2 среди сотрудников медицинской организации стоматологического профиля в период пандемии новой коронавирусной инфекции
Фельдблюм И.В., Репин Т.М., Девятков М.Ю., Вольдшмидт Н.Б., Шутова Т.В., Гилева М.А., Ковтун А.А. 46
- Структура дисфагии у педиатрического пациента и ее влияние на нутритивный статус
Завьялова А.Н. 54
- Диагностика инсулинорезистентности у подростков с использованием индекса окружности груди к росту
Кедринская А.Г., Куприенко Н.Б., Образцова Г.И., Леонова И.А. 64
- Немишеный абскопальный эффект в радиобиологии лучевой терапии (научный обзор)
Арсеньев А.И., Новиков С.Н., Канаев С.В., Тарков С.А., Арсеньев Е.А., Мельник Ю.С., Неведов А.О., Новиков Р.В., Антипов Ф.Е., Зозуля А.Ю...... 75

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ И СОЦИОЛОГИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

- Государственная поддержка семей с детьми Санкт-Петербурга как мощный фактор формирования здоровья
Симаходский А.С., Панченко А.И., Сидорова И.В., Симаходский О.А., Леонова И.А., Севостьянова Л.Д., Масленцева Л.Ю. 85
- Анализ заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан в 2016–2020 годах
Кондратьева Ю.Е., Карасаева Л.А., Лучкевич В.С., Тимербулатов И.Ф., Логунов Д.Л...... 94
- Тенденции в динамике абортон на фоне реализуемой политики государства по повышению рождаемости в Российской Федерации
Авдеева М.В., Хурцилава О.Г., Кузнецова А.А. 103

CONTENTS MEDICAL SCIENCE

HYGIENE

- Development of social and hygienic monitoring within the implementation of targets of state and national projects at the regional level
Meltser A.V., Kuznetsova I.A., Chezgina N.V., Erastova N.V., Petrova L.Sh., Kropot A.I., Pilkova T.Yu., Kiselev A.V...... 5
- Hygienic assessment of devices reducing the risk of the infections spread by airborne mechanism (on the example of face masks)
Shashina E.A., Belova E.V., Zhernov Yu.V., Shcherbakov D.V., Makarova V.V., Isiutina-Fedotkova T.S., Khokhriakov P.S., Sukhov V.A., Zelinskaya M.Yu., Mitrokhin O.V. 16
- Overweight as a risk factor for the health of people working in unfavorable working conditions
Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulyn S.A., Narutdinov D.A., Potekhina N.N., Spirin S.A...... 24
- Problem issues of forming healthy food habits in school age children
Iakubova I.Sh., Suvorova A.V., Meltser A.V., Khurtsilava O.G., Bakalkina E.M. 32

DIAGNOSIS, TREATMENT, EPIDEMIOLOGY, PREVENTION OF DISEASES

- Collective immunity to SARS-COV-2 among employees of a dental organization during COVID-19 pandemic
Feldblyum I.V., Repin T.M., Devyatkov M.Yu., Vol'dshmidt N.B., Shutova T.V., Gileva M.A., Kovtun A.A. 46
- The structure of dysphagia in a pediatric patient and its impact on nutritional status
Zavyalova A.N. 54
- Diagnosis of insulin resistance in adolescents using the chest circumference to height ratio
Kedrinskaya A.G., Kuprienko N.B., Obratsova G.I., Leonova I.A. 64
- Non-targeted abscopal effect in radiobiology of radiation therapy (review)
Arseniev A.I., Novikov S.N., Kanaev S.V., Tarkov S.A., Arseniev E.A., Melnik Yu.S., Nefedov A.O., Novikov R.V., Antipov F.E., Zozulya A.Yu. 75

PUBLIC HEALTH, ORGANIZATION AND SOCIOLOGY OF HEALTH CARE

- State support for families with children in Saint-Petersburg as a powerful factor in shaping health
Simakhodsky A.S., Panchenko A.I., Sidorova I.V., Simakhodsky O.A., Leonova I.A., Sevostyanova L.D., Maslentseva L.Yu. 85
- Analysis of morbidity of the population older than working age in the Republic of Bashkortostan in 2016–2020
Kondratyeva J.E., Karasaeva L.A., Luchkevich V.S., Timerbulatov I.F., Logunov D.L. 94
- Trends in the abortions dynamics on the background of the implemented state policy to increase the fertility in the Russian Federation
Avdeeva M.V., Khurtsilava O.G., Kuznetsova A.A. 103

КЛИНИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ ДИАГНОСТИКА

Новые возможности лабораторной диагностики частичного возрастного андрогенного дефицита

Дрыгина Л.Б. 110

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ..... 116

CLINICAL LABORATORY DIAGNOSTICS

New possibilities for laboratory diagnostics of partial age androgen deficiency

Drygina L.B. 110

TO AUTHORS ATTENTION 116

ОРГАНИЗАЦИЯ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧ ФЕДЕРАЛЬНЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

А.В. Мельцер¹, И.А. Кузнецова², Н.В. Чежина², Н.В. Ерастова¹, Л.Ш. Петрова²,
А.И. Кропот¹, Т.Ю. Пилькова¹, А.В. Киселев¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Вологодской области. Россия, 160012, Вологда, ул. Яшина, д. 1-а

Реферат

Введение. Достижение ключевых социально значимых результатов, определенных государственной политикой, включая повышение ожидаемой продолжительности здоровой жизни, снижение смертности трудоспособного населения, благоприятные условия среды обитания, предполагают дальнейшее развитие социально-гигиенического мониторинга на региональном уровне.

Цель исследования: гигиеническое обоснование приоритетных мероприятий для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Вологодской области в рамках реализации задач федеральных проектов, с учетом региональных особенностей и ранее достигнутых результатов по данным социально-гигиенического мониторинга.

Материал и методы. С использованием ресурсов социально-гигиенического мониторинга выполнен анализ показателей, характеризующих состояние среды обитания, первичной и общей заболеваемости населения, управленческих решений, принятых по результатам социально-гигиенического мониторинга.

Результаты. Информационно-аналитическая система социально-гигиенического мониторинга Вологодской области интегрирует все имеющиеся в регионе информационные базы данных. Результаты социально-гигиенического мониторинга используются при разработке, обосновании, актуализации управленческих решений для снижения негативного воздействия среды обитания на здоровье. Проводится комплекс мероприятий, направленный на информирование и мотивацию целевых аудиторий населения к ведению здорового образа жизни, реализация специальных образовательных программ по вопросам здорового питания. Проводимая работа, обеспечивая снижение негативного воздействия на здоровье, позволяет прогнозировать позитивные тенденции в динамике уровней заболеваемости населения и отвечает задачам Концепции развития социально-гигиенического мониторинга, рассматривающей его как основу государственной системы оценки и управления, контроля и информирования о рисках для здоровья населения.

Заключение. В Вологодской области реализуется комплекс гигиенически обоснованных мероприятий, будет продолжена реализация мероприятий, направленных на снижение экспозиции наиболее токсичных специфических веществ, обуславливающих риск здоровью населения г. Череповец, мониторинг уровней риска здоровью населения при употреблении питьевой воды; информирование населения о рисках для здоровья. Следует совершенствовать работу по формированию у населения приоритетов здорового образа жизни, активизировать информационно-пропагандистскую работу среди работодателей, направленную на улучшение условий труда.

Ключевые слова: здоровье населения, санитарно-эпидемиологическое благополучие, социально-гигиенический мониторинг, оценка риска здоровью, гигиена, управление риском здоровью, чистая вода, чистый воздух, здоровый образ жизни, здоровое питание, Роспотребнадзор, Вологодская область

Введение

Система социально-гигиенического мониторинга (далее — СГМ), призванная аккумулировать информацию для установления причинно-следственных связей между состоянием здоровья и факторами, на него влияющими¹, и информационно-аналитической поддержки управленческих решений, в качестве конечного результата нацелена на сохранение здоровья населения [8, 9]. Для достижения этой цели важны функциональность и организационно-структурное оформление СГМ,

обеспечивающие максимально эффективное и доказательное информационно-аналитическое сопровождение принятия управленческих решений.

На территории Вологодской области в рамках СГМ организован контроль качества атмосферного воздуха, питьевой воды, воды водоемов рекреационного водопользования, почвы, уровней физических факторов неионизирующей природы и радиационной обстановки, осуществляется мониторинг качества и безопасности пищевых продуктов. С целью повышения объективности выводов и оценок для принятия управленческих решений, базирующихся на результатах поиска причинно-следственных связей, ведется систематическая работа по обоснованию количественного и качественного

¹ Постановление Правительства Российской Федерации от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».

выбора контрольных точек, актуализации перечней контролируемых показателей, исходя из их приоритетности для решения задач СГМ на региональном уровне.

Комплексная работа в рамках основных направлений деятельности Управления Роспотребнадзора по Вологодской области по организации взаимодействия с органами власти, местного самоуправления и ведомствами с учетом совокупной организационной и надзорной деятельности, определению приоритетных факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на здоровье, и реализованные с использованием возможностей СГМ управленческие решения позволяют уменьшать как негативное воздействие факторов среды обитания на здоровье. Достигнутые результаты не снижают актуальности СГМ, а предполагают его дальнейшее развитие в свете решения национальных целей и стратегических задач, определенных Указом Президента Российской Федерации^{2,3}, федеральными и национальными проектами (далее — ФП, НП соответственно): ФП «Чистый воздух» и ФП «Генеральная уборка» НП «Экология», ФП «Чистая вода» НП «Жилье и городская среда», ФП «Укрепление общественного здоровья» НП «Демография», НП «Здравоохранение» на региональном уровне.

Государственная политика ориентирована на достижение ключевых социально значимых результатов, в том числе повышение ожидаемой продолжительности жизни⁴, продолжительности здоровой жизни, снижение смертности трудоспособного населения⁵, продовольственную безопасность, комфортность городской среды, благоприятные условия среды обитания, включая качество атмосферного воздуха, питьевой воды, увеличение доли граждан, ведущих здоровый образ жизни [4, 11]. Это возлагает на СГМ дополнительную ответственность, расставляет акценты, предопределяет приоритеты деятельности. Новые вызовы, угрозы и опасности химической, физической и биологической природы ставят новые задачи для охраны здоровья населения и дают новый импульс развитию СГМ. Роспотребнадзором принята Концепция развития системы СГМ⁶ (далее — Концепция) для развития информационно-аналитической поддержки ключевых направлений обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия [4]. Необходимым условием эффективного мониторинга является развитие системы лабо-

раторного и инструментального контроля вредных факторов, повышение заинтересованности в ней лиц, принимающих решения, а одним из целевых направлений помимо особенностей санитарно-эпидемиологической ситуации, состояния здоровья населения и его наиболее уязвимых групп, становится приверженность населения к здоровому образу жизни [4, 8, 9].

Важнейшим этапом развития СГМ с момента создания системы стало использование методологии оценки риска здоровью при воздействии вредных факторов, преимущество внедрения которой объясняется возможностью использования надёжных критериев принятия управленческих решений, позволяющих осуществлять снижение риска здоровью до приемлемого уровня [4, 8, 9]. Более того, развитие санитарного законодательства сегодня ориентировано на использование оценки риска для разработки и реализации адресных управленческих решений, что делает исключительно актуальным развитие СГМ как на федеральном уровне, так и в субъектах Российской Федерации [4]. В Вологодской области результаты оценки риска используются при принятии решений, направленных на снижение негативного воздействия на здоровье населения атмосферного воздуха, питьевой воды, при корректировке программ СГМ и производственного контроля водоснабжающих организаций и т.д. Использование оценки риска, как важнейшего инструмента СГМ, сделало возможным выделение региональных и локальных приоритетных факторов, зон с высокими уровнями рисков или, напротив, территорий санитарно-эпидемиологического благополучия, позволило повысить обоснованность мер управления риском для здоровья населения, оценивать эффективность и результативность деятельности [4, 8, 9]. В рамках реализации задач ФП и стратегии национальной безопасности Российской Федерации особое внимание уделяется вопросам обеспечения качества атмосферного воздуха, питьевой воды, качества и безопасности пищевых продуктов, производимых и реализуемых на территории области, улучшению условий труда работающих, формированию приверженности к здоровому образу жизни.

Цель

гигиеническое обоснование приоритетных мероприятий для обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Вологодской области в рамках реализации задач федеральных проектов, с учетом региональных особенностей и ранее достигнутых результатов по данным СГМ.

Материалы и методы

Проведен анализ данных СГМ по отдельным показателям, характеризующим состояние факторов среды обитания и здоровье населения. Использовались материалы государственных докладов Роспотребнадзора, Управления Роспотребнадзора по Вологодской области, региональные нормативно-правовые акты, направленные на реализацию мероприятий по улучшению состояния среды обитания и снижению негативного воздействия на здоровье населения. С использованием ресурсов СГМ выполнен анализ показателей заболеваемости с диагнозом, установленным впервые в жизни, и общей

²Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»

³Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации».

⁴Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» Национального проекта «Демография».

⁵О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2021 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2022. 340 с.

⁶Приказ Роспотребнадзора от 26.08.2019 № 665 «Об утверждении Концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации в период до 2030 года».

заболеваемости населения Вологодской области. В качестве исходных данных при формировании баз данных для расчетов использовались формы федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации», материалы Росстата за 2017–2021 гг. Формирование баз и обработка полученных данных проводились с использованием Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Обеспечение качества атмосферного воздуха, при котором не формируются неприемлемые риски для здоровья населения и отсутствуют факты нарушения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, исключение вероятности недоучета загрязняющих веществ, потенциально оказывающих неблагоприятное влияние на здоровье, рассматривается Роспотребнадзором как важнейшая гигиеническая задача [6, 9]. В Вологодской области контроль качества атмосферного воздуха осуществляется с использованием всех имеющихся в регионе информационных баз данных, включая СГМ, результаты контрольно-надзорных мероприятий Роспотребнадзора, производственного лабораторного контроля, выполняемого хозяйствующими субъектами, а также систематического наблюдения филиалами ФГБУ Северное УГМС: «Вологодский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» и «Гидрометбюро Череповец». Кроме того, на территории г. Череповца осуществляется контроль качества атмосферного воздуха в ходе реализации задач ФП «Чистый воздух».

В системе СГМ контроль качества атмосферного воздуха осуществляется в городах Вологда, Великий Устюг, Сокол путем измерения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ по 9 показателям: азота диоксид, бензол, бенз(а)пирен, углерода оксид, свинец, формальдегид, 1,3-бутадиен, акролеин, диоксид серы. В 2022 г. в соответствии с программой СГМ проведено 1440 исследований, несоответствия гигиеническим нормативам в городах Вологда и Великий Устюг не выявлены, в г. Сокол имелись превышения по показателям серы диоксид и бенз(а)пирен. По данным ФГБУ Северное УГМС в г. Вологда содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не превышало нормативов, а индекс загрязнения атмосферы, характеризуется как «низкий».

В числе приоритетных гигиенических задач продолжает оставаться обеспечение качества атмосферного воздуха в г. Череповец — индустриальном центре Вологодской области и всего Северо-Западного федерального округа Российской Федерации, где размещены крупнейшие промышленные предприятия (ПАО «Северсталь», АО «Апатит», ОАО «ФосАгро-Череповец», АО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат», ОАО «Череповецкая спичечная фабрика «ФЭСКО» и др.) [9, 12]. Превышения гигиенических нормативов в г. Череповец фиксируются Роспотребнадзором, при проведении СГМ за качеством атмосферного воздуха в рамках ФП «Чистый воздух», а также филиалом ФГБУ «Северное УГМС» «Гидрометбюро Череповец», осуществляющим наблюдения на 6 стационарных постах.

В связи с вхождением г. Череповца в число городов [3, 6, 12] — участников реализуемого с 2019 г. ФП «Чистый воздух» произошла корректировка программы мониторинга атмосферного воздуха: в настоящее время он осуществляется в двух точках (в зоне наибольшего и в зоне фонового загрязнения). Ежегодно выполняется 11400 исследований на 19 показателей, из которых в 2021 году по 11 регистрировались превышения среднесуточных концентраций загрязняющих веществ. Наибольший удельный вес неудовлетворительных проб фиксируется по компонентам, специфичным для металлургического производства: никель оксид (в перерасчете на никель) — 36,5 %, хром (в перерасчете на хром (VI) оксид) — 21 %, диалюминийтриоксид (в перерасчете на алюминий) — 19 %. Отмечаются превышения гигиенических нормативов по показателям: азота диоксид — 26 %, взвешенные вещества мелкодисперсной фракции (PM_{2,5} и PM₁₀) — 14,5 %, бенз(а)пирен — 14,5 %, марганец и его соединения (в перерасчете на марганец (IV) оксид), свинец и его неорганические соединения, триоксид железа, углерод (сажа) — 0,5 %. Не превышают гигиенических нормативов среднесуточные концентрации сероводорода, нафталина, пыли неорганической с содержанием двуокиси кремния, серы диоксида, серной кислоты, формальдегида. Необходимо отметить, что существующий уровень загрязнения является результатом выполнения мероприятий по глубокой модернизации систем очистки выбросов предприятиями, еще несколько лет назад превышения установленных нормативов фиксировались значительно чаще и значительнее. Идентификация выбросов предприятий и оптимизация перечня контролируемых соединений позволила выявить специфические компоненты загрязнения атмосферного воздуха и подтвердить обязательность контроля «типичных» атмосферных загрязнителей. Были установлены вещества, которые по результатам оценки риска здоровью следует учесть при квотировании выбросов⁷, принимая во внимание их потенциальное канцерогенное и неканцерогенное острое и хроническое воздействие на здоровье населения: марганец, дижелезо триоксид, бензол, азот (II) оксид, азота диоксид, серы диоксид, бенз(а)пирен, хром (VI), нафталин, никель оксид, дигидросульфид, формальдегид, керосин, серная кислота, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, в %: 70–20, пыль неорганическая, содержащая двуокись кремния, в %: менее 20 [12].

В рамках реализации ФП «Чистый воздух» реализуется «Комплексный план мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Череповец на 2019–2024 гг.»⁸. Ак-

⁷Федеральный закон от 26.07.2019 № 195-ФЗ «О проведении эксперимента по квотированию выбросов загрязняющих веществ и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части снижения загрязнения атмосферного воздуха».

⁸«Комплексный план мероприятий по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в г. Череповец на 2019–2024 гг.», утвержденный заместителем Председателя Правительства Российской Федерации от 28.12.2018г. №11016п-П6 (с изменениями от 29.07.2022 № 8907п-П11).

туализированный Комплексный план включает 11 промышленных предприятий (ПАО «Северсталь», АО «Апатит», АО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат», ЗАО «Желстройтранс», ООО «Северная трубная компания», ПАО «Россети Северо-Запад», ПК «Асфальт», АО «Череповецкий литейно-механический завод», ОАО «РЖД», ООО «Рутгерс Севертар», МУП «Водоканал» г. Череповца), определяющих совокупный объем выбросов загрязняющих веществ на уровне 98%. Комплексным планом до 2024 года предусмотрена реализация 56 воздухоохраных мероприятий, общий объем затрат по выполнению мероприятий за период 2019-2024 годы составит более 72,2 млрд рублей.

Поэтапная реализация мероприятий Комплексного плана позволит снизить совокупный объем валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников (без учета развития транспортной инфраструктуры) на 113,8 тыс. тонн (или 35,6% снижения валовых выбросов от базового значения 2017 года — 319,2 тыс. тонн). В 2022 году на территории г. Череповца реализованы 7 воздухоохраных мероприятий, в том числе: 2 — ПАО «Северсталь», 2 — ООО «Северная трубная компания», 2 — АО «Череповецкий литейно-механический завод», 1 — ЗАО «Желстройтранс», что привело к снижению объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 10,7 тыс. тонн. Наряду с воздухоохраными мероприятиями на промышленных предприятиях осуществляется комплекс мер для снижения выбросов в атмосферный воздух от автомобильного транспорта, включая строительство транспортных развязок, систему координированного регулирования движения, перевод общественного транспорта на экологический класс Евро-5 и др. С точки зрения реализации управленческих решений следует отметить, что снижение выбросов веществ 1 и 2 класса опасности на незначительный объем (может составлять десятые доли объема выбросов), может существенно снизить токсическую нагрузку на население и позволит прогнозировать снижение отдельных видов хронической патологии, включая болезни органов дыхания, новообразования. Проведение мониторинга позволяет не только оценить эффективность принимаемых мер. По результатам оценки риска в г. Череповец сохраняется уровень низкого допустимого риска, который не требует дополнительных мероприятий, но предполагает систематический контроль состояния среды обитания [3]. Проведенная работа, обеспечивая снижение негативного воздействия загрязняющих веществ атмосферного воздуха на здоровье, позволяет прогнозировать позитивные тенденции в динамике уровней заболеваемости населения, в первую очередь, первичной. В настоящее время Управлением апробируется автоматизированная информационная система для информирования о качестве атмосферного воздуха и результатах оценки риска здоровью населения г. Череповца, в полной мере отвечает задаче Концепции, предполагающей развитие СГМ как основы государственной системы для оценки и управления, контроля и информирования о рисках для здоровья населения.

В рамках СГМ контроль качества питьевой воды на территории Вологодской области до 2023 г. проводился в 32 мониторинговых точках. С 2023 г. проведена корректировка программы СГМ, в рамках которой увеличилось количество мониторинговых точек (перед подачей в распределительную сеть, наружные, внутренние (у конечного потребителя) водопроводные сети с 32 (2022 г.) до 98 (2023 г.) и объемы исследований в 2,4 раза. В соответствии с ⁹ и ¹⁰ были определены приоритетные показатели с учетом природно-климатических (региональных) особенностей территорий, методов обработки воды, схем водопроводных сетей, характеристик технического состояния насосных станций, водоразборных колонок, условий транспортировки, степени загрязнения источников, показателей первичной заболеваемости населения, ассоциированной с качеством питьевой воды и т.д. В настоящее время в точках контроля питьевой воды, где в качестве исходной используется вода поверхностного источника водоснабжения, исследования проводятся по 11, а подземного — по 17 санитарно-химическим показателям. В питьевой воде, для которой исходной является вода подземного источника, исследования проводятся по показателям: жесткость общая, мутность, аммиак, нитриты, барий, бор, медь, нитраты, селен, свинец, фтор, кадмий, выбор которых связан как с природными характеристиками, так и с региональными особенностями возможного загрязнения водоисточников. Приоритетность контролируемых показателей в питьевой воде из поверхностного источника в значительной степени определяется технологией водоподготовки. Поэтому в число приоритетных включены побочные продукты хлорирования: хлороформ, 1-2 дихлорэтан, трихлорэтилен, дибромхлорметан (хлордибромметан), а также алюминий.

Особенность технологии водоподготовки на МУП «Водоканал» г. Череповец [5] определила включение в число контролируемых показателей полигексаметиленгуанидина гидрохлорид (ПГМГ-ХГ). Вне зависимости от источника водоснабжения контролируются окисляемость перманганатная, железо, марганец, мышьяк, цинк. В связи с тем, что с 01.03.2021 г. утратил силу действующий с 2001 г.¹¹ и вступил в силу новый¹² СанПиН, была актуализи-

⁹ Письмо Роспотребнадзора от 28.01.2016 №01/870-16-32 Законодательное и методическое обеспечение лабораторного контроля за факторами среды обитания при проведении социально-гигиенического мониторинга.

¹⁰ Методические рекомендации Роспотребнадзора «Организация мониторинга обеспечения населения качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения», МР 2.1.4.0176-20.

¹¹ СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества».

¹² СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

зирована программа мониторинга питьевой воды, включая показатели микробного загрязнения. Если ранее контроль осуществлялся по 3 микробиологическим показателям (общее микробное число (ОМЧ), обобщенные колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформы (ТКБ)), то с 2022 г. он осуществляется по 5 показателям (ОМЧ, ОКБ, *Escherichia coli* (*E. coli*), энтерококки, колифаги).

Контроль питьевой воды из поверхностного источника кроме того предусматривает исследования на содержание цист лямблий и яйца гельминтов; из подземного — на радиологические показатели. Согласно результатам контроля, удельный вес проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, составил в 2022 году — 17,2%, что выше, чем в предыдущие годы (2021 г. — 15,9%, 2020 г. — 15,8%, 2019 г. — 15,1%).

Удельный вес неудовлетворительных проб по микробиологическим показателям постепенно снижается (2022 г. — 3,9%, 2021 г. — 4,0%, 2020 г. — 4,2%, 2019 г. — 5,3%), неудовлетворительных результатов по паразитологическим и радиологическим показателям выявлено не было. Пробы, несоответствующие гигиеническим нормативам по санитарно-химическим показателям, в значительной степени определяются веществами природного происхождения, имеющими связь с гидрогеологическими условиями территорий: железо — превышение ПДК на 23, бор — на 9, фтор, марганец, жесткость — на 4, мышьяк — на 1 территории области. Для гигиенического обоснования управленческих решений организован мониторинг за качеством питьевой воды, проводится оценка уровней канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, поступающих с питьевой водой. Выполненная в соответствии с Руководством¹³ оценка риска здоровью населения при употреблении питьевой воды, показала, что в 2021 г. суммарный канцерогенный риск в среднем по области снизился и составил $9,1E-05$ против $1,1E-04$ в 2020 г. К территориям, где индивидуальный канцерогенный риск составил более чем $1*10^{-4}$, относятся: п. Чагода Чагодошенского района ($ICR_{сумм} = 5,2E-04$), п. Тотыма Тотемский район ($ICR_{сумм} = 4,1E-04$), Бабушкинский район ($ICR_{сумм} = 4,0E-04$), Сокольский район ($ICR_{сумм} = 2,3E-04$), Вологодский район ($ICR_{сумм} = 2,1E-04$) и Тарногский район ($ICR_{сумм} = 1,7E-04$).

Индексы опасности развития неблагоприятных эффектов для различных органов и систем оцениваются как приемлемые. Значимый риск развития заболеваний, ассоциированный с употреблением питьевой воды, был зафиксирован лишь в Череповецком районе и обусловлен содержанием в ней хлорорганических соединений. Как показали результаты оценок, индекс опасности развития неблагоприятных эффектов для различных органов и систем при употреблении питьевой воды из систем централизованного хозяйственного питьевого водоснабжения в целом по области в 2022 году остал-

ся на уровне прошлого года и составил 0,9 единиц. Данные значения оцениваются как минимальные уровни риска ($HI=1$ и менее). Следует отметить, что на ряде территорий Вологодской области произошло значительное снижение уровней риска развития неканцерогенных эффектов, так суммарные индексы опасности развития неканцерогенного риска (HI) на территории Чагодошенского округа снизились с 2,2 до 1,7 единиц. Данный факт является следствием, в том числе, реализации мероприятий по строительству, реконструкции и капитальному ремонту централизованных систем водоснабжения в рамках ФП «Чистая вода». Проведенные системные мониторинговые исследования качества питьевой воды и расчетные уровни риска показали эффективность выполненных мероприятий. Суммарный канцерогенный риск в среднем по области составил в 2022 году $1,4E-04$. ($9,1E-05$ в 2021 году). К территориям риска, где индивидуальный канцерогенный риск в 2022 году составил более чем $1*10^{-4}$, относятся: п. Чагода ($ICR_{сумм} = 6,9E-04$), г.Тотыма ($ICR_{сумм} = 8,6E-04$), с.им.Бабушкина Бабушкинский округ ($ICR_{сумм} = 6,4E-04$), п.Кубенское Вологодский округ и г.Кадников Сокольский округ ($ICR_{сумм} = 4,3E-04$), г.Красавино Великоустюгский округ ($ICR_{сумм} = 2,5E-04$), а также п. Кадуи и с. Тарногский городок. Канцерогенный риск обусловлен содержанием в питьевой воде хлороформа (19,3% от величины суммарного индивидуального риска), мышьяка (68%), 1,2-дихлорэтана (0,1%) и дибромхлорметана (12,6%).

Результаты СГМ используются при разработке, обосновании предложений и, при необходимости, для актуализации управленческих решений, принятых правительством Вологодской области, и реализуемых, в частности, в рамках региональных программ по повышению качества питьевого водоснабжения на территории Вологодской области¹⁴ и¹⁵, инвестиционной программы МУП «Водоканал» г. Череповец¹⁶ по строительству, реконструкции и модернизации систем водоснабжения и водоотведения. В целом комплекс организационных, надзорных и профилактических мероприятий позволил достичь целевых показателей (далее — ЦП) ФП «Чистая вода»: доля населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения в 2022 году составила 59,4% при ЦП 57,1%, доля городского населения, обеспеченного качественной питьевой водой из систем централизованного водоснабжения — 70,2% при ЦП 70,2%. Продолжается начатое в 2021 г. систематическое информационное наполнение разработанной Роспотребнадзором интерактивной карты [13] данными

¹⁴Постановление Правительства Вологодской области от 29.07.2019 № 713 «Об утверждении Региональной программы по повышению качества питьевого водоснабжения на территории Вологодской области на 2019–2024 годы».

¹⁵Постановление Правительства Вологодской области от 20.06.2022 № 761 «О внесении изменений в Постановление Правительства Вологодской области от 29.07.2019 № 713».

¹⁶Приказ Департамента топливно-энергетического комплекса и тарифного регулирования Вологодской области от 28.11.2021 № 589-р «О внесении изменений в приказ Департамента топливно-энергетического комплекса и тарифного регулирования Вологодской области от 05.12.2019 № 584-р».

¹³Руководство «Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», Р 2.1.10.1920-04.

о результатах контроля качества питьевой воды, что развивает положения Концепции¹⁷ в части совершенствования форм и методов информирования общества, субъектов хозяйствования и населения о результатах СГМ.

В ходе мониторинга безопасности пищевой продукции в 2022 г. удельный вес неудовлетворительных проб по содержанию химических contaminants составил 0,2%, по микробиологическим показателям — 4,3%. Не обнаружены микотоксины, гистамин, нитрозамины, токсичные элементы (мышьяк, ртуть, свинец, кадмий), радиоактивные вещества, не выявлено проб, не соответствующих гигиеническим нормативам по паразитологическим показателям, по содержанию антибиотиков. Одним из механизмов достижения целей НП «Демография» в части достижения увеличения ожидаемой продолжительности здоровой жизни является оптимизация структуры питания, обеспечивающая ликвидацию микронутриентной недостаточности, снижение потребления соли, сахара, увеличение — овощей и фруктов. Анализ среднестатистического потребления продуктов питания населением Вологодской области показал, что он ниже рекомендуемых норм по молочным продуктам на 23,4%, фруктам на 20%, овощам на 25,8%; выше рекомендуемых норм потребление сахара на 71%, хлеба и макаронных изделий на 10,4%, картофеля на 13,3%, что может способствовать росту заболеваемости ожирением. Такая статистика корреспондируется и с результатами других исследований [1]. Потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами может способствовать развитию ряда заболеваний населения за счет необоснованно высокой калорийности, сниженной пищевой ценности, избыточности насыщенных жиров, дефицита микронутриентов и пищевых волокон. В научной литературе неоднократно было отмечено, что нарушения питания составляют от 30 до 50% причин возникновения хронических неинфекционных заболеваний, таких как ожирение, БСК, сахарный диабет 2 типа, остеопороз, некоторые виды онкологических заболеваний. В рамках ФП¹⁸ проводится комплекс мероприятий, направленный не только на расширение лабораторного контроля качества и безопасности пищевой продукции, но и на проведение исследований для оценки состояния питания населения, позволяющих оценить пищевой статус, включая отклонения от принципов здорового питания. Одним из средств популяризации здорового питания, информирования и мотивации целевых аудиторий населения к ведению здорового образа жизни является разработка и реализация специальных образовательных программ по вопросам здорового питания, направленных на различные группы организованного населения. Проводимый мониторинг качества питания и безопасности пищевой продукции позволяет определить приоритетные направления для разра-

ботки и реализации обучающих (просветительских) программ¹⁹ с учетом региональных особенностей.

Факторы образа жизни, в структуре которых несбалансированное питание, чрезмерное употребление алкоголя, наряду с табакокурением и гиподинамией являются определяющими в формировании состояния здоровья населения [1]. В Вологодской области организована работа, направленная на популяризацию культуры здорового питания, профилактику алкоголизма и наркомании, противодействие потреблению табака и иной никотиносодержащей продукции. Тем не менее сохраняется актуальность задач по снижению распространенности наркологических расстройств [15]. В 2020 г. 64,5% от общего числа зарегистрированных заболеваний психическими и поведенческими расстройствами, связанными с употреблением психоактивных веществ (ПАВ), составили алкоголизм и психотические расстройства, связанные с употреблением алкоголя (алкогольные психозы). По данным [1] примерно 65% молодых вологжан употребляют алкоголь в том или ином виде и объеме. К «территориям риска», где распространены психических и поведенческих расстройств, связанных с употреблением ПАВ (в значительной степени — хронический алкоголизм), превышает среднеобластной уровень (12,58 на 1000 населения), относятся Бабаевский, Белозерский, Вожегодский, Вашкинский, Вытегорский, Кадуьский, Междуреченский, Сокольский, Усть-Кубинский, Устюженский, Харовский, Чагодощенский, Череповецкий районы и г. Череповец. Высокие уровни заболеваемости наркоманией отмечены в Череповецком районе, в г. Череповец и Вологда.

Оценка состояния популяционного здоровья и уровня заболеваемости населения, реализуемая с использованием ресурсов СГМ, играет важную роль при осуществлении контроля обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения [2]. Показатели первичной и общей заболеваемости взрослого населения (18 лет и старше) Вологодской области заболеваниями, ассоциируемыми с негативным воздействием факторов среды обитания и образом жизни (ПЗ_{взр} и ОЗ_{взр} соответственно), за период 2017-2021 гг. представлены в таблице 1. Как

¹⁹Приказ Роспотребнадзора от 07.07.2020 N 379 «Об утверждении обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания» (вместе с «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для детей дошкольного возраста», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для детей школьного возраста», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для групп населения, проживающих на территориях с особенностями в части воздействия факторов окружающей среды (дефицит микро- и макроэлементов, климатические условия)», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для работающих в тяжелых и вредных условиях труда», «Обучающей (просветительской) программой о вопросах здорового питания взрослого населения всех возрастов», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для беременных и кормящих женщин», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания для лиц с повышенным уровнем физической активности», «Обучающей (просветительской) программой по вопросам здорового питания лиц пожилого и старческого возраста»).

¹⁷Приказ Роспотребнадзора от 26.08.2019 № 665 «Об утверждении Концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации в период до 2030 года».

¹⁸Федеральный проект «Укрепление общественного здоровья» Национальные проекта «Демография».

показывают результаты СГМ, уровень заболеваемости впервые зарегистрированными заболеваниями (всего) в 2021 г. составил 578,9 против 452,6 ‰ в 2017 г., наибольший темп роста в 2021 г. — 114,6%; уровень ОЗ^{взр} в 2021 г. составил 1257,9 против 1122,7 ‰ в 2017 г. (наибольший темп роста также в 2021 г. — 107,1).

Первое ранговое место в общей структуре ПЗ^{взр} Вологодской области* занимают болезни органов дыхания (далее — БОД), формируя ежегодно от 33,6% (2017 г.) до 40,0% (2020 г.) (расчет произведен без учета случаев беременности, родов и послеродового периода). Отмечено увеличение удельного веса БОД в общей структуре ПЗ^{взр}: 2017 г. — 33,6, 2018 г. — 34,6, 2019 г. — 34,8, 2020 г. — 40,0, 2021 г. — 36,7% с максимальным значением в 2020 г. В 2021 г. уровень ПЗ^{взр} БОД составил 209,1 против 147,3 ‰ в 2017 г., наибольший темп роста зафиксирован в 2020 г. (120,0%), в 2021 г. темп роста — 105,3%. Отмечая тенденцию к увеличению ПЗ^{взр} БОД, а также ее максимум в 2020 г., для объективности выводов необходимо отметить, что это в значительной степени связано с заболеваемостью населения Вологодской области, как и в целом в Российской Федерации, COVID-19 [7, 14]. Заболеваемость COVID-19 сказалась на всей структуре ОЗ^{взр}: если в период 2017–2019 гг. 1-е ранговое место в общей структуре занимали болезни системы кровообращения (далее — БСК) (удельный вес 20,1 — 20,4%), а 2-е — БОД (16,1 — 16,2%), то с 2020 г. соотношение изменилось, 1-е место стали занимать БОД (19,3%), 2-е — БСК (19,2%). Уровень ПЗ^{взр} хронической обструктивной легочной болезнью (далее — ХОБЛ) — 0,4 ‰ как в 2017, так и в 2021 г., наибольший темп роста — в 2021 г. (133,3%).

Уровень ПЗ^{взр} бронхиальной астмой, астматическим статусом в 2021 г. составил 0,5 против 0,6 ‰ в 2017 г.; максимальный уровень выявлен в 2019 г. — 0,7 ‰ с темпом роста 116,7%. В детской и подростковой возрастных группах негативных тенденций не выявлено. Уровень ПЗ^{взр} БСК в 2021 г. составил 24,0 против 25,0 на 1000 человек в 2017 г., наибольший темп роста отмечался в 2019 г. (113,4%), в 2021 г. темп роста замедлился и составил 103,0%. Отмечается снижение ПЗ^{взр} новообразованиями: 9,3 в 2021 г. против 10,0 ‰ в 2017 г.; темп роста (снижения) в 2021 г. — 95,9%.

Не выявлено тенденций к росту уровня ПЗ^{взр} ожирением: в 2021 г. он составил 1,1 против 2,2 ‰ в 2017 г. Обращает внимание заболеваемость ожирением детей и подростков. В 2021 г. уровень ПЗ ожирением составил: ПЗ^{дети} — 1,2 против 0,8 в 2017 г., ПЗ^{подр} — 0,3 против 0,2 в 2017 г.; темп роста (2021 г.) и среди детей, и среди подростков — 150,0%. Уровень ОЗ ожирением в 2021 г. составил: ОЗ^{дети} — 3,3 против 2,6 в 2017 г., наибольший темп роста — 2021 г. (126,9%); ОЗ^{подр} — 1,0 против 0,9 в 2017 г., наибольший темп роста также в 2021 г. (123,1%). Уровень ПЗ^{взр} сахарным диабетом II типа в 2017 г. составил 2,1, в 2021 г. — 2,4; наибольший темп роста отмечался в 2019 г. — 125,0%, в 2021 г. он составил 114,3%.

Важно отметить тенденцию к росту уровней заболеваемости болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ среди детей и подростков, уровни ПЗ ко-

торыми в 2021 г. составили: ПЗ^{дети} — 4,2 против 2,8 в 2017 г., наибольший темп роста — 2021 г. (150,0%); ПЗ^{подр} — 1,0 против 0,7 в 2017 г., наибольший темп роста также в 2021 г. (142,0%). Обращают внимание и заболеваемость подростков болезнями органов пищеварения: в 2021 г. уровень ПЗ^{подр} составил 2,5 против 1,6 в 2017 г., наибольший темп роста также в 2021 г. (147,0%), уровень ОЗ^{подр} составил 5,9 против 4,9 в 2017 г., наибольший темп роста также в 2021 г. (118,0%).

Одним из важнейших факторов роста экономики является качество трудового потенциала и в значительной мере оно обусловлено состоянием здоровья трудоспособного населения [2]. В Вологодской области в 2022 г.²⁰ выявлен 21 случай профзаболеваний (2021 г.²¹ — 19, 2020 г. — 11, 2019 г. — 16), из них острых — 13 (2021 г. — 6, 2020 г. — 1, 2019 г. — 4); показатель профессиональной заболеваемости составил 0,33 на 10 тыс. работающих (2021 г. — 0,68, 2020 г. — 0,46, 2019 г. — 0,67). Тенденция к увеличению профессиональных заболеваний связана со многими причинами и может свидетельствовать о продолжающемся, несмотря на принимаемые меры по улучшению условий труда воздействию вредных факторов производственной среды и трудового процесса на здоровье работающих. В структуре профессиональной заболеваемости по городам и районам области наибольшая доля (от 71 до 95%) принадлежит г. Череповцу, где находятся крупные промышленные предприятия.

В структуре хронической профпатологии в 2022 г. ведущее место занимали заболевания опорно-двигательного аппарата и периферической нервной системы — 22% (2021 г. — 26%, 2020 г. — 46%, 2019 г. — 59%), заболевания органов дыхания — 22% (2021 г. — 43%, 2020 г. — 36%, 2019 г. — 18%), нейросенсорная тугоухость — 11% (2021 г. — 10%, 2020 г. — 18%, 2019 г. — 9%), вибрационная болезнь — 45% (2021 г. — 21%, 2020 г. — 0%, 2019 г. — 13%). В разрезе городов и районов наибольшая доля профессиональной заболеваемости принадлежит г. Череповцу: в 2021 г. она составила 71% (2021 г. — 95%, 2020 г. — 91%, 2019 г. — 75%). Мероприятия, выполненные в рамках реализации НП «Здравоохранение» также позволяют достичь плановых значений.

На сегодняшний день в 28 муниципальных образованиях Вологодской области разработаны муниципальные программы (планы, проекты, программы) по укреплению общественного здоровья. В 63 организациях, учреждениях, предприятиях реализуются корпоративные программы «Укрепление здоровья на рабочем месте»²², «Здоровье формирующий детский сад», «Здоровье формирующая школа»,

²⁰Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Вологодской области в 2022 году», электронный ресурс: Доклады (rospotrebnadzor.ru)

²¹Государственный доклад «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения в Вологодской области в 2021 году», электронный ресурс: Доклады (rospotrebnadzor.ru)

²²Сводный годовой доклад о ходе реализации и оценке эффективности государственных программ Вологодской области за 2021 год, Электронный ресурс «https://depzdrav.gov35.ru/dokumenty-strategicheskogo-planirovaniya/rezultaty-monitoringa-dokumentov-strategicheskogo-planirovaniya/index.php?sphrase_id=82036

«Здоровье студенчества». В целях реализации государственной политики следует продолжать деятельность во всех ключевых аспектах охраны здоровья населения Вологодской области, включая мероприятия, направленные на достижение целевых показателей ФП.

Заключение

На территории Вологодской области реализуется комплекс гигиенически обоснованных мероприятий. Сформированная программа мониторинга факторов среды обитания учитывает, как требования, предъявляемые к проведению СГМ на региональном уровне, так и задачи, определенные НП и ФП. В целом зависимость нарушений здоровья, достоверно ассоциированная с негативными факторами среды обитания, в последние годы постепенно снижается, что является следствием, в том числе, комплексных мер при осуществлении СГМ, госсанэпиднадзора и профилактической деятельности. Поскольку наиболее существенная нагрузка на население от воздействия загрязненного атмосферного воздуха отмечается в г. Череповец, реализация мероприятий ФП «Чистый воздух» базируется на разработке мероприятий по снижению экспозиции наиболее токсичных, специфических веществ, обуславливающих наибольший риск здоровью. Для дальнейшего снижения негативного воздействия на здоровье населения необходимо обеспечить выполнение комплексного плана мероприятий по снижению объемов приоритетных загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосфер-

ный воздух в г. Череповец, его корректировку с учетом установленных квот для хозяйствующих субъектов; информирование населения о качестве атмосферного воздуха. Следует продолжить реализацию управленческих решений по повышению качества питьевого водоснабжения, в том числе принятых для достижения ЦП ФП «Чистая вода», продолжить мониторинг и оценку уровней канцерогенного и неканцерогенного риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, поступающих с питьевой водой; обеспечить информационное наполнение интерактивной карты воды для информирования населения, органов исполнительной власти, местного самоуправления о результатах контроля качества питьевой воды. Следует совершенствовать работу по созданию условий и формированию у населения и, в первую очередь, у детей и подростков, приоритетов здорового образа жизни, здорового питания, активизировать информационно-пропагандистскую работу среди работодателей, направленную на улучшение условий труда. Требуется повышение заинтересованности работодателей в мониторинге здоровья работников, разработке и актуализации корпоративных программ, раннему выявлению профессиональных заболеваний для своевременного предупреждения их инвалидизации. Важно разрабатывать и использовать модели управления рисками здоровью на предприятиях, включая адресные профилактические мероприятия для уязвимых групп работников.

Таблица. Показатели первичной (ПЗ) и общей заболеваемости (ОЗ) взрослого населения Вологодской области отдельными заболеваниями, ассоциируемыми с негативным воздействием факторов среды обитания и образом жизни, 2017–2021 гг.

Table. Indicators of general and primary morbidity of the adult population of the Vologda region with certain diseases associated with the negative impact of environmental factors and lifestyle, 2017–2021

Диагноз / Diagnosis	Код по МКБ-10 / ICD-10 code	Вид Показателя / Indicator type	Уровень заболеваемости на 1000 человек / Incidence rate per 1000 people					Статистика вариационного ряда / Variational series dynamics		
			2017	2018	2019	2020	2021	M±m	σ	CV,%
Зарегистрировано заболеваний — всего / Registered diseases — total	A00-T98	ПЗ / Primary morbidity	452,6	469,7	484,7	505,0	578,9	498,18±24,54	49,07	9,85
		ОЗ / General morbidity	1122,7	1152,5	1196,0	1174,2	1257,9	1194,46±39,42	78,84	6,60
Болезни системы кровообращения / Circulatory System Diseases	I00-I99	ПЗ / Primary morbidity	25,0	25,4	28,8	23,3	24,0	25,30±1,06	2,12	8,39
		ОЗ / General morbidity	222,3	229,8	240,6	222,3	225,5	228,10±3,82	7,64	3,35
Болезни органов дыхания / Respiratory diseases		ПЗ / Primary morbidity	147,3	158,6	165,5	198,6	209,1	134,00±38,65	77,30	57,69
		ОЗ / General morbidity	177,6	186,5	190,8	224,1	235,1	202,82±12,60	25,21	12,43
Бронхиальная астма, астматический статус / Bronchial asthma, status asthmaticus	J45, J46	ПЗ / Primary morbidity	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,58±0,04	0,08	14,43
		ОЗ / General morbidity	6,5	6,9	7,4	7,3	7,8	7,18±0,25	7,18	6,92
Хроническая обструктивная легочная болезнь / Chronic obstructive pulmonary disease (COPD)	J44	ПЗ / Primary morbidity	0,4	0,5	0,4	0,3	0,4	0,40±0,04	0,07	17,68
		ОЗ / General morbidity	4,0	4,2	4,3	4,0	4,0	4,10±0,07	0,14	3,45
Новообразования / Neoplasms	C00-D48	ПЗ / Primary morbidity	10,0	10,4	10,1	9,7	9,3	9,90±0,21	0,42	4,23
		ОЗ / General morbidity	33,0	36,0	36,9	36,1	37,3	35,86±0,84	1,69	4,71

Сахарный диабет II типа / Type 2 diabetes	E11	ПЗ / Primary morbidity	2,1	2,4	3,0	2,1	2,4	2,40±0,18	0,37	15,31
		ОЗ / General morbidity	27,8	29,9	32,3	33,4	34,7	31,62±1,38	2,77	8,76
Ожирение / Obesity	E66	ПЗ / Primary morbidity	2,2	2,2	2,2	1,1	1,1	1,76±0,30	0,60	34,23
		ОЗ / General morbidity	14,2	16,0	16,1	13,5	13,2	14,6±0,69	1,37	9,40

Список литературы / References

1. Груздева М.А. Поведенческие факторы сохранения здоровья молодежи / М.А. Груздева, А.В. Короленко // Анализ риска здоровью. — 2018. — № 2. — С. 41–51. DOI: 10.21668/health.risk/2018.2.05. [Gruzdeva M.A. Behavioral factors which can influence preservation of young people's health / M.A. Gruzdeva, A.V. Korolenko // Analiz riska zdorov'ju = Health risk Analysis, 2018, no. 1, pp. 41–51. DOI: 10.21668/health.risk/2018.2.05.eng. (In Russian)]
2. Заболеваемость трудоспособного населения Российской Федерации в 2015–2019 годах / А.С. Шастин, О.Л. Малых, В.Г. Газимова, Т.М. Цепилова, Т.С. Устюгова // Гигиена и санитария. — 2021. — № 100(12): 1487–1494. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1487-1494>. [Morbidity of the working-age population of the Russian Federation for 2015–2019 / A.S. Shastin, O.L. Malykh, V.G. Gazimova, T.M. Tsepilova, T.S. Ustyugova // Gigiena i Sanitariya = Hygiene and Sanitation. — 2021. — no. 100 (12). — С. 1487–1494. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-12-1487-1494>. (In Russian)]
3. Зайцева Н.В. Качество атмосферного воздуха и показатели риска здоровью как объективные критерии результативности воздухоохранной деятельности на территориях городов-участников федерального проекта «Чистый воздух» / Н.В. Зайцева И.В. Май // Анализ риска здоровью. — 2023. — № 1. — С. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2023.1.01. [Zaitseva N.V. Ambient air quality and health risks as objective indicators to estimate effectiveness of air protection in cities included into the 'Clean air' federal project / N.V. Zaitseva, I.V. May // Analiz riska zdorov'ju = Health risk Analysis. — 2023. — no. 1. — P. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2023.1.01.eng. (In Russian)]
4. Информационно-аналитическая поддержка управления риском для здоровья населения на основе реализации концепции развития системы социально-гигиенического мониторинга в Российской Федерации на период до 2030 года / А. Ю. Попова, С. В. Кузьмин, В. Б. Гурвич, Д. Н. Козловских, С. В. Романов, О. В. Диконская, О. Л. Малых, Е. А. Кузьмина, С. В. Ярушин // Здоровье населения и среда обитания. — 2019. — № 9 (318). — С. 4–12. [Data-driven risk management for public health as supported by the experience of implementation for development concept of the social and hygienic monitoring framework in the Russian Federation up to 2030 / A.Yu. Popova, S.V. Kuz'min, V.B. Gurvich, D.N. Kozlovskikh, S.V. Romanov, O.V. Dikonskaya, O.L. Malykh, E.A. Kuz'mina, S.V. Yarushin // Zdorov'e nasele-nija i sreda obitanija = Population health and habitat. — 2019. — № 9 (318). — pp. 4–12. (In Russian)]
5. Мельцер А.В. Оценка эффективности водоподготовки МУП «Водоканал» города Череповца с позиций риска здоровью населения при употреблении питьевой воды / А.В. Мельцер, Н.В. Ерастова, Т.А. Савушкина // Сб. научн. труд. Всероссийской конференции с Международным участием. «Профилактическая медицина-2017». — СПб.: Изд. СЗГМУ им. И.И. Мечникова. — 2017. — С. 152–157. [Meltser A.V. Evaluation of the effectiveness of water treatment technologies of «Vodokanal» in Cherepovets from the standpoint of the risk to public health in the use of drinking water / A.V.Meltser, N.V.Erastova, T.A. Savushkina //scientific paper within the All-Russian Conference with International Participation «Preventive medicine-2017». — Spb.: Ed. NWSMU n.a. I.I. Mechnikov. — 2017. — pp. 152–115. (In Russian)]
6. Научное обоснование приоритетных веществ, объектов квотирования и направлений действий по снижению аэрогенных рисков здоровью населения при реализации полномочий санитарной службы Российской Федерации / Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов, Д.В. Горяев // Анализ риска здоровью. — 2022. — № 4. — С. 4–17. [Scientific substantiation of priority chemicals, objects for setting quotas and trends in mitigating airborne public health risks within activities performed by the sanitary service of the Russian Federation / N.V. Zaitseva, I.V. May, D.A. Kiryanov, D.V.Goryaev // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis. — 2022. — no. 4. — pp. 4–17. DOI: 10.21668/health.risk/2022.4.01.eng. (In Russian)]
7. Нормативно-правовые и методические аспекты интеграции социально-гигиенического мониторинга и риск-ориентированной модели надзора / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май, Д.А. Кирьянов // Анализ риска здоровью. — 2018. — № 1. — С. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.1.01. [Regulatory-legal and methodical aspects of social-hygienic monitoring and risk-oriented surveillance model integration / A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva, I.V. May, D.A. Kiryanov // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis, 2018, no. 1, pp. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.1.01.eng. (In Russian)]
8. Ожидаемая продолжительность жизни в субъектах Российской Федерации с различным уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия и образа жизни населения. Резервы управления / С.В. Клейн, Г.Г. Онищенко, Н.В. Зайцева, М.В. Глухих // Анализ риска здоровью. — 2022. — № 4. — С. 18–32. DOI: 10.21668/health.risk/2022.4.02. [Life expectancy at birth in rf regions with diriment sanitary epidemiological wellbeing and different lifestyles. management reserves / S.V. Kleyn, G.G. Onishchenko, N.V. Zaitseva, M.V. Glukhikh // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis, 2022. — no. 4. — pp. 18–32. DOI: 10.21668/health.risk/2022.4.02.eng. (In Russian)]
9. Перспективы совершенствования организационно-правовых и методических мер по управлению качеством окружающей среды / З.И. Жолдакова, С.М. Юдин, О.О. Синицына, О.В. Бударина, Н.С. Додина // Гигиена и санитария. — 2018. — 97(11). — С. 1026–1031. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1026-31>. [Perspectives of organizational-legal and methodological measures improving environmental quality management / Z.I. Zholdakova, S.M. Yudin, O.O. Sinitsyna, O.V. Budarina, N.S. Dodina // Gigiena i Sanitaria = Hygiene and Sanitation. — 2018. — no. 97(11). — pp. 1026–1031. (In Russ.). DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-11-1026-31>. (In Russian)]
10. Попова А.Ю. Здоровье населения как целевая функция и критерий эффективности мероприятий фе-

дерального проекта «Чистый воздух» / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май // Анализ риска здоровью. — 2019. — № 4. — С. 4–13. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.01>. [Popova A.Yu. Population health as a target function and criterion for assessing efficiency of activities performed within “Pure air” federal project / A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva, I.V. May // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis. — 2019. — no. 4. — pp. 4–13. <https://doi.org/10.21668/health.risk/2019.4.01>. (In Russian)]

11. Попова А.Ю. К вопросу об имплементации оценки качества жизни населения в систему социально-гигиенического мониторинга / А.Ю. Попова, Н.В. Зайцева, И.В. Май // Анализ риска здоровью. — 2018. — № 3. — С. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.3.01. [Popova A.Yu. On implementation of population life quality assessment into social-hygienic monitoring system / A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva, I.V. May // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis. — 2018. — no. 3. — pp. 4–12. DOI: 10.21668/health.risk/2018.3.01.eng. (in Russian)]

12. Практика применения оценки риска здоровью в федеральном проекте «Чистый воздух» в городах-участниках (Череповец, Липецк, Омск, Новокузнецк): проблемы и перспективы / С.В. Кузьмин, С.Л. Авалиани, Н.С. Додина, Т.А. Шашина, В.А. Кислицин, О.О. Сидницына // Гигиена и санитария. — 2021. — № 100 (9). — С. 890–896. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-890-896>. [The practice of applying health risk assessment in the Federal Project “Clean Air” in the participating Cities (Cheremovets, Lipetsk, Omsk, Novokuznetsk): problems and prospects / S.V. Kuzmin, S.L. Avaliani, N.S. Dodina, T.A. Shashina, V.A. Kislicin, O.O. Sinitsyna // Gigiena i Sanitariya = Hygiene and Sanitation. — 2021. — no. 100 (9). — pp. 890–896. <https://doi.org/10.47470/0016-9900-2021-100-9-890-896>. (in Russian)]

13. Создание и внедрение информационной системы «Интерактивная карта контроля качества питьевой воды в Российской Федерации» / И.В. Драй, Ф.Н. Шайдуллин, И.А. Воецкий, С.А. Зимарева, М.А. Косьянов, Н.В. Сте-

панова // Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2 томах. Т. 1. Под редакцией А.Ю. Поповой, Н.В. Зайцевой. — 2020. — С. 284–294. [Development and implementation of the information system «Interactive map of drinking water quality control in the Russian Federation» / I.V. Drai, F.N. Shaidullin, I.A. Voetsky, S.A. Zimareva, M.A. Kosyanov, N.V. Stepanova // Materials of the X All-Russian scientific and practical conference with international participation. In 2 volumes. Vol. 1. Edited by A.Yu. Popova, N.V. Zaitseva. — 2020. — pp. 284–294. (in Russian)]

14. Состояние общественного здоровья в субъектах Российской Федерации в период масштабного эпидемиологического вызова на примере пандемии COVID-19 / Т.П. Васильева, А.В. Ларионов, С.В. Русских, А.Б. Зудин, А.Е. Васюнина, М.Д. Васильев, Д.В. Каунина // Здоровье населения и среда обитания. 2023. Т. 31. № 3. С. 7–17. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-3-7-17>. [The state of public health in constituent entities of the Russian Federation in times of a large-scale epidemiological challenge: The example of the COVID-19 pandemic / T.P. Vasilieva, A.V. Larionov, S.V. Russkikh, A.B. Zudin, A.E. Vasyunina, M.D. Vasiliev, D.V. Kaunina // Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya = Population health and habitat. — 2023. — no. 31(3). — pp. 7–17. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2023-31-3-7-17>. (in Russian)]

15. Шматова Ю.Э. Экономическая и статистическая оценка проблемы алкогольной зависимости в России (региональный аспект) / Ю. Э. Шматова // Государство, гражданское общество и стабильность — 2019. — № 3. — С. 64–79. [Shmatova Y.E. Economic and statistical assessment of the alcohol addiction problem in Russia (regional aspect) / Y. E. Shmatova // State, civil society and stability. — 2019. — no. 3. — pp. 64–79. (in Russian)]

Контакты: Ерастова Наталья Вячеславовна, Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. E-mail: Nataliya.Erastova@szgmu.ru, +7 (812) 303-50-00, доб. 8763.

Сведения об авторах:

Мельцер Александр Виталиевич — доктор медицинских наук, профессор, проректор по развитию регионального здравоохранения и медико-профилактическому направлению, заведующий кафедрой профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4186-457X>, SPIN-код: 9795-0735.

Кузнецова Ирина Анатольевна — руководитель Управления Роспотребнадзора по Вологодской области, главный государственный санитарный врач по Вологодской области.

Чежина Наталья Валерьевна — заместитель руководителя Управления Роспотребнадзора по Вологодской области, заместитель главного государственного санитарного врача по Вологодской области.

Ерастова Наталья Вячеславовна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья, начальник Центра аналитическо-методического обеспечения развития регионального здравоохранения и медико-профилактического направления. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4062-9578>, SPIN-код: 7553-8627.

Петрова Лаура Шамильевна — начальник территориального отдела Управления Роспотребнадзора по Вологодской области в г.Череповец, Череповецком, Шекснинском, Кадуйском, Устюженском, Чагодощенском, Бабаевском районах.

Кропот Анна Игоревна — аспирант кафедры профилактической медицины и охраны здоровья, специалист Центра аналитическо-методического обеспечения развития регионального здравоохранения и медико-профилактического направления. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6040-9161>, SPIN-код: 6760-9621.

Пилькова Татьяна Юрьевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6396-0971>, SPIN-код: 4898-4663.

Киселев Анатолий Владимирович — доктор медицинских наук, профессор кафедры профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9182-2795>, SPIN-код: 7856-3975.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023

Мельцер А.В., Кузнецова И.А., Чежина Н.В., Ерастова Н.В., Петрова Л.Ш., Кропот А.И., Пилькова Т.Ю., Киселев А.В. Организация социально-гигиенического мониторинга при реализации задач федеральных и национальных проектов на региональном уровне // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 5–15. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_5

DEVELOPMENT OF SOCIAL AND HYGIENIC MONITORING WITHIN THE IMPLEMENTATION OF TARGETS OF STATE AND NATIONAL PROJECTS AT THE REGIONAL LEVEL

A.V. Meltser², I.A. Kuznetsova¹, N.V. Chezhina¹, N.V. Erastova², L.Sh. Petrova¹,
A.I. Kropot², T.Yu. Pilkova², A.V. Kiselev²

¹Regional office of Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing in Vologda region. Russia, 160012, Yashin street, 1a

²North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41

Abstract

Introduction. The achievement of the key socially significant results determined by state policy, including an increase in healthy life expectancy, a decrease in mortality among the able-bodied population, favorable environmental conditions, requires the further development of social and hygienic monitoring at the regional level.

The aim of the study was to perform a hygienic substantiation of priority measures to ensure the sanitary and epidemiological well-being of the population of the Vologda region within the implementation of the targets of the Federal projects, taking into account regional characteristics and previously achieved results according to data analysis of social and hygienic monitoring.

Materials and methods. The analysis of indicators, characterizing the state of the environment, general and primary morbidity of population and management decisions making based on the results of social and hygienic monitoring, was performed.

Results. The information-analytical system of social and hygienic monitoring of the Vologda region integrates all available databases in the region. The results of social and hygienic monitoring are used for the development, justification and updating of management decisions to reduce negative environmental impact on health. It is carried out a set of measures aimed at informing and motivating target population to maintain a healthy lifestyle and at the development of special nutrition education programs. The ongoing project, ensuring a reduction of negative health impacts, allow to predict positive trends in the dynamics of the incidence rates and meets the objectives of the Concept of the Social and Hygienic Monitoring Development, which is considered as the basis of the state system for assessing, managing, monitoring and informing about risks to public health.

Conclusion. Set of hygiene measures is being implemented in the Vologda region, as well as the realization of measures aimed at minimizing exposures of the most toxic substances causing a risk to health of the population of Cherepovets; strengthening drinking-water surveillance; informing the population about health risks. It is necessary to improve the priority directions of work in the field of the formation of a healthy lifestyle, to intensify the work in the organization of informing of employees about improving workplace environment.

Key words: Rospotrebnadzor, social and hygienic monitoring, population health, health risk assessment, healthy lifestyle, healthy nutrition, healthcare risk management, safe water, fresh air

Contacts: Natalya Erastova, Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41. E-mail: Nataliya.Erastova@szgmu.ru, +7 921 429 19-12.

Information about authors:

Alexander Meltser — MD, PhD, D.Sc. Vice-rector for preventive medicine, head of the Preventive Medicine and Health Protection Department. ORCID:<https://orcid.org/0000-0003-4186-457X>, SPIN-code:9795-0735.

Irina Kuznetsova — head of regional office of Rospotrebnadzor in Vologda region, Chief State Sanitary Doctor of the Vologda region.

Natalya Chezhina — Deputy head of the regional office of Rospotrebnadzor in the Vologda Region, Deputy Chief State Sanitary Doctor in the Vologda Region.

Natalya Erastova — MD, PhD. Associate Professor of Preventive Medicine and Health Protection Department. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4062-9578>, SPIN-code: 7553-8627.

Laura Petrova — head of regional department of Rospotrebnadzor in Vologda region in Cherepovets, Cherepovets, Sheksninsky, Kaduysky, Ustyuzhensky, Chagodoshchensky, Babaevsky districts.

Tatyana Pilkova — MD, PhD. Associate Professor of Preventive Medicine and Health Protection Department. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6396-0971>, SPIN-code: 4898-4663.

Anna Kropot — specialist of the Center of analytical and methodological support for the development of regional health care and medical and preventive direction, resident physician of the Preventive Medicine and Health Protection Department. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6040-9161>, SPIN-code : 6760-9621.

Anatoly Kiselev — MD, PhD, D.Sc. Professor of the Preventive Medicine and Health Protection Department. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9182-2795>, SPIN-code: 7856-3975.

Accepted 06.03.2023

Meltser A.V., Kuznetsova I.A., Chezhina N.V., Erastova N.V., Petrova L.Sh., Kropot A.I., Pilkova T.Yu., Kiselev A.V. Development of social and hygienic monitoring within the implementation of targets of state and national projects at the regional level // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 5–15 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_5.eng

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИЗДЕЛИЙ, СНИЖАЮЩИХ РИСК РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНФЕКЦИЙ АЭРОГЕННЫМ МЕХАНИЗМОМ (НА ПРИМЕРЕ ЛИЦЕВЫХ МАСОК)

Е.А. Шашина¹, Е.В. Белова¹, Ю.В. Жернов¹, Д.В. Щербаков¹, В.В. Макарова¹, Т.С. Исюткина-Федоткова¹, П.С. Хохряков², В.А. Сухов¹, М.Ю. Зелинская¹, О.В. Митрохин¹

¹Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет). Россия, 119435, г. Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2

²Общество с ограниченной ответственностью «Респираторный комплекс». Россия, 188679, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, г.п. им. Морозова, ул. Чекалова, д. 3, здание 592

Реферат

Введение. Среди мер неспецифической профилактики применение изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, является достаточно эффективным. В России в период пандемии коронавирусной инфекции применялось большое количество изделий (респираторов, лицевых масок и лицевых щитков) с разными параметрами, производимых в различных странах. Эффективность и безопасность их использования зависят от многих факторов.

Цель исследования — разработка принципов гигиенической оценки изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, и ее апробация на примере лицевых масок.

Материалы и методы. Проанализированы результаты проведенных нами и опубликованных ранее исследований, посвященных вопросам применения изделий, защищающих органы дыхания, среди работников транспортного комплекса в период пандемии коронавирусной инфекции.

В исследование были включены следующие виды масок, наиболее часто используемые населением: одноразовая медицинская нетканая трехслойная (из спанбонда и мелтблэуна); многоразовая немедицинская хлопковая двухслойная; многоразовая немедицинская неопреновая однослойная.

Полученные данные были разделены на 3 блока показателей: 1-й — результаты субъективной оценки масок пользователями; 2-й — лабораторно-инструментальных исследований неношенных масок; 3-й — лабораторно-инструментальных исследований масок после их ношения.

Результаты. Гигиеническая оценка маски складывалась из балльных оценок масок по каждому показателю с учетом повышающего коэффициента. Повышающий коэффициент 2 введен для второго блока показателей, поскольку результаты лабораторных исследований носят непредвзятый характер. Тем не менее результаты не учитывают изменения свойств масок в процессе использования, поэтому для третьего блока показателей мы ввели повышающий коэффициент 3.

Заключение. Гигиеническая оценка изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, основана на показателях, характеризующих комфортность и субъективные неблагоприятные реакции пользователя при ношении масок, а также данных лабораторно-инструментальных исследований свойств изделий до и после их использования. Установлено, что все изучаемые виды масок сопоставимы между собой и могут применяться населением и лицами немедицинских специальностей для защиты от инфекций, распространяющихся аэрогенным механизмом. Наиболее эффективной и безопасной для пользователя является нетканая маска, выполненная из спанбонда и мелтблэуна.

Ключевые слова: лицевые маски, коронавирусная инфекция, неспецифическая профилактика, гигиеническая оценка, аэрогенный механизм.

Введение

Пандемия COVID-19 выявила существенную значимость мер неспецифической профилактики, среди которых особенно следует выделить использование изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом (респираторов, лицевых масок, лицевых щитков) [7, 9–11, 23].

Анализ литературных данных позволил определить различные позиции, регламентирующие ношение масок в период пандемии COVID-19. В первую очередь учитывается эпидемиологическая значимость и защитные свойства маски. Эксперты ВОЗ рекомендуют населению, в том числе лицам немедицинских специальностей, которые работают в закрытых помещениях либо в непосредственной близости с другими людьми, ис-

пользовать трехслойные тканевые немедицинские маски [24, 25]. Американские центры по контролю и профилактике заболеваний рекомендуют использовать тканевые маски, содержащие не менее двух слоев¹; Европейские — медицинские и немедицинские маски, соответствующие требованиям по эффективности фильтрации и проницаемости воздуха²; китайские — немедицинские маски в

¹CDC Use Masks to Slow the Spread of COVID-19. Centers for Disease Control and Prevention, 2020. URL: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/diy-cloth-face-coverings.html> (accessed: 14.09.2022).

²European Centre for Disease Prevention and Control. Using face masks in the community: first update. 15 February 2021. ECDC: Stockholm; 2021. URL: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/using-face-masks-community-reducing-covid-19-transmission> (accessed: 14.09.2022).

местах с низким риском инфицирования и медицинские одноразовые в местах с относительно низким риском заражения³. В России последовательно вводились административные, организационные, технические, санитарные и гигиенические меры, которые способствовали предотвращению распространения COVID-19^{4,5} [20].

Во время пандемии COVID-19 в России использовалось большое количество масок с разными параметрами, производимых в различных странах. Поэтому населению достаточно сложно разобраться, какие изделия выбирать. Менее трети потребителей обращают внимание на этикетку приобретаемого изделия, многие не знают, из какого материала оно сделано, для чего предназначено и какой эффективностью обладает. Отсутствуют и единые подходы к названию, маркировке изделий.

Необходимо отметить, что эффективность защитных свойств изделий, защищающих органы дыхания, зависит от способности задерживать капли и аэрозольные частицы [7, 8, 14, 21, 26], а также степени прилегания и способа фиксации на голове [11, 12]. На безопасность и комфортность применения влияют химический состав⁶, воздухопроницаемость материала, бактериальная обсемененность внутренней поверхности изделия во время ношения, изменение температуры и влажности под маской во время ношения [14, 15, 19]. Как правило, в исследованиях сравниваются респираторы и лицевые маски по одному или двум показателям с позиции снижения риска распространения и инфицирования вирусом SARS-CoV-2. Однако не проводится их оценка с точки зрения комфорта и безопасности пользователя в условиях вынужденного длительного ношения.

Мало исследований посвящено оценке использования масок лицами немедицинских профессий. Так, например, при пандемии COVID-19 работники транспорта подвергались повышенному риску инфицирования, выполняя свои повседневные обязанности, обеспечивающие функционирование систем общественного транспорта, помогая работникам других ключевых профессий добираться до мест работы [13, 16].

³State Council, China Guidelines for the selection and use of different types of masks for preventing new coronavirus infection in different populations 2020 (in Chinese) Feb 5, 2020. URL: http://www.gov.cn/xinwen/2020-02/05/content_5474774.htm (accessed: 28.10.2022).

⁴Письмо Роспотребнадзора от 10.03.2020 №02/3853-2020-27 «О мерах по профилактике новой коронавирусной инфекции (COVID-19). URL: https://www.rospotrebнадzor.ru/deyatelnost/epidemiological-surveillance/?ELEMENT_ID=13955 (дата обращения 13.10.2022)

⁵Постановление Главного гос. сан. врача Рос. Федерации от 16.10.2020 № 31 «О дополнительных мерах по снижению рисков распространения COVID-19 в период сезонного подъема заболеваемости острыми респираторными вирусными инфекциями и гриппом. URL: <https://www.rospotrebнадzor.ru/files/news/0001202010270001.pdf> (дата обращения 13.10.2022).

⁶Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 019/2011 «О безопасности средств индивидуальной защиты», 09.12.2011 (с изм. 28.05.2019). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902320567> (дата обращения: 03.11.2022).

Целью настоящего исследования являлась разработка принципов гигиенической оценки изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, и ее апробация на примере лицевых масок.

Материалы и методы

Для достижения поставленной цели были проанализированы результаты проведенных нами и опубликованных ранее исследований [1–5], что позволило выделить 3 блока показателей для гигиенической оценки изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, которые используются населением:

- 1 — субъективная оценка масок пользователями;
- 2 — результаты лабораторно-инструментальных исследований ношенных масок;
- 3 — результаты лабораторно-инструментальных исследований масок в процессе и после ношения.

Первый блок включал показатели, полученные в результате анкетирования 4849 работников транспортно-логистического комплекса, позволившие выявить частоту и выраженность местных и общих проявлений, а также комфортность ношения масок [1]. Поскольку распределение балльных оценок показателей неблагоприятных реакций на ношение маски отличалось от нормального, для анализа использовались ранговые методы: составлен ранжированный ряд из балльных оценок и рассчитан средний ранг для каждого показателя.

По результатам анкетирования (989 студентов-медиков, 4849 работников транспортно-логистического комплекса) и анализа рынка продаж изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, доступных населению России (на примере сервиса для выбора товаров «Яндекс. Маркет») для лабораторно-инструментальных исследований (второй и третий блоки гигиенической оценки) были отобраны три вида масок, наиболее часто используемых населением [1, 6, 22]:

- одноразовая медицинская *нетканая* трехслойная, изготовленная из спанбонда и мейтблауна, с носовым зажимом и с заушными резинками, без клапана;
- многоразовая немедицинская *хлопковая* двухслойная без носового зажима с заушными резинками, без клапана;
- многоразовая немедицинская *неопреновая* однослойная без носового зажима с заушными петлями, без клапана.

В данной работе оценивались изделия, допущенные к продаже на территории России и отвечающие требованиям безопасности соответствующих нормативных документов.

Второй блок включал инструментальные лабораторные исследования трех видов масок разных производителей с определением бактериальной фильтрации, воздухопроницаемости и химического состава материала, из которого они изготовлены.

Для определения бактериальной фильтрации было исследовано 378 образцов трех видов масок разных производителей. Исследования проводились по стандартной методике, изложенной в

ГОСТ 12.4.136-84 «Средства индивидуальной защиты. Метод определения проницаемости микроорганизмами»⁷.

Воздухопроницаемость масок определяли по разряжению воздуха на приборе для определения воздухопроницаемости ткани ВПТМ-2 производства ООО «Метротекс» (Россия) по ГОСТ 12088-77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости»⁸. Было исследовано 210 образцов масок трех видов разных производителей [4].

Для определения химических веществ, входящих в материал маски, проводилось моделирование их выделения в водную среду и воздушную среду (после кондиционирования образцов в климатической камере).

Были проведены исследования 210 образцов масок на выделение следующих химических веществ в водную среду: формальдегид, ацетальдегид, этилацетат, ацетон, бензол, этилбензол, мышьяк, свинец, хром, кобальт, никель, ртуть; на выделение в воздушную среду: формальдегид, ацетон, бензол, этилбензол, этиленбензол. Определение металлов проводилось методами атомно-абсорбционной спектроскопии, электрометрии, гидридным, холодного пара; формальдегида — флуориметрическим и фотометрическими методами; органических растворителей — методом газовой хроматографии [5].

Третий блок включал оценку использованных масок: изучалась микробная обсемененность внутренней поверхности маски после ношения и плотность прилегания изделия.

Микробную обсемененность масок изучали после 2, 4, 6 и более 8 часов ношения по методике, изложенной в МР 4.2.0220-20 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды»⁹ [3].

⁷ГОСТ 12.4.136-84. Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты. Метод определения проницаемости микроорганизмами / утв. и введ. в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.03.84 г. № 896 [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200012741> (дата обращения: 28.10.2022).

⁸ГОСТ 12088-77. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200018635> (дата обращения: 28.10.2022).

⁹МР 4.2.0220-20 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Методы санитарно-бактериологического исследования микробной обсемененности объектов внешней среды» / утв. Постановлением Гл. гос. сан врача РФ [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/573595605> (дата обращения: 28.10.2022).

В исследовании приняли участие 375 человек, были исследованы 390 масок (три вида, маски каждого вида от одного производителя).

Также оценивалась плотность прилегания масок на основании качественной оценки проникания выдыхаемого воздуха через зазоры маски [2] и по рассчитанному коэффициенту защиты¹⁰ с использованием портативного тестера прилегания TSI PortaCount 8040 (США) по методике МИ 023-65525370-2020, разработанной ООО «Респираторный комплекс».

Статистическая обработка полученных результатов осуществлялась с использованием пакета статистических программ STATISTICA Base.

Результаты и их обсуждение

Были разработаны принципы сравнительной балльной оценки изучаемых видов масок по каждому показателю и оценки каждого вида, объединяющей все показатели.

Сравнительная балльная оценка проводилась в отношении 3 видов масок, поэтому, при наличии достоверных различий между всеми тремя масками, максимальный балл «3» присваивался лучшей с гигиенической точки зрения маске по данному показателю (наименьшая частота и степень выраженности реакции, максимальная комфортность, самый высокий коэффициент защиты, меньшее проникание воздуха через зазоры маски, самый высокий коэффициент бактериальной фильтрации, высшая воздухопроницаемость, а также наименьшая микробная обсемененность и микробный рост в процессе ношения маски); а минимальный «1» — худшей маске.

Если значимые различия были выявлены между одной маской и двумя другими, максимальный балл был «2». При значимых различиях только между двумя масками, максимальный балл был «1», минимальный — «0». При отсутствии значимых различий между тремя видами, всем маскам присваивался балл «0», в случае если данный показатель имеет неблагоприятное гигиеническое значение (например, наличие неблагоприятных реакций) или «3», если данный показатель имеет благоприятное значение (например, концентрации химических веществ в водной и воздушной вытяжках из масок намного меньше своих предельно допустимых значений согласно нормативным документам).

Максимальный балл «3» в нашем исследовании обусловлен количеством видов анализируемых масок и не является ограничением при увеличении перечня сравниваемых изделий.

Примеры присвоения баллов по показателям «частота проявления лицевого гипергидроза» и «выраженность чувства нехватки воздуха» приведены в таблице 1.

Результаты балльной оценки разных видов масок по изучаемым показателям представлены в таблице 2.

¹⁰ГОСТ 12.4.299-2015. Средства индивидуальной защиты органов дыхания. Рекомендации по выбору, применению и техническому обслуживанию [Электронный ресурс] // КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. — URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200121959> (дата обращения: 28.10.2022).

Таблица 1. Оценка различий появления неблагоприятных реакций на ношение в зависимости от вида маски
 Table 1. Assessment of differences in the occurrence of adverse reactions to mask wearing depending on the face mask type

Показатели / Indicators	Вид маски ¹ / Face mask type ¹			p^2	Вид маски ¹ / Face mask type ¹		
	1	2	3		1	2	3
	Средние ранги реакций / Reactions average ranks				Балльная оценка маски / Mask point		
Частота лицевого гипергидроза / Frequency of facial hyperhidrosis	2335,3	2115,6	2401,5	1-2 = 0,001; 2-3 < 0,001; 1-3 > 0,05	1	2	1
Выраженность чувства нехватки воздуха / Severity of the feeling short of breath	2331,6	2190,4	2249,4	1-2 = 0,001; 1-3 = 0,033; 2-3 > 0,05	1	2	2

¹Вид маски: 1 — нетканая, 2 — хлопковая, 3 — неопреновая

¹Face mask type: 1 — non-woven, 2 — cotton, 3 — neoprene

² p — значимость различий для сравниваемых групп по U-критерию Манна–Уитни

² p — value for comparison in groups according to U-test Mann–Whitney

Таблица 2. Результаты балльной оценки масок по изучаемым показателям
 Table 2. The results of the face masks point assessment according to the studied indicators

Показатели / Indicators	Вид маски ¹ / Face mask type ¹		
	1	2	3
	Баллы маски (P) / Mask point		
Блок 1. Субъективная оценка неблагоприятных реакций и степени комфортности при ношении / Bloc 1. Subjective assessment of adverse reactions and wearing comfort			
Частота появления: / Frequency of: лицевого гипергидроза / facial hyperhidrosis	1	2	1
покраснения / шелушения / зуда кожи лица / redness / peeling / itching of the face skin	0	0	0
высыпаний на коже лица / face rash	2	1	1
чувства нехватки воздуха / feeling short of breath	1	2	1
головной боли / headache	2	1	1
чихания / слезотечения / sneeze / lacrimation	2	1	1
Средний балл маски по частоте появления реакций / The average point of the face mask according to the frequency of reactions	1,3	1,2	0,8
Выраженность появления: / Severity of: лицевого гипергидроза / facial hyperhidrosis	1	2	1
покраснения / шелушения / зуда кожи лица / redness / peeling / itching of the face skin	0	0	0
высыпаний на коже лица / face rash	1	0	1
чувства нехватки воздуха / feeling short of breath	1	2	2
головной боли / headache	2	1	1
чихания / слезотечения / sneeze / lacrimation	2	1	1
Средний балл маски по выраженности реакций / Average point of the face mask according to the severity of reactions	1,2	1,0	1,0
Комфортность ношения маски во время работы / Face mask wearing comfort	2	1	1
Блок 2. Результаты лабораторных исследований масок / Bloc 2. Results of the face masks laboratory research			
Воздухопроницаемость / Breathability	1	3	2
Коэффициент бактериальной фильтрации / Bacterial filtration coefficient	2	1	1
Химический состав / Chemical composition	3	3	3
Блок 3. Результаты лабораторных исследований масок после ношения / Bloc 3. Results of laboratory research of the face masks after wearing			
Микробная обсеменённость / Microbial contamination	2	1	2
Коэффициент защиты / Protection factor	2	1	1
Микробный рост / Microbial growth	1	2	1

¹Вид маски: 1 — нетканая, 2 — хлопковая, 3 — неопреновая

¹Face mask type: 1 — non-woven, 2 — cotton, 3 — neoprene

Как видно из таблицы 2, хлопковая маска реже вызывает лицевой гипергидроз и чувство нехватки воздуха, нетканая маска — гнойно-воспалительные реакции, головную боль и чихание/слезотечение. Более комфортной для пользователей оказалась нетканая маска по сравнению с хлопковой и неопреновой. Таким образом, по появлению и степени выраженности неблагоприятных реакций, а также степени комфортности при ношении наилучшей явилась нетканая маска.

Нетканая и неопреновая маски являются более предпочтительны по сравнению с хлопковой по показателю бактериальной фильтрации. Вместе с тем хлопковая маска оказалась наиболее проницаемой для воздуха.

Содержание исследуемых химических веществ (металлов и органических соединений), выделяющихся в водную и воздушную среды для всех видов масок, не превышало допустимых значений⁶.

Наблюдаемый микробный рост на хлопковой маске (после ее использования) характеризовался максимальным значением по сравнению с таковым для масок, выполненных из спанбонда и мельтблауна, а также неопрена. Вместе с тем, прирост количества колоний микроорганизмов с увеличением времени ношения у нетканой и неопреновой масок был большим по сравнению с хлопковой маской. Это может быть связано

с особенностями материала, которые обуславливают воздухопроницаемость и бактериальную фильтрацию.

Оценка маски складывалась из количества баллов по показателям каждого блока (табл. 2) с учетом повышающего коэффициента:

$$A = \Sigma M, (1)$$

$$M = \frac{\Sigma P}{n} \times k, (2)$$

где А — оценка (баллы); М — оценка изделия по одному блоку (баллы); Р — балл показателя для одного изделия; n — число показателей в блоке; k — повышающий коэффициент для одного блока.

Повышающий коэффициент (k=2) введен для второго блока, поскольку полученные результаты лабораторных исследований носят непредвзятый характер. Однако данные результаты не учитывают изменения свойств масок в процессе использования. На основании этого мы ввели повышающий коэффициент (k=3) для третьего блока. Максимальный повышающий коэффициент 3 обусловлен количеством блоков и является неизменной величиной. Добавление показателей в каждый блок не ограничивается.

Результаты гигиенической оценки разных видов масок представлены в таблице 3.

Таблица 3. Гигиеническая оценка лицевых масок¹

Table 3. Hygienic assessment of face masks

Блоки / Blocs	Показатели / Indicators	k	Вид маски / Face mask type					
			Нетканая / Non-woven		Хлопковая / Cotton		Неопреновая / Neoprene	
			P	M	P	M	P	M
1 (n = 3)	Частота возникновения неблагоприятных реакций / Frequency of adverse reactions	1	1,3 ²		1,2 ²		0,8 ²	0,9
	Выраженность неблагоприятных реакций / The severity of adverse reactions		1,2 ¹	1,5	1,0 ²	1,1	1,0 ²	
	Комфортность ношения / Wearing comfort		2,0		1,0		1,0	
2 (n = 3)	Воздухопроницаемость / Breathability	2	1,0		3,0		2,0	4,0
	Бактериальная фильтрация / Bacterial filtration		2,0	4,0	1,0	4,7	1,0	
	Химический состав / Chemical composition		3,0		3,0		3,0	
3 (n = 2)	Микробная обсеменённость / Microbial contamination	3	2,0		1,0		2,0	4,5
	Коэффициент защиты / Protection coefficient		2,0	6,0	1,0	3,0	1,0	
Оценка (A) / Assessment (A)			11,5		8,8		9,4	

¹Буквенные обозначения в таблице согласно формулам (1, 2)

¹Letter designations in the Table according to formulas (1, 2)

²Средний балл согласно таблице 2

²Average point according to the table 2

По результатам гигиенической оценки маски, изготовленные из разных материалов, сопоставимы между собой. Маска из спанбонда и мельтблауна получила наивысшую оценку и может являться приоритетной в использовании. По показателям бактериальной фильтрации данный вид маски обладает также лучшей защитой от инфекций с аэрогенным механизмом передачи по сравнению с другими ма-

сками, хотя и уступает респираторам [11, 17, 18, 26, 27].

Выводы

Гигиеническая оценка изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом, основана на показателях, характеризующих комфортность и субъективные неблагоприятные реакции пользователя при ношении масок,

а также данных лабораторно-инструментальных исследований свойств изделий до и после их использования.

Все изучаемые три вида масок сопоставимы между собой и могут применяться населением и лицами немедицинских специальностей для защиты от инфекций, имеющих аэрогенный механизм передачи. Наиболее эффективной и безопасной для пользователя является нетканая маска, выполненная из спанбонда и мелтблауна.

Список литературы / References

1. *Анализ неблагоприятных реакций на ношение масок в пандемию COVID-19 у работников транспорта* / Е.А. Шашина, Т.М. Смирнова, Е.В. Белова, Ю.В. Жернов, Т.М. Ходыкина, В.В. Макарова, Т.С. Исютин-Федоткова, Н.Н. Заброда, Н.К. Елисейев, В.Н. Крутько, О.В. Митрохин // Медицина труда и экология человека. — 2022. — № 2. — С. 19-36. [Analysis of adverse reactions to face mask wearing by transport workers during the COVID-19 pandemic / E.A. Shashina, T.M. Smirnova, E.V. Belova, Y.V. Zhernov, T.M. Khodykina, V.V. Makarova, T.S. Isiutina-Fedotkova, N.N. Zabroda, N.K. Eliseev, V.N. Krut'ko, O.V. Mitrokhin // Meditsina truda i ekologiya cheloveka = Occupational health and human ecology. — 2022. — No. 2. — pp. 19-36. (In Russian)]

2. *Визуальная оценка прилегания различных видов средств защиты органов дыхания* / А.А. Климова, Н.К. Елисейев, Е.А. Шашина // Качество жизни населения и экология: сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции / Пензенский государственный аграрный университет под ред. Ильиной Г.В. — Пенза: Пензен. гос. аграр. ун-т, 2022. — С. 56-59. [Visual evaluation of the fit of various types of respiratory protection devices / A.A. Klimova, N.K. Yeliseyev, E.A. Shashina // Quality of life and environment: sbornik statey II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii / Penza State Agrarian University, 2022, pp. 56-59. (In Russian)]

3. *Гигиеническая оценка использования масок работниками аэропорта при пандемии COVID-19* / Е.А. Шашина, Ю.В. Жернов, Е.В. Белова, Д.В. Щербаков, В.А. Сухов, В.В. Макарова, Т.С. Исютин-Федоткова, Н.Н. Заброда, О.В. Митрохин // Санитарный врач. — 2022 — № 5. — С. 350–360. DOI 10.33920/med-08-2205-05. [Hygienic assessment of the use of masks by airport workers during the COVID-19 pandemic / E.A. Shashina, Yu.V. Zhernov, E.V. Belova, D.V. Shcherbakov, V.A. Sukhov, V.V. Makarova, T.S. Isiutina-Fedotkova, N.N. Zabroda, O.V. Mitrokhin // Sanitarnyy vrach = Sanitary Doctor. — 2022. No. 5. pp. 350–360. (in Russian)]

4. *Оценка бактериальной фильтрации и воздушной проницаемости масок, используемых населением во время пандемии COVID-19* / Е.А. Шашина, Е.В. Белова, О.А. Груздева, А.Ю. Скопин, С.В. Андреев, Ю.В. Жернов, А.В. Жукова, Т.С. Исютин-Федоткова, В.В. Макарова, О.В. Митрохин // Анализ риска здоровью. — 2022. — № 1. — С. 93–100. DOI: 10.21668/health.risk/2022.1.09. [Assessment of bacterial filtration and air permeability of face masks used by people during the COVID-19 pandemic / E.A. Shashina, E.V. Belova, O.A. Gruzdeva, A.Y. Skopin, S.V. Andreev, Y.V. Zhernov, A.V. Zhukova, T.S. Isiutina-Fedotkova, V.V. Makarova, O.V. Mitrokhin // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis. — 2022. No. 1. pp. 93–100. (in Russian)]

5. *Оценка химического состава средств защиты органов дыхания и кожи рук, используемых населением во время пандемии COVID-19* / Е.А. Шашина, Е.В. Белова,

О.А. Груздева, В.В. Макарова, Т.С. Исютин-Федоткова, Ю.В. Жернов, О.В. Митрохин // Здоровье населения и среда обитания — ЗНиСО. — 2022. — Т. 30, № 3. — С. 59–65. DOI: 10.35627/2219-5238/2022-30-3-59-65 [Assessment of the chemical composition of respiratory and dermal protective equipment used by the population during the COVID-19 pandemic / E.A. Shashina, E.V. Belova, O.A. Gruzdeva, V.V. Makarova, T.S. Isiutina-Fedotkova, Yu.V. Zhernov, O.V. Mitrokhin // Zdorov'e naseleeniya i sreda obitaniya = Public Health and Life Environment — PH&LE. — 2022. No. 3. pp. 59–65. (In Russian)]

6. *Подходы к анализу эффективности средств защиты органов дыхания как мер снижения риска нарушения здоровья во время пандемии COVID-19* / Е.А. Шашина, Т.С. Исютин-Федоткова, В.В. Макарова, О.А. Груздева, О.В. Митрохин // Анализ риска здоровью. — 2021. — №1. — С. 151–158. DOI: 10.21668/health.risk/2021.1.16. [Approaches to analyzing efficiency of respiratory protective equipment as a way to reduce health risks during COVID-19 pandemic / E.A. Shashina, T.S. Isiutina-Fedotkova, V.V. Makarova, O.A. Gruzdeva, O.V. Mitrokhin // Analiz riska zdorov'ju = Health Risk Analysis. — 2021. No. 1. pp. 151–158. (In Russian)]

7. *Aleem, A., Akbar Samad, A. B., Slenker, A. K. Emerging Variants of SARS-CoV-2 And Novel Therapeutics Against Coronavirus (COVID-19)*. In StatPearls. StatPearls Publishing, 2022. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570580> (accessed: 10.10.2022).

8. *Aydin O. Performance of fabrics for home-made masks against the spread of COVID-19 through droplets: A quantitative mechanistic study* / O. Aydin, B. Emon, S. Cheng, L. Hong, L.P. Chamorro, M.T.A. Saif // Extrem Mech Lett. — 2020. — V. 40, p. 10924. <https://doi.org/10.1016/j.eml.2020.100924>.

9. *Bchetnia M. The outbreak of the novel severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2): A review of the current global status*. / M. Bchetnia, C. Girard, C. Duchaine, C. Laprise // J Infect Public Health. — 2020. — V. 13(11), pp. 1601-1610. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2020.07.011>.

10. *Chu D.K. COVID-19 Systematic Urgent Review Group Effort (SURGE) study authors. Physical distancing, face masks, and eye protection to prevent person-to-person transmission of SARS-CoV-2 and COVID-19: a systematic review and meta-analysis* / D.K. Chu, E.A. Akl, S. Duda, K. Solo, S Yaacoub, H.J. Schünemann // Lancet. 2020. — V. 395(10242). — pp. 1973–1987. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31142-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31142-9).

11. *Clapham H.E. Face masks help control transmission of COVID-19* / H.E. Clapham, A.R. Cook // Lancet Digit Health. — 2021. — V. 3(3). — pp. 136–137. [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(21\)00003-0](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(21)00003-0).

12. *Clapp P.W. US Centers for Disease Control and Prevention Epicenters Program. Evaluation of Cloth Masks and Modified Procedure Masks as Personal Protective Equipment for the Public During the COVID-19 Pandemic* / P.W. Clapp, E.E. Sickbert-Bennett, J.M. Samet, J. Berntsen, K.L. Zeman, D.J. Anderson, D.J. Weber, W.D. Bennett // JAMA Intern Med. — 2021. — V. 181(4). — p. 570. <https://doi.org/10.1001/jamainternmed.2020.8168>.

13. *Dave A. Keeping public transport workers safe from Covid-19*. International Union Rights. — 2020. — V. 27(1-2). — pp. 34-35. <https://doi.org/10.14213/inteunionigh.27.1-2.0034>.

14. *Kähler C.J. Fundamental protective mechanisms of face masks against droplet infections* / C.J. Kähler, R. Hain // J Aerosol Sci. — 2020. — V. 148. — p. 105617. <https://doi.org/10.1016/j.jaerosci.2020.105617>.

15. *Lepelletier D. Respiratory protective equipment at work: Good practices for filtering facepiece (FFP) mask* / D. Lepelletier, O. Keita-Perse, P. Parneix, R. Baron, L.S.A. Glélé,

B. Grandbastien // Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. — 2019. — V. 38. — p. 2193. <https://doi.org/10.1007/s10096-019-03642-8>.

16. *Mitrokhin O.* Sanitary, Hygienic and Organizational Criteria for Reducing the Risk of COVID-19 / *O. Mitrokhin, E. Belova, A. Alsaegh, A. Filin, L. Severova, M. Timofeeva* // *Med. Sci. Forum.* — 2021. — V. 4. — p. 2. <https://doi.org/10.3390/ECERPH-3-09042>.

17. *Morais F.G.* Filtration efficiency of a large set of COVID-19 face masks commonly used in Brazil / *F.G. Morais, V.K. Sakano, L.N. de Lima, M.A. Franco, D.C. Reis, L.M. Zanchetta, F. Jorgea* // *Aerosol Science and Technology.* — 2021. — V. 55(9) — pp. 1028-1041. <https://doi.org/10.1080/02786826.2021.1915466>.

18. *Ngonghala C.N.* Mathematical assessment of the impact of non-pharmaceutical interventions on curtailing the 2019 novel Coronavirus / *C.N. Ngonghala, E. Iboi, S. Eikenberry, M. Scotch, C.R. MacIntyre, M.H. Bonds, A.B. Gumel* // *Math Biosci.* — 2020. — V. 325. — p. 108364. <https://doi.org/10.1016/j.mbs.2020.108364>.

19. *Parlin A.F.* A laboratory-based study examining the properties of silk fabric to evaluate its potential as a protective barrier for personal protective equipment and as a functional material for face coverings during the COVID-19 pandemic / *A.F. Parlin, S.M. Stratton, T.M. Culley, P.A. Guerra* // *PLoS ONE.* — 2020. — V. 15(9) — p. 0239531. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239531>.

20. *Reshetnikov V.* Organizational measures aiming to combat COVID-19 in the Russian Federation: the first experience / *V. Reshetnikov, O. Mitrokhin, N. Shepetovskaya, E. Belova, M. Jakovljevic* // *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.* — 2020. — V. 20(6). — pp. 571–576. <https://doi.org/10.1080/14737167.2020.1823221>.

21. *Schilling K.* An accessible method for screening aerosol filtration identifies poor-performing commercial masks and respirators / *K. Schilling, D.R. Gentner, L. Wilen, A. Medina, C. Buehler, L.J. Perez-Lorenzo, K.J.G. Pollitt, R. Bergemann,*

N. Bernardo, J. Peccia, V. Wilczynski, L. Lattanza // *Expo Sci Environ Epidemiol.* — 2021. — V. 31. — pp. 943–952. <https://doi.org/10.1038/s41370-020-0258-7>.

22. *Shashina E.A.* Use of Respiratory Protection Devices by Medical Students During the COVID-19 Pandemic / *E.A. Shashina, V.V. Makarova, D.V. Shcherbakov, T.S. Isiutina-Fedotkova, N.N. Zabroda, N.A. Ermakova, A.Y. Skopin, O.V. Mitrokhin* // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* — 2021. — V. 18. — p. 5834. <https://doi.org/10.3390/ijerph18115834>.

23. *WHO.* Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update and Weekly Operational Update. Available at: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/situation-reports> (accessed: 13.10.2022).

24. *WHO.* Preventing and mitigating transmission of COVID-19 at work: Policy brief. May 19, 2021. WHO reference number. Available at: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-2019-nCoV-workplace-actions-policy-brief-2021-1> (accessed: 10.10.2022).

25. *World Health Organization.* Face mask use in the context of COVID-19: Interim guidance. December 1, 2020; World health organization: Geneva, Switzerland, 2020.

26. *Xi J.* Effects of mask-wearing on the inhalability and deposition of airborne SARS-CoV-2 aerosols in human upper airway / *J. Xi, X.A. Si, R. Nagarajan* // *Phys Fluids.* 2020; 32(12): 123312. Available at: <https://aip.scitation.org/doi/10.1063/5.0034580> (accessed: 12.10.2022).

27. *Zhao M.* Household Materials Selection for Homemade Cloth Face Coverings and Their Filtration Efficiency Enhancement with Triboelectric Charging / *M. Zhao, L. Liao, W. Xiao, X. Yu, H. Wang, Q. Wang, Y.L. Lin, F.S. Kilinc-Balci, A. Price, L. Chu, M.C. Chu, S. Chu, Y. Cui* // *Nano Lett.* — 2020. — V. 20(7). — pp. 5544–5552. <https://doi.org/10.1021/acs.nanolett.0c02211>.

Контакты: Макарова Валентина Владимировна, Россия, 119991, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. E-mail: makarova_v_v@staff.sechenov.ru, +7 (499) 248-53-44.

Сведения об авторах:

Шашина Екатерина Андреевна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5294-6813>, SPIN-код: 9709-6066.

Белова Елена Владимировна — ассистент кафедры общей гигиены. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2134-6348>, SPIN-код: 1940-3504.

Жернов Юрий Владимирович — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры общей гигиены. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8734-5527>, SPIN-код: 4538-9397.

Щербаков Денис Викторович — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0226-9276>, SPIN-код: 1872-8315.

Макарова Валентина Владимировна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-4265>, SPIN-код: 4589-9774.

Исютина-Федоткова Татьяна Сергеевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8423-9243>, SPIN-код: 3826-8404.

Хохряков Петр Сергеевич — специалист по средствам индивидуальной защиты. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-6307>.

Сухов Виталий Александрович — ассистент кафедры общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2993-0108>.

Зелинская Марина Юрьевна — ординатор кафедры общей гигиены ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6977-1047>.

Митрохин Олег Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой общей гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6403-0423>, SPIN-код: 6265-8543.

Материал поступил в редакцию 30.01.2023

Шашина Е.А., Белова Е.В., Жернов Ю.В., Щербаков Д.В., Макарова В.В., Исютина-Федоткова Т.С., Хохряков П.С., Сухов В.А., Зелинская М.Ю., Митрохин О.В. Гигиеническая оценка изделий, снижающих риск распространения инфекций аэрогенным механизмом (на примере лицевых масок) // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 16–23. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_16

HYGIENIC ASSESSMENT OF DEVICES REDUCING THE RISK OF THE INFECTIONS SPREAD BY AIRBORNE MECHANISM (ON THE EXAMPLE OF FACE MASKS)

E.A. Shashina¹, E.V. Belova¹, Yu.V. Zhernov¹, D.V. Shcherbakov¹, V.V. Makarova¹, T.S. Isiutina-Fedotkova¹, P.S. Khokhriakov², V.A. Sukhov¹, M.Yu. Zelinskaya¹, O.V. Mitrokhin¹

¹I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya street, 8

²Limited liability Company Respiratornyi Kompleks. Russia, 188679, Leninrad region, Vsevolozhsk district, Chekalova str., 3-592

Abstract

Introduction. The use of devices that reduce the risk of infections spreading by aerogenic mechanism is quite effective among non-specific prevention measures. A large number of the devices (respirators, face masks and face shields) with different parameters manufactured in different countries are used in Russia during the coronavirus infection pandemic. Their effectiveness and safety for health depend on many factors.

Purpose of the study is development of principles for an hygienic assessment of devices reducing the risk of the infections spread by airborne mechanism, and its testing on the example of face masks.

Material and research methods. We analysed the results of our previously published studies about the use of respiratory protection devices by transport workers during the coronavirus infection pandemic.

The study included the types of face masks most commonly used by the population: disposable medical non-woven three-layer (from spunbond and meltblown); reusable non-medical cotton two-layer; reusable non-medical neoprene single layer.

The data were divided into 3 blocks of indicators: 1st — the results of the subjective assessment of masks by users; 2nd — laboratory studies of unworn masks; 3rd — laboratory studies of masks after wearing.

Results and its discussion. The hygienic assessment of the face mask was based on the its each indicator scores, taking into account the multiplying factor. A multiplying factor of 2 was used for the second bloc of indicators, since the results of laboratory studies are unbiased. However, this bloc do not take into account changes in the mask properties during wearing, so for the third block of indicators we used a multiplier of 3.

Conclusion. The hygienic assessment is based on indicators characterizing the comfort and subjective adverse reactions of the user when wearing face masks, as well as data from laboratory studies of the properties of devices before and after their use. All studied types of face masks are comparable to each other and can be used by the population and non-medical specialties workers to protect against infections spread by an aerogenic mechanism. A non-woven face mask made of spunbond and meltblown is the most effective and safest for the user.

Key words: face mask, coronavirus infection, non-specific prevention, hygienic assessment, airborne mechanism, respiratory protection devices.

Contacts: *Valentina Makarova*, Russia, 119991, Moscow, Trubetskaya str., 8/2. E-mail: makarova_v_v@staff.sechenov.ru, +7(499) 248-53-44.

Information about authors:

Ekaterina Shashina — MD, PhD. Associate Professor of General Hygiene Department. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-5294-6813>, SPIN code: 9709-6066.

Elena Belova — MD. Assistant of the Department of General Hygiene, ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2134-6348>, SPIN-code: 1940-3504.

Yury Zhernov — MD, PhD, D.Sc. Professor of the Department of General Hygiene. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-8734-5527>, SPIN-code: 4538-9397.

Denis Shcherbakov — MD, PhD. Associate Professor of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0226-9276>, SPIN-code: 1872-8315.

Valentina Makarova — MD, PhD. Associate Professor of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7213-4265>, SPIN-code: 4589-9774.

Tatiana Isiutina-Fedotkova — PhD. Associate Professor of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8423-9243>, SPIN-code: 3826-8404.

Petr Khokhriakov — Specialist in personal protective equipment. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2429-6307>.

Vitaly Sukhov — MD. Assistant of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2993-0108>.

Marina Zelinskaya — MD, resident of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6977-1047>.

Oleg Mitrokhin — MD, PhD, D.Sc. Professor, Head of the Department of General Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6403-0423>, SPIN-code: 6265-8543.

Accepted 30.01.2023

Shashina E.A., Belova E.V., Zhernov Yu.V., Shcherbakov D.V., Makarova V.V., Isiutina-Fedotkova T.S., Khokhriakov P.S., Sukhov V.A., Zelinskaya M.Yu., Mitrokhin O.V. Hygienic assessment of devices reducing the risk of the infections spread by airborne mechanism (on the example of face masks) // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 16–23 (in Russian). DOI:10.47843/2074-9120_2023_1_16.eng

ИЗБЫТОЧНАЯ МАССА ТЕЛА КАК ФАКТОР РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ В НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ УСЛОВИЯХ ТРУДА

Р.С. Рахманов¹, Е.С. Богомолова¹, С.А. Разгулин¹, Д.А. Нарутдинов²,
Н.Н. Потехина¹, С.А. Спирин³

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Приволжский исследовательский медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 603950, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

²Медицинская служба войсковой части 73633. Россия, 660017, г. Красноярск, ул. Дзержинского, д. 186

³Центр санитарно-эпидемиологического надзора войсковой части 10283. Россия, 683009, г. Петропавловск-Камчатский, Космический проезд, д. 7А

Реферат

Введение. Повышенная масса тела потенциально снижает устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды.

Цель — определение является ли избыточная масса тела фактором риска для здоровья работающего населения.

Материал и методы. Обследовали здоровых мужчин с нормальной (№1, n=14) и избыточной (№2 — n=13) массой тела, работающих во вредных условиях труда вахтовым методом. Перед и через 2 месяца работы проводили антропометрические, физиометрические обследования; рассчитывали индексы, отражающие физическое развитие и функциональное состояние. Определяли индекс функциональных изменений.

Результаты. Исходно определены различия по массе тела (№1 — 74,1±1,1, №2 — 91,8±2,7 кг, p=0,001) и частоте сердечных сокращений (60,0±2,3 и 73,1±2,0 у/мин, p=0,001). До работ во вредных условиях по коэффициенту выносливости, индексу Робинсона, коэффициенту экономичности кровообращения сердечно-сосудистая система в группе №1 была более устойчивой к нагрузкам; выше адаптированность организма и превалирование анаболических процессов в организме (подтверждено индексами Кердо и функциональных изменений). После работ коэффициент выносливости возрос, соответственно у 42,8% и 69,2%, индекс Робинсона оценивался ниже среднего у 35,7% и 76,9%, коэффициент экономичности кровообращения был выше нормы у 68,6% и 76,9% обследованных. Средние значения индекса функциональных изменений в каждой группе оценивались как «состояние функционального напряжения»: по индивидуальным данным в группе №1 у 100%, в группе №2 — у 92,3% (неудовлетворительная адаптация у 7,1%).

Заключение. Неблагоприятные условия труда влияют на здоровье работающего населения. Функциональные изменения были более выражены в группе с избыточной массой тела. Таким образом, следует считать, что она — фактор риска ухудшения функционального состояния организма.

Ключевые слова: масса тела, условия труда, вахтовый труд, физическое развитие, функции организма.

Введение

Ожирение — фактор риска развития сердечно-сосудистой патологии, сахарного диабета, онкологических и других заболеваний [3, 9, 13]. Среди лиц с ожирением существенно увеличивается смертность¹ [14, 15, 16].

Масса (МТ) и длина тела (ДТ), возраст человека отражают метаболизм его организма. Повышенная МТ — косвенный показатель нарушения этих процессов, потенциально снижающего устойчивость организма к неблагоприятным условиям внешней среды. В совокупности с другими интегральными критериями массо-ростовые характеристики отражают профессиональное здоровье².

¹Cameron A.J., Dunstan D.W., Owen N., Zimmet P.Z., Barr E.L., Tonkin A.M. Health and mortality consequences of abdominal obesity: evidence from the AusDiab study // Med J Aust. — 2009. — Vol. 191. — no 4. — pp. 202-208. doi: 10.5694/j.1326-5377.2009.tb02753.x

²Пономаренко В.А. Методы оценки профессионального здоровья / В.А. Пономаренко, С.М. Разинкин, В.С. Шинкаренко // Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины. М.: ООО «РИФ «САНЭД», 2000. — С. 152–164 [Ponomarenko V.A. Methods for assessing professional health / V.A. Ponomarenko, S.M. Razinkin, V.S. Shinkarenko // Health of a healthy person. Scientific foundations of restorative medicine = The health of a healthy person. Scientific basis of restorative medicine. Moscow.: ООО «РИФ «САНЭД», 2000. — pp. 152–164.

Цель: определить, является ли избыточная масса тела фактором риска для здоровья работающего населения.

Материал и методы

В исследовании на основе добровольного информированного согласия приняли участие здоровые мужчины, которые с периодичностью в 2 месяца чередовали производственную деятельность в условиях труда, относимых по степени вредности и опасности к классу 2 (допустимые условия), а очередные 2 месяца — к классу 3 (вредные условия)³ (труд относился к категории вахтового). Профессиональная деятельность когорты в период исследования осуществлялась в море.

Перед очередной работой во вредных условиях труда и по их окончании проводили антропометрические и физиометрические обследования, которые включали определение МТ и ДТ, жизненной емкости легких (ЖЕЛ) и длины окружности грудной клетки, силы ведущей кисти, частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического и диастолического давления (САД, ДАД) в покое. Рассчитывали индексы, интегрально отражающие физическое разви-

³Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. Р 2.2.2006-05.

тие (Пинье (ИП), силовой (СИ))⁴. Также оценивали состояние основных функций и систем организма:

- метаболической (массо-ростовой индекс (МРИ));
- сердечно-сосудистой (коэффициенты выносливости (КВ) и экономичности кровообращения (КЭК), индекс Робинсона (ИР));
- дыхательной (жизненный индекс (ЖИ));
- нервной (вегетативный индекс Кердо (ВИК)).

Определяли индекс функциональных изменений (ИФИ) с учетом возраста работающего, характеризующих состояние адаптационного потенциала организма^{5,6,7}.

После оценки пищевого статуса по индексу МТ (ИМТ) когорты наблюдения была разделена на две группы сравнения: с нормальной МТ (НМТ, n=14) и избыточной МТ (ИзМТ, n=13)⁸.

По калорийности суточного рациона питания отнесли когорту наблюдения к группе физической активности⁸. Калорийность определяли с учетом ассимилированной части готовой пищи.

Статистическую обработку базы данных провели на ПЭВМ; рассчитывали средние арифметические значения (М) и стандартные отклонения ($\pm m$). После определения нормальности распределения первичных данных по Колмогорову достоверность их различий определяли для зависимых и независимых выборок по Стьюденту с использованием программы Statistica 6.1.

Результаты и обсуждение

Вахтовый труд снижает работоспособность и представляет риск для здоровья работающих, а неблагоприятные условия труда приводят к более значимым изменениям, например, в сосудах сердечной мышцы, чем у лиц, не связанных с этим видом деятельности [2]. При этом МТ имеет значение как фактор, способствующий снижению устойчивости к неблагоприятным факторам внешней и трудовой среды.

В нашем случае на работающих в море оказывал влияние и другой комплекс факторов: корабельной среды, погодно-климатические, производственные. На любом морском транспорте на людей влияют физические (вибрация, шум, механические удары, электромагнитные излучения), а также социально-психологические, климато-географические факторы. Море оказывает воздействие волной, приводящей к качке, гидродинамическим ударам, непосредственными погодными условиями (сила ветра, создающие высоту волн, зыбь, и влажность).

В когорте наблюдения были лица двух возрастных групп: 18–29 лет ($25,2 \pm 0,8$ г.) — 48,1% и 30–44 лет ($35,1 \pm 0,9$ г.) — 51,9%. Энергетическая ценность усвоенной части суточного рациона питания составила $4241,5 \pm 102,6$ ккал. Таким образом, рацион питания обеспечивал потребности в нутриентах лиц, относящихся к IV группе физической активности (высокая физическая активность): 3650 ккал/сут (для возрастной группы 30–44 года) — 3800 ккал/сут (для возрастной группы 18–29 лет)⁸.

Профессиональные обязанности лиц с различной МТ были одинаковыми. Условия труда по степени вредности и опасности у 63,0% работников были отнесены к классу вредный 3.2 и у 37,0% — к классу вредный 3.3. По классу 3.2 — это была напряженность трудового процесса, по классу 3.3 — тяжесть труда и напряженность трудового процесса. Труд характеризовался нерегулярностью рабочих смен в дневное и ночное время, длительностью более 12 часов, а также отсутствием регламентированных перерывов. Работа осуществлялась в помещениях и вне их. В первом случае был контакт с физическими факторами (шум и вибрация), влияние нагревающего микроклимата, а во втором — температура воздуха, действие ветра, влажности воздуха (температура от 0°C до $-5,5^{\circ}\text{C}$; сила ветра — до 12 м/с, порывов — до 24 м/с; осадки — до 125 мм/сут).

В первую группу (с НМТ) вошли лица $28,7 \pm 1,7$ года, во вторую (с ИзМТ) — $31,2 \pm 1,5$ года, статистически значимой разницы по возрастным данным установлено не было ($p=0,31$). ИМТ лиц первой группы составил $23,0 \pm 0,5$ кг/м², второй — $29,0 \pm 0,6$ кг/м² ($p=0,001$).

Однако по некоторым антропометрическим и физиометрическим показателям они достоверно различались (таблица 1). Так, до начала работ во вредных условиях труда МТ лиц второй группы была выше на 17,7 кг, окружность грудной клетки — на 18,2 см, сила ведущей кисти — на 8,2 кг, ЖЕЛ — на 628,9 мл. Несмотря на то, что ЧСС в покое у лиц сравниваемых групп была в пределах референтных границ, она у лиц второй группы была значимо выше на 13,1 уд/мин.

После работ во вредных условиях труда в каждой группе достоверно значимых различий МТ выявлено не было. Она составляла, соответственно $73,7 \pm 1,2$ кг ($p=0,55$) и $90,8 \pm 1,6$ кг ($p=0,13$), а ИМТ — $22,9 \pm 0,5$ кг/м² ($p=0,56$) и $28,7 \pm 0,9$ кг/м² ($p=0,18$). Вместе с тем, во второй группе снижение МТ было отмечено у 46,2% обследованных лиц против 14,3% в первой. При этом достоверно значимые различия по МТ в группах сравнения сохранялись в пределах 17,1 кг ($p=0,001$).

До работ в неблагоприятных по условиям труда условиях лица групп сравнения различались по 6 оцениваемым интегральным показателям из 9, а после них — по 4 (таблица 2).

⁴Письмо Минздравсоцразвития России от 05.05.2012 № 14-3/10/1-2819. Методические рекомендации Оказание медицинской помощи взрослому населению в Центрах здоровья.

⁵Захарченко М.П. Диагностика в профилактической медицине / М.П. Захарченко, В.Г. Маймулов, А.В. Шабров А.В. — СПб.: МФИН. — 1977. — 516 с. [Zakharchenko M.P. Diagnostics in preventive medicine = Diagnostics in preventive medicine / M.P. Zakharchenko, V.G. Maymulov., A.V. Shabrov. — St. Petersburg:MFIN, 1977. — 526 p.

⁶Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины / А.Н. Разумов, В.И. Покровский, А.М. Сточик, И.П. Бобровницкий, В.С. Шинкаренко. — М., 2007. — 544 с. [The health of a healthy person. Scientific basis of restorative medicine = The health of a healthy person. Scientific basis of restorative medicine / A.N. Razumov., V.I. Pokrovskiy, A.M. Stochik, I.P. Bobrovniksiy, V.S. Shinkarenko. — М., 2007. — 544 p.

⁷Новиков В.С. Методы исследования в физиологии военного труда. М.: Воениздат, 1993. — 240 с. [Novikov V.S. Research methods in the physiology of military labor = Research methods in the physiology of military labor. — М.: Voensizdat, 1993. — 240 p.

⁸Методические рекомендации МР 2.3.1.0253-21 "Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации"

Таблица 1. Антропометрические и физиометрические показатели лиц с различной массой тела до работ в неблагоприятных условиях труда, абс. вел.

Table 1. Anthropometric and physiometric parameters of individuals with different body weight before work in unfavorable working conditions, abs.

№ п/п	Оцениваемый критерий / Evaluation criteria	Статус питания / Nutritional status		p*
		Нормальная масса / Normal weight	Избыточная масса / Overweight	
1	Масса тела, кг / Body weight, kg	74,1±1,1	91,8±2,7	0,001
2	Длина тела, см / Body length, cm	179,3±2,0	177,6±2,0	0,58
3	Жизненная емкость легких, мл / Vital capacity, ml	3996,7±91,0	4625,6±94,1	0,001
4	Окружность грудной клетки в покое, см / Chest circumference at rest, cm	91,1±1,2	109,3±1,7	0,001
5	Сила ведущей кисти, кг / Power of the leading brush, kg	45,6±2,0	53,8±1,9	0,013
6	ЧСС покоя, уд/мин / Resting heart rate, beats/min	60,0±2,3	73,1±2,0	0,001
7	САД покоя, мм рт.ст. / Resting SBP, mm Hg	122,4±2,6	126,2±3,1	0,444
8	ДАД покоя, мм рт.ст. / Resting DBP, mm Hg	75,4±3,0	79,9±2,6	0,302

Примечание: * — статистическая значимость отличий по отношению к группе сравнения, p < 0,05

Note: * — statistically significant difference in relation to the comparison group, p < 0.05

Таблица 2. Характеристика здоровья лиц с различной массой тела по интегральным индексам, абс. величины

Table 2. Characteristics of the health of persons with different body weights according to integral indices, abs.

№ п/п	Интегральные показатели здоровья, референтные границы / Integral indicators of health, reference limits	Статус питания / Nutritional status		p*
		Нормальная масса / Normal weight	Избыточная масса / Overweight	
1	Индекс массо-ростовой, г/см / Mass-height index, g/cm:			
	исходный / initial;	413,4±5,6	515,9±12,2	0,001
	конец наблюдения / end of observation	410,8±7,3	510,3±12,1	0,001
	p	0,54**	0,188	
2	Пинье — индекс, ед. / Pignet index, units:			
	исходный / initial:	11,4±2,7	-23,5±3,4	0,001
	конец наблюдения / end of observation	1,9±2,5	-22,5±3,3	0,001
	p	0,5	0,136	
3	Индекс силовой, % / Force index, %:			
	Исходный / initial;	61,5±2,7	58,4±1,9	0,455
	конец наблюдения / end of observation	59,7±4,7	58,4±2,3	0,79
	p	0,49	0,77	
4	Индекс жизненный, мл/кг / Vital index, ml/kg:			
	Исходный / initial;	53,9±1,1	50,9±1,3	0,148
	конец наблюдения / end of observation	54,4±1,4	51,4±1,3	0,161
	p	0,45	0,175	
5	Выносливости коэффициент, ед. / Endurance coefficient, units:			
	исходный / initial;	13,4±1,3	17,2±1,4	0,09
	конец наблюдения / end of observation	17,7±1,8	20,6±2,4	0,043
	p	0,038	0,129	

6	Робинсона индекс у.е. / Robinson index, с.у.: Исходный / initial; конец наблюдения / end of observation p	73,0±3,0	92,5±3,7	0,01
		92,0±3,0	98,0±4,2	0,374
		0,001	0,196	
7	Коэффициент экономичности кровообращения / Circulatory efficiency: Исходный / initial; конец наблюдения / end of observation p	2786,4±202,7	3342,6±246,9	0,155
		3239,6±207,5	3311,1±212,3	0,977
		0,16	0,67	
8	Индекс Кердо (вегетативный) / Vegetative Kerdo index, %: Исходный / initial; конец наблюдения / end of observation p	-27,7±6,1	-10,9±4,9	0,001
		-9,9±6,3	-9,0±3,1	0,887
		0,019	0,364	
9	Функциональных изменений индекс, баллы / Functional changes index, points: исходный, / initial; конец наблюдения / end of observation p	2,16±0,06	2,6±0,08	0,01
		2,38±0,04	2,7±0,08	0,035
		0,003	0,253	

Примечание: * — статистическая значимость отличий по отношению к группе сравнения, $p < 0,05$;

** — статистическая значимость отличий по отношению к исходному значению, $p < 0,05$.

Note: * — statistically significant difference in relation to the comparison group, $p < 0.05$

** — statistically significant difference in relation to the initial value, $p < 0.05$

Показательными были динамика индивидуальных данных. Если у лиц с НМТ в исходном состоянии превалировала доля лиц с ИР, с физическим развитием, оцениваемым как «выше среднего», то в группе с ИзМТ доля лиц с ИР «выше среднего» исходно была меньше в 3,7 раза; практически у половины ИР оценивался «ниже среднего» (таблица 3). После работ показатели ИР в каждой группе ухудшились, но доля лиц с ИР «ниже среднего» в группе

с НМТ была в 2,2 раза меньше. В первой группе первоначально более чем у половины обследованных КЭК был в пределах границ нормы, у лиц с ИзМТ — только у одной третьей части. После работ значения КЭК в обеих группах изменились в сторону ухудшения. Он у 81,8% лиц с ИзМТ с исходно превышающими границу нормы значениями еще более увеличился. Это указывало о нарастании неблагоприятного влияния условий труда на ССС.

Таблица 3. Динамика индивидуальных данных, характеризующих функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у лиц с различной массой тела

Table 3. Dynamics of individual data characterizing the functional state of the cardiovascular system in individuals with different body weights

№ п/п	Критерий оценки / Evaluation criterion	Масса тела групп сравнения / Body weight of comparison groups	
		Нормальная / Normal	Избыточная / Excess
1.	Индекс Робинсона, у.е. / Robinson index, с.у., %:		
1.1	выше среднего / above average: исходно / initially; после работ / after work	57,0*	15,3
		14,3	7,7
1.2	средние значения / above average: исходно / initially; после работ / after work	43,0	38,4
		50,0	15,4
1.3	ниже среднего / above average: исходно / initially; после работ / after work	0	46,2
		35,7	76,9

2.	Коэффициент экономичности кровообращения / Circulatory efficiency		
2.1	В пределах нормы / Within the normal range: Исходно / initially; после работ / after work	57,1	30,7
		31,4	23,1
2.2	Выше нормы / Above the norm: Исходно / initially; после работ / after work	42,9	69,2
		68,6	76,9

Примечание: * — соответственно в конкретной группе наблюдения

Note: * — respectively in a certain study group

Результаты исследования позволили выявить следующие особенности в динамике показателей здоровья лиц с различной МТ. Так, по ЖЕЛ и силе ведущей кисти, можно было бы полагать, что лица с ИзМТ физически были более развиты, чем в группе сравнения. На это указывал и индекс Пинье, который у всех 100,0% лиц с ПМТ был менее 10 ед.: по нему они имели крепкое телосложение. Вместе с тем, значения СИ и ЖИ в группах сравнения были практически равными. Отсюда следует, что большие значения МТ и окружности грудной клетки у лиц с ИзМТ отражают не развитие мускулатуры, а являются результатом нарастания жировой МТ. На это указывал и МРИ: у лиц первой группы (как в исходном состоянии, так и после работ) был незначительно выше нормы 370–400 г/см. У второй группы превышение верхней референтной границы достигало 29,0–27,5%. Среди лиц с НМТ по ИП 42,9% имели крепкое телосложение, 35,7% — хорошее (10–20 ед.) и 21,4% — среднее (от 21–25 ед.).

СИ (процентное соотношение мышечной силы кисти к МТ) среди лиц первой группы у 42,9% был ниже среднего (менее 60 ед.), у 35,7% — средний (60–70 ед.) и у 21,4% — выше среднего (более 70 ед.); во второй, соответственно у 46,2%, у 46,1% — средний, у 7,7% — выше среднего. Эти значения в каждой группе к концу наблюдения незначительно изменились в сторону ниже среднего. ЖИ (соотношение ЖЕЛ к МТ) характеризует функциональные возможности дыхательного аппарата. Средние значения ЖИ в каждой группе были сниженными (менее 60 мл/кг). Таким образом, СИ и ЖИ показывают, что физическое развитие лиц, входящих в обе группы, не различалось.

Показатели гемодинамики являются универсальными индикаторами адаптационных процессов в организме, по которым можно прогнозировать не только его функциональное состояние, но и дальнейшее развитие его основных функциональных систем [13]. Оказалось, что у лиц с НМТ сердечно-сосудистая система в исходном состоянии оценивалась как более устойчивая к нагрузкам. Так, среднее значение КВ в этой группе было в пределах референтных границ (12–16 ед.), а в группе с ИзМТ — превышало её. К концу наблюдения среднее значение КВ у лиц первой группы превысило границу нормы, во второй группе — еще более возрос. При этом в исходном состоянии по индивидуальным показателям КВ в группах сравнения превышал гра-

ницу нормы, соответственно у 21,4% и 46,2% обследованных лиц, а после окончания работ — у 42,8% и 69,2%. Это указывало на нарастание процессов утомления в организме⁹.

О состоянии гемодинамической нагрузки на ССС и потреблении кислорода свидетельствует ИР¹⁰ [6, 11]. В исходном состоянии среднее значение ИР у лиц с НМТ было в зоне, оцениваемой как «выше среднего» — оптимальные возможности ССС (менее 75 ед.), у лиц с ИзМТ — в зоне «средние значения» (76–89 ед.) — «ниже среднего» (90 ед. и выше). Таким образом, у лиц с НМТ функциональные возможности системы кровообращения были оптимальными, достаточными для обеспечения органов и тканей кислородом. После окончания работ среднее значение ИР у лиц первой группы оценивалось, как и в начале наблюдения у лиц с ИзМТ, а у последних ИР еще возрос (таблица 3). Значит, резервные возможности системы кровообращения к концу в неблагоприятных условиях труда ухудшались [7].

Затраты организма на передвижение крови в сосудистом характеризует коэффициент экономичности кровообращения, нормальное значение которого соответствует 2500–3000 ед. Он при утомлении увеличивается [4, 10]. В группе лиц с НМТ в исходном состоянии среднее значение КЭК было в пределах референтных границ, а у лиц с ИзМТ — выше. После окончания работ КЭК возрос в первой группе, хотя это значение не имели статистически значимой разницы с первоначальной величиной.

Степень влияния вегетативной нервной системы на сердечно-сосудистую деятельность отражает ВИК¹¹. Изменения в сторону симпатических влияния рассматривается как система тревоги, мобилизация функциональных ресурсов [1, 5]. Парасимпатические влияния свидетельствуют об удовлетвори-

⁹ Хурса Р.В. Пульсовое давление крови: роль в гемодинамике и прикладные возможности в функциональной диагностике/ Р.В. Хурса// Медицинские новости = Medical news. — 2013. — № 4. — С.13-18 [Khursa R.V. Pulse blood pressure: role in hemodynamics and applied possibilities in functional diagnostics/ R.V. Khursa. Meditsinskie novosti. — 2013. — no 4. — pp. 13–18.

¹⁰ Robinson B.F. Relation of heart rate and systolic blood pressure to the onset of pain in angina pectoris J. Circulation. 1967. — Vol. 35 (6). — P. 1073–1083.

¹¹ Kerdo I. Ein aus Daten der Blutzirkulation kalkulierter Index zur Beurteilung der vegetativen Tonuslage. Acta neurovegetativa. 1966. — Vol. 29 (2). — P. 250–226.

тельной адаптации к условиям профессиональной деятельности, усиление симпатических влияний — о снижении резервов вегетативной регуляции и адаптационных возможностей вследствие детренированности функций организма. Преобладание парасимпатических влияний усиливает анаболические процессы, а симпатических — активирует катаболические процессы [8]. В исходном состоянии ВИК в группе лиц с НМТ только у одного человека (7,1%) имел положительное значение, а в группе с ИзМТ — у 30,8%. Это указывало на более высокую степень адаптированности организма и превалирование анаболических процессов в организме по сравнению с группой с ИзМТ. После окончания работ в первой группе ВИК достоверно снизился, но среднее значение оставалось в зоне отрицательных значений. В каждой наблюдаемой группе доля лиц с положительными значениями ВИК составила, соответственно 35,7% и 30,8%. При этом во второй изменения ВИК в сторону уменьшения парасимпатических влияний было определено у 46,2% обследованных. Следствием этому было большее снижение МТ среди лиц второй группы. Вероятно, условия труда оказывали на них более значимое негативное влияние.

Среднее значение индекса функциональных изменений (ИФИ) в исходном состоянии у лиц с НМТ незначительно превышало зону, определяемую как «удовлетворительная адаптация» (до 2,1 ед.), а у лиц с ИзМТ входило в зону «состояние функционального напряжения» (2,11–3,2 ед.). После окончания работ средние значения в каждой группе оценивались как зона «состояние функционального напряжения». Среди лиц в группе с НМТ в исходном состоянии регистрировались только лица с удовлетворительной адаптацией (42,9%) и адаптацией в состоянии функционального напряжения (57,1%), хотя доля вторых к концу наблюдения и увеличивалась до 100,0%. Среди лиц с ИзМТ в исходном состоянии лица с удовлетворительной адаптацией не выявлялись; в состоянии функционального напряжения — 92,3% и в состоянии неудовлетворительной адаптации — 7,1%. Эти значения не изменялись и к концу наблюдения.

Таким образом, продолжительная работа в неблагоприятных по степени вредности и опасности условиях труда в море негативно отражалась на здоровье работающих обеих наблюдаемых групп. Вместе с тем, функциональные изменения были более выражены в группе с ИзМТ. Отсюда, можно полагать, что ИзМТ является фактором риска ухудшения функционального состояния организма для здоровья работающих при таких неблагоприятных условиях, как тяжесть труда и напряженность трудового процесса.

Выводы

1. По индексу Пинье лица с избыточной МТ оценивались как лица с крепким телосложением, значения силового и жизненного индексов были равными в группе лиц с нормальной массой тела. Превалирование массы тела и окружности грудной клетки у них являются результатом нарастания жирового компонента тела. Силовой и жизненный индексы могут дифференцировать физическое развитие лиц с различной массой тела.

2. О более высокой удовлетворительной адаптации к условиям профессиональной деятельности ра-

ботающих с нормальной массой тела, чем с избыточной, свидетельствовали вегетативный индекс Кердо, индекс функциональных изменений. Коэффициент выносливости, индекс Робинсона, коэффициент экономичности кровообращения указывали, что сердечно-сосудистая система у них более устойчива к физическим нагрузкам, чем у лиц с избыточной массой тела.

Список литературы / References

1. Алтынова Н.В. Влияние вегетативного гомеостаза на деятельность сердечно-сосудистой системы / А.Н. Алтынова // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: Материалы VI всероссийского симпозиума. Ижевск: ИЦ «Удмуртский университет». — 2016. — С.41-45. [Altynova N.V. Influence of autonomic homeostasis on the activity of the cardiovascular system / N.V. Altynova // Heart rhythm and type of autonomic regulation in assessing the level of health of the population and the functional fitness of athletes: materials of the VI All-Russian Symp = Materials of the VI All-Russian Symposium. Izhevsk: ITs «Udmurtskiy universitet». — 2016. — pp. 41-45. (In Russian)]

2. Бондарев О.И. Патоморфология сосудов сердечной мышцы у работников основных профессий угольной промышленности / О.И. Бондарев, М.С. Бугаева, Н.Н. Михайлова // Медицина труда и промышленной экологии. — 2019. — 59 (6). — С. 335-341. [Bondarev O.I. Pathomorphology of the vessels of the heart muscle in workers of the main professions of the coal industry / O.I. Bondarev, M.S. Bugaeva, N.N. Mikhaylova // Medicina truda i promyshlennoj jekologii = Occupational Health and Industrial Ecology — 2019. — no 59 (6). — pp. 335-341. (In Russian)]

3. Вербовой А.Ф. Ожирение и сердечно-сосудистая система / А.Ф. Вербовой, А.В. Пашенцева, Л.А. Шаронова // Клиническая медицина. — 2017. — Т. 95. — №1. — С. 31–35. [Verbovoy A.F. Obesity and the cardiovascular system / A.F. Verbovoy, A.V. Pashentseva, L.A. Sharonova // Klinicheskaja medicina = Clinical Medicine. — 2017, vol. 95, no 1 pp. 31–35. (In Russian)]

4. Домрачев А.А. Экономичность функционирования сердечно-сосудистой системы как параметр функциональной физиологической оценки состояния организма в условиях психофизической активности / А.А. Домрачев, М.Я. Домрачева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2017. — № 5-1. — С. 59-65. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/viewid=11542> (дата обращения: 05.12.2022). [Domrachev A.A. Efficiency of the functioning of the cardiovascular system as a parameter of the functional physiological assessment of the state of the organism in conditions of psychophysical activity / A.A. Domrachev, M.Ya. Domracheva / Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy = International Journal of Applied and Basic Research. — 2017. — № 5-1. — С.59-65. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=11542> (date of appeal: 12.09.2022). (In Russian)]

5. Иванов С.А. Количественная оценка функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы / С.А. Иванов, Е.В. Невзорова, А.В. Гулин // Вестник ТГУ. — 2017. — Т. 22. — № 6. — С.1535-1540. [Ivanov S.A. Quantitative assessment of the functionality of the cardiovascular system / S.A. Ivanov, E.V. Nevzorova, A.V. Gulin // Vestnik TGU = Bulletin of TSU. — 2017. -Vol. 22. — no 6. — pp. 1535-1540. (In Russian)]

6. Колокольцев М.М. Характеристика индекса Робинсона у студентов различных функциональных групп и уровней физического здоровья / М.М. Колокольцев, А.В. Носов // Материалы межведомственного круглого

стола. Иркутск: Физическая культура и спорт в структуре профессионального образования: ретроспектива, реальность и будущее. — 2018. — С.102-107. [*Kolokol'tsev M.M.* Characteristics of the Robinson index in students of various functional groups and levels of physical health / M.M. Kolokol'tsev, A.V. Nosov // Proceedings of the interdepartmental round table. — Irkutsk: Physical culture and sport in the structure of vocational education: retrospective, reality and future. — 2018. — pp. 102-107. (In Russian)]

7. *Малюкова Т.И.* Реакция сердечно-сосудистой системы на стрессовые воздействия / Т.И. Малюкова // Современные проблемы науки и образования. — 2020. — № 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30248> (дата обращения: 05.12.2022). [*Malyukova T.I.* Response of the cardiovascular system to stressful influences / T.I. Malyukova // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya* = Modern problems of science and education. — 2020. — no 6. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=30248> (date of appeal: 12.09.2022). (In Russian)]

8. *Мешков Н.А.* Методологические аспекты гигиенической оценки адаптивной реакции организма на влияние факторов профессиональной деятельности в системе оценки риска / Н.А. Мешков, Ю.А. Рахманин // Гигиена и санитария. — 2021. — Т. 100. — № 4. — С. 387-395. [*Meshkov N.A.* Methodological aspects of hygienic assessment of the body's adaptive response to the influence of professional activity factors in the risk assessment system / N.A. Meshkov, Yu.A. Rakhmanin // *Gigiena i sanitariya* = Hygiene and sanitation. — 2021. Vol. — 100. no 4. — pp. 387-395. (In Russian)]

9. *Особенности* питания и распределения жировой ткани у лиц группы низкого сердечно-сосудистого риска в зависимости от наличия абдоминального ожирения / С.О. Елиашевич, М.Б. Худяков, О.В. Сенько, А.В. Кузнецова, О.Т. Ким, Д.Д. Нуньес Араухо, О.М. Драпкина // Вопросы питания. — 2023. — Т. 92. — № 1. — С. 74-84. [*Features of nutrition and distribution of adipose tissue in persons of a low cardiovascular risk group depending on the presence of abdominal obesity / S.O. Eliashevich, M.B. Khudyakov, O.V. Senko, A.V. Kuznetsova, O.T. Kim, D.D. Nunez Araujo, O.M. Drapkina // Voprosy Pitaniia* = Problems of Nutrition. — 2023. — Vol. 92. — no 1. — pp. 74-84. doi:10.33029/0042-8833-2023-92-1-74-84. (In Russian)]

10. *Рахманов Р.С.* Оценка адекватности любительского спорта по функциональному состоянию организма студентов / Р.С. Рахманов, Е.С. Богомолова, Ю.Г. Пискарев, Д.В. Непряхин, В.Е. Царяпкин // Здоровье населения и среда обитания. — 2021. — № 10. — С. 60–66. [*Rakhmanov R.S.* Assessment of the adequacy of amateur sports according to the functional state of the students' organism / R.S. Rakhmanov, E.S. Bogomolova, Yu.G. Piskarev, D.V. Nepryakhin,

V.E. Tsaryapkin // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya* = Public Health and Life Environment — 2021. no 10. — pp. 60-66. doi: 10.35627/2219-5238/2021-29-10-60-66. (In Russian)]

11. *Семизоров Е. А.* Индекс Робинсона у юношей профильных вузов г. Тюмени / Е.А. Семизоров, Н.Я. Прокопьев, Д.Г. Губин // Современный ученый. — 2019. — № 4. — С.155-160. [*Semizorov E. A.* Robinson index among young men from specialized universities in Tyumen / E.A. Semizorov, N.Ya. Prokop'ev, D.G. Gubin // *Sovremennyy uchenyy* = Modern scientist. — 2019. — no 4. — pp. 155-160. (In Russian)]

12. *Тупиневич Г.С.* Влияние смены экологической обстановки на состояние системы кровообращения у студентов в динамике обучения / Г.С. Тупиневич, В.Г. Шамратова // Научное обозрение. Биологические науки. — 2020. — № 3. — С.7-12. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1188> (дата обращения: 05.12.2022). [*Tupinevich G.S.* Influence of changing environmental conditions on the state of the circulatory system in students in the dynamics of learning / G.S. Tupinevich, V.G. Shamratova // *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki* = Scientific review. Biological Sciences. — 2020. — no 3. — pp. 7-12. URL: <https://science-biology.ru/ru/article/view?id=1188> (date of appeal: 05.12.2022). (In Russian)]

13. *Dako E.* Risk Factors for Overweight and Obesity among Children Ages 0 to 3.5 Living in the Miramichi Public Health Region of New-Brunswick, Canada/ E. Dako, L.A. Atchibri, F. Mobetty, S. Belbraouet, G.T. Tchapyra, L. Villalon, et al. // *Food and Nutrition Sciences*. — 2017. — Vol. 8, no 3. — pp.334-337. doi.org/10.4236/fns.2017.83023.

14. *Michalsen VL.* Obesity measures, metabolic health and their association with 15-year all-cause and cardiovascular mortality in the SAMINOR 1 Survey: a population-based cohort study / VL Michalsen, SH Wild, K Kvaløy, J Svartberg, M Melhus, AR Broderstad // *BMC Cardiovasc Disord*. — 2021. — Vol. 21, no 1. — pp. 510. doi: 10.1186/s12872-021-02288-9.

15. *Rådholm K.* Use of the waist-to-height ratio to predict cardiovascular risk in patients with diabetes: Results from the ADVANCE-ON study/ K. Rådholm, J. Chalmers, T. Ohkuma, S. Peters, N. Poulter, P. Hamet // *Diabetes Obes Metab*. — 2018. — Vol. 20. — no 8. — pp.1903-1910. doi: 10.1111/dom.13311.

16. *Wiggins T.* Association of bariatric surgery with all-cause mortality and incidence of obesity-related disease at a population level: a systematic review and meta-analysis / T. Wiggins, N. Guidozi, R. Welbourn, A.R. Ahmed, S.R. Markar // *PLoS Med*. — 2020. — Vol. 17, no 7. — e1003206. doi.org/10.1371/journal.pmed.1003206.

Контакты: *Рахманов Рофаиль Салыхович, Россия, 603950, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1. E-mail: raf53@mail.ru, +7 910-792-89-82.*

Сведения об авторах:

Рахманов Рофаиль Салыхович — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>, SPIN-код: 9414-6123.

Богомолова Елена Сергеевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>, SPIN-код: 4775-5565.

Разгулин Сергей Александрович — доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой медицины катастроф. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>, SPIN-код: 3611-5571.

Нарутдинов Денис Алексеевич — кандидат медицинских наук, начальник медицинской службы войсковой части 73633. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>, SPIN-код: 6903-0243.

Потехина Наталья Николаевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры гигиены. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6519-5513>, SPIN-код: 8780-8380.

Спирин Семен Алексеевич — врач-эпидемиолог ЦГСЭН войсковой части 10283. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0187-5146>, SPIN-код: 9202-4507.

Материал поступил в редакцию 19.12.2022

Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Разгулин С.А., Нарутдинов Д.А., Потехина Н.Н., Спирин С.А. Избыточная масса тела как фактор риска для здоровья людей, работающих в неблагоприятных условиях труда // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 24–31. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_24

OVERWEIGHT AS A RISK FACTOR FOR THE HEALTH OF PEOPLE WORKING IN UNFAVORABLE WORKING CONDITIONS

R.S. Rakhmanov¹, E.S. Bogomolova¹, S.A. Razgulin¹, D.A. Narutdinov², N.N. Potekhina¹, S.A. Spirin³

¹Volga Research Medical University. Russia, 603950, Nizhny Novgorod, Minin and Pozharsky square, 10/1

²Medical service of military unit 73633. Russia, 660017, Krasnoyarsk,
Dzerzhinsky street, 186

³Center of Sanitary and Epidemiological Surveillance of military unit 10283. Russia, 683009, Petropavlovsk-Kamchatsky,
Kosmicheskoye proezd, 7A

Abstract

Introduction. The increase in body weight potentially reduces the body's resistance to adverse environmental conditions.

The aim of the study was to determine whether the overweight is a risk factor to the workers' health.

Materials and methods. The study included healthy men with normal (No. 1, n=14) and excess (No. 2 — n=13) body weight, working by a shift method within hazardous working conditions. Before and after 2 months of work, anthropometric and physiometric examinations were carried out; physical development indices of the functional state were calculated. The index of functional changes was defined.

Results. Initially, differences were determined in body weight (No. 1 — 74.1 ± 1.1 , No. 2 — 91.8 ± 2.7 kg, $p = 0.001$) and heart rate (60.0 ± 2.3 and 73.1 ± 2.0 w/min, $p = 0.001$). Before working in hazardous conditions, according to endurance coefficient, Robinson index and circulatory efficiency, the cardiovascular system in group 1 was more resistant to stress; as well as higher levels of body adaptation and the prevalence of anabolic processes, which were confirmed by the vegetative Kerdo index and functional changes. After work, the endurance coefficient increased, respectively, in 42.8% and 69.2%, the Robinson index was estimated below the average in 35.7% and 76.9%, the circulatory efficiency was above the norm in 68.6% and 76.9%. The average values of the functional changes index in each group were assessed as a "state of functional stress": according to individual data in group 1 in 100%, in group 2 — in 92.3% (poor adaptation in 7.1%).

Conclusion: Unfavorable working conditions affect the health of workers. Functional changes were more pronounced in the group with excess body weight. Thus, the overweight should be considered as a risk factor for the deterioration of the functional state of the body.

Key words: body weight, working conditions, shift work, physical development, body functions.

Contacts: Rofail Rakhmanov, Russia, 603950, Nizhny Novgorod, pl. Minin and Pozharsky, 10/1. E-mail: raf53@mail.ru, +7 910-792-89-82.

Information about authors:

Rofail Rakhmanov — MD, PhD, D.Sc. Professor of the Department of Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>, SPIN-code: 9414-6123.

Elena Bogomolova — MD, PhD, D.Sc. Professor, Head of the Department of Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>, SPIN-code: 4775-5565.

Sergey Razgulin — MD, PhD, D.Sc. Associate Professor, Head of the Department of Disaster Medicine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>, SPIN-code: 3611-5571.

Denis Narutdinov — MD, PhD. Head of the Medical Service of the Military Unit 73633. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5438-8755>, SPIN-code: 6903-0243.

Natalya Potekhina — MD, PhD, D.Sc. Professor of the Department of Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6519-5513>, SPIN-code: 8780-8380.

Semyon Spirin — MD, epidemiologist of the Central State Sanitary and Epidemiological Service, military unit 10283. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0187-5146>, SPIN-code: 9202-4507.

Accepted 19.12.2022

Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Razgulin S.A., Narutdinov D.A., Potekhina N.N., Spirin S.A. Overweight as a risk factor for the health of people working in unfavorable working conditions // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 24–31 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_24.eng

ПРОБЛЕМНЫЕ ВОПРОСЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЫХ ПИЩЕВЫХ ПРИВЫЧЕК У ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

И.Ш. Якубова¹, А.В. Суворова¹, А.В. Мельцер¹, О.Г. Хурцилава¹, Е.М. Бакалкина^{1,2}

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

²Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская больница Святой преподобномученицы Елизаветы». Россия, 195257, Санкт-Петербург, ул. Вавиловых, д. 14, литера А

Реферат

Введение. Одним из наиболее проблемных вопросов является формирование здоровых пищевых привычек у детей.

Цель исследования: оценить формирование здоровых пищевых привычек у детей школьного возраста Санкт-Петербурга в ходе пилотного исследования, а также пищевое разнообразие школьных рационов питания в выборочном исследовании в 10 городах.

Материал и методы: проведено пилотное исследование, в котором использована специальная анкета. Для оценки индивидуального фактического питания использовался индекс разнообразия пищевых продуктов, позволяющий выделить 5 уровней разнообразия потребления пищи для данной популяции. Всего в исследование было включено 532 школьника 7–17 лет (средний возраст $13,9 \pm 2,4$ года) из них 254 мальчика и 278 девочек, которые обучались в 6 общеобразовательных организациях г. Санкт — Петербурга. Проведена выборочная оценка рационов школьного питания из 10 городов.

Результаты: Анализ частоты потребления пищевых продуктов, свидетельствующих о «здоровых» пищевых привычках школьников с учетом возрастных и половых различий показал, что по мере взросления доля детей и подростков (12–17 лет) с установкой на здоровые пищевые привычки становится больше, по сравнению с детьми 7–11 лет. Анализ пищевых пристрастий к таким продуктам, как солёное печенье, чипсы, орешки, лимонад, кола, фанга, гамбургеры, «фаст-фуд» показал, что с возрастом их потребление значимо уменьшается, а продуктов: колбаса или ветчина, сладости, пирожки, печенье — увеличивается и достигает 50–40%. Из 10 рассмотренных рационов школьного питания только 5 можно признать оптимальными с точки зрения пищевого разнообразия.

Заключение: пищевые привычки формируются в возрасте 7–11 лет, а уже в возрастных группах 12–14 лет и 15–17 лет характеризуются относительной стабильностью, что подтверждается пристрастием как к «здоровой», так и «нездоровой» пище.

Ключевые слова: школьники, пищевые продукты, частота потребления, пищевые привычки, рационы школьного питания.

Введение

Система реформирования школьного питания, начавшаяся с 1 сентября 2020 года в связи с переходом на бесплатное питание учащихся начальной школы, потребовала существенной доработки действующей законодательной базы, а также разработки новых нормативных правовых актов Роспотребнадзора. В результате чего были изданы новые санитарные правила и гигиенические нормативы, а также разработан целый пакет методических рекомендаций, утвержденных главным государственным санитарным врачом России по организации питания детей. Кроме того, в новых подходах к организации питания школьников особая роль отводится родительскому контролю [2].

В данную большую работу включены все общеобразовательные организации Российской Федерации, а также представители муниципальных, региональных и федеральных ведомств. В настоящее время 7,3 млн школьников начальной школы в 39,2 тысячах общеобразовательных учреждениях получают бесплатное питание.

В 2020/21 учебном году в ходе оценки пищевой и биологической ценности школьных завтраков и обедов, проведенных Роспотребнадзором (всего

проанализировано 29533 меню) было установлено, что средние показатели суммарной массы блюд завтраков и обедов отвечали гигиеническим требованиям. Факты занижения объемов порций не превышали 1,5 % от числа исследованных порций. Суточная норма потребности покрывалась меню в полном объеме по витамину В1, йоду и селену. В школьных завтраках и обедах отмечался дефицит витамина D, в обедах также отмечался дефицит фосфора [2].

Несмотря на колоссальный уровень проведенных преобразований, финансовых затрат, положительную динамику охвата бесплатным горячим питанием подавляющего большинства учащихся начальной школы, в организации питания школьников существуют проблемы, решить которые пока не удалось [1, 6, 8, 11].

Результаты социологического опроса, проведенные Федеральным центром мониторинга питания¹ обучающихся, выявили низкий уровень удовлетворенности качеством школьного питания учеников образовательных организаций и их родителей.

¹Федеральный центр мониторинга питания обучающихся <https://фцмпо.рф>.

Родители считают, что следует повысить качество питания за счет следующих факторов: свежести и разнообразия продуктов — 50,3%; разнообразия рациона овощей, например, видов капусты — брокколи, брюссельской, цветной и других — 11,7%; привлечения специалистов диетологов для разработки блюд и рационов — 16%; введения системы предварительного заказа — 14,1%; введения персонального паспорта питания ребенка 5,8%; развивать пищевой интеллект и культуру через пищевые привычки — 9% респондентов.

В последние годы появилось достаточно много публикаций [5,7,9,10,13,14,15], посвященных использованию для оценки рациона питания «индекса качества питания» (ИКП), который представляет «меру здорового питания» в виде интегральной оценки, как положительных, так и не благоприятных его характеристик. В литературе описано более 25 различных ИКП².

Для оценки организованных рационов питания, таких как школьные меню целесообразно применять индекс пищевого разнообразия (Diet Diversity Score, DDS)³, который позволяет оценивать общее число различных пищевых продуктов (без учета количества) потребляемых в течение суток. При определении индекса пищевого разнообразия (ИПР) ассортиментный набор потребляемых продуктов оценивается по следующим группам: крахмал, овощи, зеленые листовые овощи, фрукты, рыба, мясо (включая домашнюю птицу), яйца, бобовые (включая орехи и семена), молочные продукты, напитки (чай, кофе и газированные напитки), масла и жиры, сладости, всего 12 групп и диапазон оценки соответственно от 0 до 12 баллов.

Формирование здоровых пищевых привычек у детей является одним из наиболее проблемных вопросов в организации их питания. Как известно, воспитание здоровых привычек у детей, в том числе привычек питания — прерогатива семьи. Однако в большинстве случаев этого не происходит по ряду причин, поскольку, старшие члены семьи недооценивают значение рационального питания для роста, развития и здоровья детей, а культивируемые в семье нездоровые привычки питания усваиваются детьми как норма и закрепляются в их собственном поведении [3,4].

Формирование пищевых привычек у детей происходит под воздействием сочетания как благоприятных, так и неблагоприятных факторов в питании. Поиск различных «пищевых» отклонений на разных этапах развития детей позволит разработать методы воздействия, снижающие риск формирования нездорового образа жизни.

Цель исследования: оценить формирование здоровых пищевых привычек у детей школьного возраста Санкт-Петербурга в ходе пилотно-

го исследования, а также пищевое разнообразие школьных рационов питания в выборочном исследовании в 10 городах.

Материал и методы

Для оценки сформированности здорового пищевого поведения было проведено пилотное исследование, в котором использована специальная анкета, включающая 109 вопросов, касающихся различных аспектов образа жизни детей.

Всего в исследование было включено 532 школьника 7–17 лет (средний возраст $13,9 \pm 2,4$ лет) из них 254 мальчика и 278 девочек, которые обучались в 6 общеобразовательных организациях г. Санкт-Петербурга. Средний процент охвата анкетированием учащихся по сравнению с исходным количеством респондентов с положительным откликом составил 95%, что позволяет судить о высокой репрезентативности обследованных групп. Сравнительный анализ частоты потребления пищевых продуктов проводился в возрастных группах: 7–11 лет — 99 чел. (55 мальчиков, 44 девочек); 12–14 лет — 223 чел. (110 мальчиков, 113 девочек), 15–17 лет — 210 чел. (89 мальчиков, 121 девочка).

Частота потребления пищевых продуктов распределялась на 4 группы: ежедневно; много раз в неделю; 1 раз в неделю; меньше или никогда.

Анализ рационов школьного питания был проведен с использованием выборочного метода оценки 2 недельных рационов питания школьников начальных классов, представленных на сайтах общеобразовательных организаций. В исследовании включены рационы питания из общеобразовательных организаций 10 городов: Санкт-Петербург, Новосибирск, Томск, Пермь, Вологда, Ростов на Дону, Рязань, Барнаул, Брянск, Воронеж.

Статистическая обработка данных проводилась параметрическими и непараметрическими методами с помощью пакета прикладных программ Statistica v.6. Статистические различия потребления анализируемых групп продуктов оценивались между группами «много раз в неделю» и «меньше или никогда», рассчитывалось значение U-критерия Манна-Уитни — непараметрического критерия, используемого для сравнения двух выборок, независимо от характера их распределения. Оценку достоверности различий между возрастными группами проводили по методу хи-квадрата Пирсона В качестве критерия статистической надежности выбран не менее, чем 95% доверительный интервал ($p < 0,05$).

Результаты

Оценку сформированности здорового пищевого поведения у детей изучали с помощью анкетирования. Необходимо отметить, что анкета иллюстрирована, позволяет вести диалог с ребенком, оценивать уровни от 4 до 8-ми баллов интенсивности различных показателей или характеристик. Анкета через призму наводящих вопросов концентрирует внимание ребенка на основных факторах здорового образа жизни, в том числе и

²Wirt A., Collins C.E. Diet quality — what is it and does it matter? Public Health Nutr. 2009; 12: 2473–2492.

³Jayawardena R., Byrne N.M., Soares M.J., et al. High dietary diversity is associated with obesity in Sri Lankan adults: an evaluation of three dietary scores. BMC Public Health. 2013; 13: 314.

питания, заставляя его анализировать собственную ситуацию.

Оценка режима семейного питания показала, что завтракали дома 85,0% школьников, из них обычно в кругу семьи 57,5% (47,9%) и самостоятельно 37,0%. Следует отметить, что 5,3% школьников ежедневно не завтракали дома. Горячий обед обычно имели 93,9% детей, полдничали в основном кондитерскими изделиями 54,9%, фруктами — 59,8% учащихся. Более 80% школьников ужинали вместе с родителями и другими членами семьи. Кроме ужина, 59,2% детей перекусывали поздно вечером, из них 15,0% — вместе с родителями.

Несмотря на разнообразие пищевых рационов учащихся, выявлены общие закономерности в частоте потребления отдельных продуктов в течение недели. Продукты — источники белка потребляла ежедневно в среднем одна треть обследованных школьников (мясо 29,8%, мяскопчености — 26,6%, вареную или жареную колбасу — 16,2%), существенно реже потреблялась рыбная продукция (ежедневно 7,3% школьников), несколько раз в неделю включались в рацион рыба, сыр, творог, йогурт у 30% детей.

В ходе опроса выявлена высокая частота потребления продуктов источников углеводов, 40,2% детей ежедневно употребляли ржаной хлеб и 33,1% — пшеничный. Обращает на себя внимание, что школьники Санкт-Петербурга не отдали предпочтение белому хлебу и доля детей с ежедневным потреблением как ржаного, так и белого хлеба оказалась ниже, чем в других регионах⁴ [6]. Около 40% школьников много раз в неделю употребляли макаронные изделия (36,5%), сладости, пирожки, печенье (38,2%). На ежедневное употребление чипсов указали 14,3% школьников, пиццы — 6,2% учащихся, гамбургеров — 4,1% детей.

Ежедневное употребление овощей отмечалось только у трети школьников (33,1%), у 43,6% учащихся овощи присутствовали в рационе много раз в неделю. Наиболее популярным овощным блюдом отмечен картофель в отварном и жареном виде. Свежие фрукты в рационе питания ежедневно присутствовали у 47,6% школьников, много раз в неделю — у 38,2% детей.

Сладкие напитки (лимонад, кола, фанта) — источники повышенного содержания рафинированных углеводов — ежедневно употребляли 12,0% учащихся, много раз в неделю — 24,2% школьников.

Полученные материалы свидетельствуют о несбалансированности рационов питания школьников: недостаточном потреблении продуктов — источников животного белка, пищевых волокон, витаминов и микроэлементов (в связи с недостаточной частотой потребления натурального мяса

у 21,6% учащихся, рыбы — у 70,3%, молочных продуктов — у 70,0%, овощей — у 66,9% и фруктов — у 52,5%) и избытке потребления рафинированных углеводов (за счет сладостей у 39,7% детей, выпечки — у 66,8%, сладких напитков — у 36,3%), что согласуется с исследованиями других авторов [6].

Анализ частоты потребления пищевых продуктов, свидетельствующих о «здоровых» пищевых привычках школьников с учетом возрастных и половых различий (таблица 1) показал, что по мере взросления доля детей и подростков (12–17 лет) с установкой на здоровые пищевые привычки становится больше, по сравнению с детьми 7–11 лет.

Причем по всем анализируемым группам пищевых продуктов различия уровня признака в группах, характеризующих потребление «много раз в неделю» и не потребляющих данный продукт были статистически значимы ($p < 0,05$). Различия по полу также имеют место, но какой-либо закономерности не установлено, по таким продуктам как хлеб зерновой, хлопья, сухой завтрак в возрастной группе 7–11 лет преобладали девочки, а уже в 12–17 лет — в основном мальчики. Девочки преобладали в возрасте 7–11 лет и 12–17 лет при потреблении продуктов — источников животного белка (мясо, сыр, творог) и свежих фруктов. Из всех «полезных» продуктов наименьшая частота потребления отмечена в группе рыбопродуктов, частота потребления «много раз в неделю» составила всего 17,2–24,7%, причем мальчики в возрасте 12–17 лет показали наибольшую частоту потребления рыбы (28,2–25,8%).

Анализ частоты потребления пищевых продуктов, ограниченного потребления, которые могут быть косвенным свидетельством о «нездоровых» пищевых привычках (таблица 2) показал, что в среднем у более трети детей и подростков сформированы устойчивые привычки потребления пищевых продуктов, которые могут быть фактором риска здоровью. Анализ пищевых пристрастий к таким продуктам, как солёное печенье, чипсы, орешки, лимонад, кола, фанта, гамбургеры, «фаст-фуд» показал, что с возрастом их потребление значимо уменьшается, а продуктов: колбаса или ветчина, сладости, пирожки, печенье — увеличивается и достигает 50–40% в возрасте 15–17 лет.

Таким образом, проведенный анализ показал, что пищевые привычки формируются в возрасте 7–11 лет, а уже в возрастных группах 12–14 лет и 15–17 лет характеризуются относительной стабильностью, что подтверждается пристрастием как к «здоровой», так и к пище ограниченного потребления.

Полученные результаты свидетельствуют о недостаточной эффективности образовательных программ и информационно-просветительской работы по вопросам здорового питания, которые реализуются в процессе получения детьми школьного образования, и фактически мало влияют на пищевое поведение.

⁴Индексирование разнообразия пищевых продуктов для формирования здорового питания школьников /Л. Г. Климацкая¹, А.И. Шпаков, С. Ласкене, А. М. Васильевский, Н.С. Шибанова, С.В. Аверина, А. В. Ивченко // Казанский медицинский журнал. - 2009. - №4(90). - С.528-531.

Таблица 1. Частота потребления пищевых продуктов, свидетельствующих о «здоровых» пищевых привычках школьников Санкт-Петербурга 7–17 лет

Table 1. Frequency of food consumption indicating about "healthy" eating habits of St. Petersburg schoolchildren aged 7–17

Возрастная группа / Age group	Количество опрошенных детей / Number of children interviewed	Частота потребления / Consumption frequency							
		Ежедневно / daily		много раз в неделю / many times a week		1 раз в неделю / 1 time per week		меньше или никогда / less or never	
		абс. / abs	%	абс. / abs	%	абс. / abs.	%	абс. / abs	%
		1		2*		3		4*	
Зерновой хлеб, чёрный хлеб / Grain bread, black bread									
7–11 лет / years	Все / all (n=99)	36	36,4	32	32,3	14	14,1	17	17,2
	м / boys (n=55)	17	30,9	19	34,5	10	18,2	9	16,4
	Д / girls (n=44)	19	43,2	13	29,5	4	9,1	8	18,2
12–14 лет / years	все / all (n=223)	80	35,9	78	35,0	39	17,5	26	11,7
	М / boys (n=110)	42	38,2	42	38,2	16	14,5	10	9,1
	Д / girls (n=113)	38	33,6	36	31,9	23	20,4	16	14,2
15–17 лет / years	Все / all (n=210)	89	42,4	61	29,0	39	18,6	21	10,0
	м / boys (n=89)	43	48,3	26	29,2	16	18,0	4	4,5
	Д / girls (n=121)	46	38,0	35	28,9	23	19,0	17	14,0
Статистика / statistics	Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все — $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All — $p > 0,05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все — $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All — $p > 0,05$								
Хлопья, сухой завтрак, шоколадные кукурузные хлопья / Cereal, dry breakfast, chocolate corn flakes									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	25	25,3	23	23,2	27	27,3	24	24,2
	м / boys (n=55)	19	34,5	15	27,3	7	12,7	14	25,5
	Д / girls (n=44)	6	13,6	8	18,2	20	45,5	10	22,7
12–14 лет / years	все / all (n=223)	17	7,6	37	16,6	61	27,4	108	48,4
	м / boys (n=110)	12	10,9	26	23,6	30	27,3	42	38,2
	Д / girls (n=113)	5	4,4	11	9,7	31	27,4	66	58,4
15–17 лет / years	все / all (n=210)	9	4,3	31	14,8	52	24,8	118	56,2
	м / boys (n=89)	5	5,6	18	20,2	23	25,8	43	48,3
	Д / girls (n=121)	4	3,3	13	10,7	29	24,0	75	62,0
Статистика / statistics	Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2 = 44,7$, $p < 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2 = 44,7$, $p < 0,05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2 = 27,7$, $p < 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2 = 27,7$, $p < 0,05$								
Сыр, творог, йогурт / Cheese, cottage cheese, yogurt									
7–11 лет / years	Все / all (n=99)	38	38,4	28	28,3	23	23,2	10	10,1
	М / boys (n=55)	23	41,8	12	21,8	13	23,6	7	12,7
	Д / girls (n=44)	15	34,1	16	36,4	10	22,7	3	6,8

Окончание таблицы 1

12–14 лет / years	все / all (n=223)	59	26,5	106	47,5	44	19,7	14	6,3
	М / boys (n=110)	31	28,2	56	50,9	17	15,5	6	5,5
	Д / girls (n=113)	28	24,8	50	44,2	27	23,9	8	7,1
15–17 лет / years	все / all (n=210)	62	29,5	94	44,8	42	20,0	12	5,7
	м / boys (n=89)	27	30,3	37	41,6	21	23,6	4	4,5
	Д / girls (n=121)	35	28,9	57	47,1	21	17,4	8	6,6
статистика / statistics		<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2= 8,41$, $p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2= 8.41$, $p<0.05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2= 11,1$, $p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2= 11.1$, $p<0.05$</p>							
Мясо / meat									
7–11 лет / years	Все / all (n=99)	37	37,4	40	40,4	14	14,1	8	8,1
	М / boys (n=55)	25	45,5	21	38,2	6	10,9	3	5,5
	Д / girls (n=44)	12	27,3	19	43,2	8	18,2	5	11,4
12–14 лет / years	все / all (n=223)	66	29,6	109	48,9	39	17,5	9	4,0
	М / boys (n=110)	36	32,7	56	50,9	17	15,5	1	0,9
	Д / girls (n=113)	30	26,5	53	46,9	22	19,5	8	7,1
15–17 лет / years	Все / all (n=210)	55	26,2	110	52,4	37	17,6	8	3,8
	М / boys (n=89)	33	37,1	43	48,3	11	12,4	2	2,2
	Д / girls (n=121)	22	18,2	67	55,4	26	21,5	6	5,0
статистика / statistics		<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все — $p>0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All — $p> 0.05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все — $p>0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All — $p> 0.05$</p>							
Свежие фрукты / Fresh fruits									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	50	50,5	39	39,4	6	6,1	4	4,0
	М / boys (n=55)	29	52,7	20	36,4	3	5,5	3	5,5
	Д / girls (n=44)	21	47,7	19	43,2	3	6,8	1	2,3
12–14 лет / years	все / all (n=223)	108	48,4	80	35,9	29	13,0	6	2,7
	М / boys (n=110)	50	45,5	44	40,0	13	11,8	3	2,7
	Д / girls (n=113)	58	51,3	36	31,9	16	14,2	3	2,7
15–17 лет / years	все / all (n=210)	95	45,2	84	40,0	24	11,4	7	3,3
	М / boys (n=89)	35	39,3	34	38,2	15	16,9	5	5,6
	Д / girls (n=121)	60	49,6	50	41,3	9	7,4	2	1,7

статистика / statistics		<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $p > 0,05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $p > 0,05$</p>							
Овощи, салат / Vegetables, salad									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	39	39,4	30	30,3	25	25,3	5	5,1
	М / boys (n=55)	19	34,5	21	38,2	12	21,8	3	5,5
	Д / girls (n=44)	20	45,5	9	20,5	13	29,5	2	4,5
12–14 лет / years	все / all (n=223)	71	31,8	95	42,6	43	19,3	14	6,3
	М / boys (n=110)	31	28,2	46	41,8	25	22,7	8	7,3
	Д / girls (n=113)	40	35,4	49	43,4	18	15,9	6	5,3
15–17 лет / years	все / all (n=210)	66	31,4	107	51,0	30	14,3	7	3,3
	М / boys (n=89)	20	22,5	52	58,4	13	14,6	4	4,5
	Д / girls (n=121)	46	38,0	55	45,5	17	14,0	3	2,5
статистика / statistics		<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2 = 12,8$, $p < 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2 = 12,8$, $p < 0,05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $p > 0,05$</p>							
Рыба, рыбные палочки / Fish, fish sticks									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	19	19,2	17	17,2	24	24,2	39	39,4
	М / boys (n=55)	12	21,8	9	16,4	11	20,0	23	41,8
	Д / girls (n=44)	7	15,9	8	18,2	13	29,5	16	36,4
12–14 лет / years	все / all (n=223)	11	4,9	55	24,7	72	32,3	85	38,1
	М / boys (n=110)	7	6,4	31	28,2	41	37,3	31	28,2
	Д / girls (n=113)	4	3,5	24	21,2	31	27,4	54	47,8
15–17 лет / years	все / all (n=210)	9	4,3	47	22,4	83	39,5	71	33,8
	М / boys (n=89)	5	5,6	23	25,8	37	41,6	24	27,0
	Д / girls (n=121)	4	3,3	24	19,8	46	38,0	47	38,8
статистика / statistics		<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2 = 22,5$, $p < 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2 = 22,5$, $p < 0,05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2 = 18,2$, $p < 0,05$ / Between groups of 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2 = 18,2$, $p < 0,05$</p>							

Примечание: * различия уровней признака в группах 2 и 4 статистически значимы ($p < 0,05$)

Note: * differences in the level of the trait in groups 2 and 4 are statistically significant ($p < 0,05$)

Таблица 2. Частота потребления пищевых продуктов, относящихся к категории ограниченного потребления
Table 2. Frequency of consumption of restricted foods

Возрастная группа / Age group	Количество опрошенных детей / Number of children interviewed	Частота потребления / Consumption frequency							
		Ежедневно / daily		много раз в неделю / many times a week		1 раз в неделю / 1 time per week		меньше или никогда / less or never	
		абс. / abs.	%	абс. / abs	%	абс. / abs	%	абс. / abs	%
		1		2*		3		4*	
Мармелад (варенье), мёд, шоколадная паста / Marmalade (jam), honey, chocolate paste									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	21	21,2	37	37,4	25	25,3	16	16,2
	М / boys (n=55)	15	27,3	18	32,7	12	21,8	10	18,2
	Д / girls (n=44)	6	13,6	19	43,2	13	29,5	6	13,6
12–14 лет / years	все / all (n=223)	31	13,9	46	20,6	81	36,3	65	29,1
	М / boys (n=110)	17	15,5	24	21,8	39	35,5	30	27,3
	Д / girls (n=113)	14	12,4	22	19,5	42	37,2	35	31,0
15–17 лет / years	все / all (n=210)	25	11,9	52	24,8	61	29,0	72	34,3
	М / boys (n=89)	9	10,1	26	29,2	29	32,6	25	28,1
	Д / girls (n=121)	16	13,2	26	21,5	32	26,4	47	38,8
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2= 15,7, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2= 15.7, p<0.05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2= 16,9, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2= 16.9, p<0.05$</p>								
Колбаса или ветчина / Sausage or ham									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	31	31,3	40	40,4	17	17,2	11	11,1
	М / boys (n=55)	24	43,6	23	41,8	4	7,3	4	7,3
	Д / girls (n=44)	7	15,9	17	38,6	13	29,5	7	15,9
12–14 лет / years	все / all (n=223)	59	26,5	113	50,7	29	13,0	22	9,9
	М / boys (n=110)	29	26,4	59	53,6	13	11,8	9	8,2
	Д / girls (n=113)	30	26,5	54	47,8	16	14,2	13	11,5
15–17 лет / years	все / all (n=210)	51	24,3	100	47,6	41	19,5	18	8,6
	М / boys (n=89)	25	28,1	43	48,3	17	19,1	4	4,5
	Д / girls (n=121)	26	21,5	57	47,1	24	19,8	14	11,6
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $p>0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $p>0.05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $p>0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $p>0.05$</p>								

Сладости, пирожки, печенье / Sweets, pies, cookies									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	30	30,3	35	35,4	24	24,2	10	10,1
	М / boys (n=55)	16	29,1	17	30,9	15	27,3	7	12,7
	Д / girls (n=44)	14	31,8	18	40,9	9	20,5	3	6,8
12–14 лет / years	все / all (n=223)	68	30,5	79	35,4	62	27,8	14	6,3
	М / boys (n=110)	31	28,2	43	39,1	30	27,3	6	5,5
	Д / girls (n=113)	37	32,7	36	31,9	32	28,3	8	7,1
15–17 лет / years	все / all (n=210)	63	30,0	80	38,1	56	26,7	11	5,2
	М / boys (n=89)	25	28,1	37	41,6	25	28,1	2	2,2
	Д / girls (n=121)	38	31,4	43	35,5	31	25,6	9	7,4
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $p > 0.05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $p > 0.05$</p>								
Солёное печенье, чипсы, орешки / Salty cookies, chips, nuts									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	22	22,2	33	33,3	26	26,3	18	18,2
	М / boys (n=55)	13	23,6	21	38,2	12	21,8	9	16,4
	Д / girls (n=44)	9	20,5	12	27,3	14	31,8	9	20,5
12–14 лет / years	все / all (n=223)	35	15,7	52	23,3	80	35,9	56	25,1
	М / boys (n=110)	18	16,4	37	33,6	38	34,5	17	15,5
	Д / girls (n=113)	17	15,0	15	13,3	42	37,2	39	34,5
15–17 лет / years	все / all (n=210)	17	8,1	49	23,3	75	35,7	69	32,9
	М / boys (n=89)	7	7,9	26	29,2	35	39,3	21	23,6
	Д / girls (n=121)	10	8,3	23	19,0	40	33,1	48	39,7
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2 = 20,1$, $p < 0,05$ / Between groups of 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2 = 20.1$, $p < 0.05$</p> <p>Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $p > 0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $p > 0.05$</p>								
Лимонад, кола, фанга / Lemonade, cola, fanta									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	21	21,2	31	31,3	22	22,2	25	25,3
	М / boys (n=55)	13	23,6	21	38,2	10	18,2	11	20,0
	Д / girls (n=44)	8	18,2	10	22,7	12	27,3	14	31,8

12–14 лет / years	все / all (n=223)	28	12,6	55	24,7	78	35,0	62	27,8
	М / boys (n=110)	14	12,7	35	31,8	39	35,5	22	20,0
	Д / girls (n=113)	14	12,4	20	17,7	39	34,5	40	35,4
15–17 лет / years	все / all (n=210)	15	7,1	43	20,5	61	29,0	91	43,3
	М / boys (n=89)	8	9,0	23	25,8	29	32,6	29	32,6
	Д / girls (n=121)	7	5,8	20	16,5	32	26,4	62	51,2
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2= 21,7, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2= 21.7, p<0.05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2= 8,2, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2= 8.2, p<0.05$</p>								
Гамбургеры, «фаст фуд» / Hamburgers, fast food									
7–11 лет / years	все / all (n=99)	8	8,1	23	23,2	33	33,3	35	35,4
	М / boys (n=55)	6	10,9	16	29,1	17	30,9	16	29,1
	Д / girls (n=44)	2	4,5	7	15,9	16	36,4	19	43,2
12–14 лет / years	все / all (n=223)	9	4,0	18	8,1	51	22,9	145	65,0
	М / boys (n=110)	4	3,6	14	12,7	22	20,0	70	63,6
	Д / girls (n=113)	5	4,4	4	3,5	29	25,7	75	66,4
15–17 лет / years	все / all (n=210)	5	2,4	16	7,6	52	24,8	137	65,2
	М / boys (n=89)	4	4,5	6	6,7	23	25,8	56	62,9
	Д / girls (n=121)	1	0,8	10	8,3	29	24,0	81	66,9
статистика / statistics	<p>Между группами 7–11 лет — 15–17 лет по строке Все: $\chi^2= 30,8, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 15–17 years old in the line All: $\chi^2= 30.8, p<0.05$ Между группами 7–11 лет — 12–14 лет по строке Все: $\chi^2= 12,7, p<0,05$ / Between groups 7–11 years old — 12–14 years old in the line All: $\chi^2= 12.7, p<0.05$</p>								

Примечание: * — различия уровней признака в группах 2 и 4 статистически значимы ($p<0,05$)

Note: * — differences in the level of the trait in groups 2 and 4 are statistically significant ($p<0.05$)

Анализ стандартов общего образования (начального, основного и среднего) показал, что в стандарте нового поколения начального (1–4 классы) общего образования⁵ (2021 г.) дается установка на личностные результаты освоения программы в части физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия: «соблюдение правил здорового и безопасного (для себя и других людей) образа жизни в окружающей среде (в том числе информационной)», однако в рамках освоения каких дисциплин должна формироваться культура здоровья в ФГОС не раскрывается, а во-

просы здорового питания здесь не предусмотрены вообще.

В стандарте основного общего образования⁶ (2021 г.) для учащихся 5–9 классов в требованиях к результатам освоения программы воспитания указано, что «личностные результаты освоения программы основного общего образования должны отражать готовность обучающихся к ответственному отношению к своему здоровью и установка на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиенических правил, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая актив-

⁵Приказ Минпросвещения России от 31.05.2021 № 286 (ред. от 08.11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 05.07.2021 № 64100)

⁶Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 12.08.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (Зарегистрировано в Минюсте России 07.06.2012 № 24480)

ность)». Однако механизм реализации указанных требований определяется самостоятельно каждой образовательной организацией и, какие формы и методы воспитательной работы применяются, чтобы сформировать установку на здоровый образ жизни определить сложно. Необходимо обратить также внимание на анализ профстандарта⁷, который определяет трудовые функции школьных учителей. Трудовой функцией (3.2.1) «Воспитательная деятельность» предусмотрена деятельность «формирование у обучающихся культуры здорового и безопасного образа жизни», однако требований к знаниям и умениям учителей по вопросам развития у обучающихся и формирования здорового образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью и здоровью окружающих не предъявляется, при том, что «для большинства современных учителей здоровье является одной из главных ценностей их жизни» [12].

Без системного подхода и определения государственных требований к школьным образовательным программам, направленным на формирование основ здорового образа жизни и здорового питания у детей и подростков, данную проблему решить будет нельзя.

Анализ пищевого разнообразия рационов школьного питания из 10 городов показал отсутствие единых подходов формирования меню с точки зрения включения в него наиболее ценных для здоровья пищевых продуктов. Необходимо отметить, что все включенные в анализ меню были представлены на официальных сайтах общеобразовательных организаций, согласованы с руководителем образовательной организации и утверждены разработчиком меню. Имеются также указания о положительной санитарно-эпидемиологической экспертизе рационов питания, проведенные региональными ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии».

В таблице 3 показана частота включения в школьные 2 недельные меню завтрака и обеда начальных классов отдельных групп пищевых продуктов, по которым можно судить о пищевом разнообразии рациона. Анализ проводился по 15 группам пищевых продуктов. Каждый рацион включал хлебобулочные изделия из муки высшего сорта (батон) и ржанопшеничный хлеб, в 3 меню было указано, что хлеб обогащен минералами, йодированной солью либо витаминами. Наибольшую частоту (в 7 рационах их 10) показали крупы и каши, которые включались в ежедневные меню в среднем 1–2 раза в день. Обращает на себя внимание недостаточный ассортимент круп, чаще всего включались в меню рис, греча, пшено. Только в одном меню был представлен разнообразный ассортимент круп: кроме риса и гречневой крупы, были включены также: ячневая, перловая, пшеничная крупы, пшено, геркулес и булгур.

Только в 4 меню из 10 ежедневно были включены овощи свежие, либо салат из свежих овощей и/или в качестве дополнительного гарнира к горячему блюду, еще в 4 меню овощи свежие включались

6-1 раз, а в 2 меню полностью отсутствовали. В 5 рационах были включены ежедневно (14–10 раз) или 8–9 раз фрукты свежие, причем только в 3 рационах одновременно были включены и овощи, и фрукты свежие. Блюда из мяса животных, птицы или субпродуктов (печени говяжьей или куриной) присутствовали во всех рационах, частота включения колебалась от 8 до 16 раз, колбасные изделия были только в 4 в меню 1–2 раза за 2 недели.

Молоко и кисломолочные продукты как самостоятельное блюдо (без учета приготовления молочной каши или молочносодержащего напитка) присутствовало 10 или 7 раз только в 2 рационах, в 4 рационах — 1 или 3 раза и в 4 — рационах отсутствовали полностью. Только в 1-м рационе сыр был в меню 6 раз, в 6 рационах 2–4 раза, и в 3 рационах не включался совсем. Творог в виде творожной запеканки или творожников 1–3 раза в неделю присутствовал в 7 рационах.

Следует обратить внимание, на группу пищевых продуктов, которые можно отнести к «нездоровым» — это мучные и кондитерские изделия, в 2 рационах практически ежедневно в меню включались такие продукты как печенье, сушки, сухари или мучные изделия: ватрушки, пирожки, булочки, причем рацион №8 отличается среди других рационов преимуществом углеводистого компонента: хлеб, крупы, каши, мучные и кондитерские изделия, которые включены в меню ежедневно, при полном отсутствии овощей, фруктов, молочных продуктов, включая сыр и творог.

Таким образом, из 10 рассмотренных рационов школьного питания только 5 можно признать оптимальными с точки зрения пищевого разнообразия. Полученные результаты выборочного анализа рационов школьного питания из 10 городов, показывают, отсутствие приверженности к базовым принципам формирования здоровых пищевых привычек у половины разработчиков этих рационов, а также специалистов, проводивших санитарно-эпидемиологическую экспертизу данных рационов.

Необходимо отметить, что и санитарно-эпидемиологические требования к разработке меню, представленные в приложении 7 таблица 2 «Среднесуточные наборы пищевой продукции для организации питания детей от 7 до 18 лет (в нетто г, мл, на 1 ребенка в сутки)» в СанПиН⁸, нормируют суммарное потребление овощей — «овощи (свежие, мороженые, консервированные), включая соленые и квашенные (не более 10% от общего количества овощей), в т.ч. томат-пюре, зелень», не выделяя отдельно нормативы для овощей свежих, что естественно требует корректировки.

Заключение

Пищевые привычки, как определенная модель питания, менялись у школьников по мере взросления и становились относительно устойчивыми к подростковому возрасту, что согласуется с результатами исследования, проведенными авторами [4]. Полученные данные подтверждают необходимость совершенствования системы мониторинга питания, а также системного подхода и определения государ-

⁷Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н)

⁸СанПиН 2.3/2.4.3590-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания»

ственных требований к школьным образовательным программам, направленным на формирование основ здорового образа жизни и здорового питания у детей и подростков. В рамках реализации воспитательной компоненты школьного образования при проведении внеурочной деятельности обязательным элементом должна быть включена тематика здорового питания на всех этапах общего образования.

В системе дополнительного профессионального образования педагогических кадров общего обра-

зования необходимо предусмотреть обязательное систематическое повышение квалификации по вопросам формирования у обучающихся мировоззрения здорового образа жизни, включая вопросы здорового питания.

Целесообразным также является разработка индексов пищевого разнообразия рационов питания для разных возрастных категорий детей и молодежи, которые должны применяться, в том числе и для оценки рационов общественного питания.

Таблица 3. Частота включения в рационы школьного питания (завтрак + обед) отдельных групп пищевых продуктов в 10 городах

Table 3. Frequency of inclusion in school meals (breakfast + lunch) of certain food groups in 10 cities

Продукты / Products	Частота включения в 10 рационов школьного питания / frequency of inclusion in 10 school meals									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Хлеб / Bread	12	12	10	12	10	12	10	12	10	10
Крупы, каши / Cereals	12	16	8	15	10	14	11	16	8	8
Макаронны / Pasta	3	4	2	2	3	3	4	2	2	3
Овощи свежие / Fresh vegetables	6	12	11	7	-	12	5	-	13	1
Фрукты свежие / Fresh fruits	12	8	14	5	-	-	10	-	9	6
Соки и нектары фруктовые / Fruit juices and nectars	6	3	3	-	-	-	-	3	2	6
Мясо животных, птицы, субпродукты / Animal meat, poultry, by-products	9	16	10	12	15	9	8	8	12	9
Колбасные изделия / Sausages	-	-	-	1	1	-	-	1	-	2
Рыба / Fish	3	1	2	3	-	4	2	2	2	2
Молоко и кисломолочные продукты / Milk and dairy products	10	3	7	-	-	-	-	1	1	3
Масло сливочное / Butter	-	-	3	2	-	-	5	-	-	2
Сыр / Cheese	6	3	3	2	-	4	-	-	4	2
Творог и творожные изделия / Cottage cheese and curd products	2	-	2	-	1	2	3	-	2	2
Растительное масло / Vegetable oil	11	2	7	2	-	2	5	-	10	5
Мучные и кондитерские изделия / Flour and confectionery	1	-	2	-	2	-	10	10	-	3

Список литературы / References

1. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет / А.Н. Мартинчик, А.К. Батурич, Э.Э. Кешабянц, Л.Н. Фатянова, Я.А. Семенова, Л.Б. Базарова, Ю.В. Устинова // Вопросы питания. — 2017. -Т. 86. -№ 4. -С. 50–60. [Analysis of the actual nutrition of children and adolescents in Russia aged 3 to 19 years / A.N. Martinchik, A.K. Baturin, E.E. Keshabyants, L.N. Fatyanova, Ya.A. Semenova, L.B. Bazarova, Yu.V. Ustinova // Voprosy pitaniya = Food Issues, 2017, no. 4(86), pp. 50–60. (In Russian)]

2. Гигиеническая оценка организации питания школьников в общеобразовательных организациях Российской Федерации / А.Ю. Попова, И.Г. Шевкун, Г.В. Яновская, И.И. Новикова // Здоровье населения и среда обитания. — 2022. — Т. 30, № 2. — С. 7–12. [Hygienic assessment of the organization of nutrition of schoolchildren in educational organizations of the Russian Federation / A.Yu. Popova, I.G. Shevkun, G.V. Yanovskaya, I.I. Novikova // Здоровье населения и среда обитания = Population health and habitat, 2022, no. 2 (30), pp. 7–12. (In Russian)]

3. *Изменения* в питании лиц мужского пола с подросткового до взрослого возраста: результаты 28-летнего проспективного исследования / О.М. Драпкина, В.А. Дадаева, В.Б. Розанов, Н.С. Карамнова, А.В. Концевая, С.О. Елиашевич, М.Б. Котова, Е.И. Иванова // Вопросы питания. — 2022. — Т. 91, № 3 (541). С. 73–84. [*Changes in the nutrition of males from adolescence to adulthood: the results of a 28-year prospective study* / O.M. Drapkina, V.A. Dadaeva, V.B. Rozanov, N.S. Karamnova, A.V. End, S.O. Eliashovich, M.B. Kotova, E.I. Ivanova // *Voprosy pitaniya = Food Issues*, 2022, no. 3 (541), pp. 73–84. (In Russian)]

4. *Кросс-секционное* исследование по оценке грамотности в вопросах здоровья населения старше 18 лет в отдельных регионах Российской Федерации: актуальность и дизайн / М.В. Лопатина, М.В. Попович, М.Л. Фомичева, З.Р. Зиганшина, Н.Н. Прищепа, А.В. Концевая, О.М. Драпкина // Экология человека. — 2022. — Т. 29, № 2. — С. 89–98. [*Cross-sectional study on the assessment of health literacy of the population over 18 years old in certain regions of the Russian Federation: relevance and design* / M.V. Lopatina, M.V. Popovich, M.L. Fomicheva, Z.R. Ziganshina, N.N. Prishchepa, A.V. Kontsevaya, O.M. Drapkina // *Jekologija cheloveka = Human ecology*, 2022, no. 2 (29), pp. 89–98. (In Russian)]

5. *Мартинчик А.Н.* Индексы качества питания как инструмент интегральной оценки рациона питания / А.Н. Мартинчик // Вопросы питания. — 2019. — Т. 88. — № 3. — С. 5–12. [*Martinchik A.N.* Indices of nutritional quality as a tool for an integral assessment of the diet / A.N. Martinchik // *Voprosy pitaniya = Food Issues*, 2019, no. 3 (88), pp. 5–12. (In Russian)]

6. *Особенности* питания современных школьников различных возрастных групп / Е.А. Пырьева, М.В. Гмошинская, Е.А. Олюшина, Н.В. Котова, А.И. Сафронова, С.Ю. Мкоян, И.В. Алешина // Фарматека. — 2020. — № 9. — С. 74–80. [*Features of nutrition of modern schoolchildren of different age groups* / E.A. Pyreva, M.V. Gmoshinskaya, E.A. Olyushina, N.V. Kotova, A.I. Safronova, S.Yu. Mkoyan, I.V. Aleshina // *Farmateka = Pharmateka*, 2020, no. 9, pp. 74–80. (In Russian)]

7. *Оценка* информативности и достоверности индекса здорового питания для характеристики структуры питания и пищевого поведения / А.Н. Мартинчик, Н.А. Михайлов, Э.Э. Кешабянц, К.В. Кудрявцева // Вопросы питания. — 2021. — Т. 90. — № 5. — С. 77–86. [*Evaluation of the information content and reliability of the healthy nutrition index for characterizing the structure of nutrition and eating behavior* / Martinchik A.N., Mikhailov N.A., Keshabyants E.E., Kudryavtseva K.V. // *Voprosy pitaniya = Nutrition issues*, 2021, no. 5 (90), pp. 77–86. (In Russian)]

8. *Оценка* риска возникновения алиментарно-зависимых заболеваний студентов в связи с условиями питания / О.В. Митрохин, А.А. Матвеев, Н.А. Ермакова, Е.В. Белова // Анализ риска здоровью. — 2019. — № 4. — С. 69–76. [*Assessment of the risk of occurrence of alimentary-dependent diseases of students in connection with nutritional conditions* / O.V. Mitrokhin, A.A. Matveev, N.A. Ermakova, E.V. Belova // *Analiz riska zdorov'ju = Health risk analysis*, 2019, no. 4, pp. 69–76. (In Russian)]

9. *Разработка* и оценка достоверности базового индекса здорового питания населения России / А.Н. Мартинчик, А.К. Батуринов, Н.А. Михайлов, Э.Э. Кешабянц, А.О. Камбаров // Вопросы питания. — 2019. — Т. 88. —

№ 6. — С. 34–44. [*Development and assessment of the reliability of the basic index of healthy nutrition of the population of Russia* / A.N. Martinchik, A.K. Baturin, N.A. Mikhailov, E.E. Keshabyants, A.O. Kambarov // *Voprosy pitaniya = Nutrition issues*. — 2019. — no. 6 (88). — pp. 34–44. (In Russian)]

10. *Разработка* современной версии частотного вопросника полуколичественной оценки характера питания для взрослого населения, его валидация и оценка воспроизводимости / Н.С. Карамнова, С.А. Максимов, С.А. Шальнова, О.Б. Швабская, О.В. Измайлова, Е.И. Иванова, О.В. Молчанова, А.В. Концевая, О.М. Драпкина // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. — 2022. — № 3 (21). — С. 59–69. [*Development of a modern version of the frequency questionnaire for a semi-quantitative assessment of the nature of nutrition for the adult population, its validation and assessment of reproducibility* / N.S. Karamnova, S.A. Maksimov, S.A. Shalnova, O.B. Shvabskaya, O.V. Izmailova, E.I. Ivanova, O.V. Molchanova, A.V. End, O.M. Drapkina // *Kardiovaskuljarnaja terapija i profilaktika = Cardiovascular therapy and prevention*. — 2022. — no. 3 (21). — pp. 59–69. (In Russian)]

11. *Система* управления рисками в организации питания детей в муниципальных образовательных учреждениях / Е.П. Потапкина, Т.В. Мажаева, И.А. Носова, В.И. Козубская, С.В. Синецына, С.Э. Дубенко // Здоровье населения и среда обитания. — 2022. — Т. 30. — № 9. — С. 59–66. [*Risk management system in the organization of nutrition for children in municipal educational institutions* / E.P. Potapkina, T.V. Mazhaeva, I.A. Nosova, V.I. Kozubskaya, S.V. Sinitsyna, S.E. Dubenko // *Zdorov'e naselenija i sreda obitaniya = Population health and habitat*. — 2022. — no. 9 (30). — pp. 59–66. (In Russian)]

12. *Ценность* здоровья и здоровое поведение учителей общеобразовательных школ / М.Б. Котова, В.Н. Колесников, М.А. Титова, А.С. Кузнецова, О.М. Драпкина // Профилактическая медицина. — 2022. — № 7 (25). — С. 22–30. [*The value of health and healthy behavior of teachers of secondary schools* / M.B. Kotova, V.N. Kolesnikov, M.A. Titova, A.S. Kuznetsova, O.M. Drapkina // *Profilakticheskaja medicina = Preventive medicine*, 2022, no. 7 (25), pp. 22–30. (In Russian)]

13. Lindström, J.; Aittola, K.; Pölonen, A.; Hemiö, K.; Ahonen, K.; Karhunen, L.; Männikkö, R.; Siljamäki-Ojansuu, U.; Tilles-Tirkkonen, T.; Virtanen, E.; Pihlajamäki, J.; Schwab, U. Formation and Validation of the Healthy Diet Index (HDI) for Evaluation of Diet Quality in Healthcare. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2021, 8, 362. Link: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/5/2362>

14. Powell, H.S. Screening for Unhealthy Diet and Exercise Habits: The Electronic Health Record and a Healthier Population. / Powell, H.S.; Greenberg, D.L. // *Prev. Med. Rep.* 2019, 14, 100816:1–100816:4. [Google Scholar] [CrossRef]

15. *Rapid Diet Assessment Screening Tools for Cardiovascular Disease Risk Reduction Across Healthcare Settings: A Scientific Statement from the American Heart Association* / Vadiveloo, M.; Lichtenstein, A.H.; Anderson, C.; Aspary, K.; Foraker, R.; Griggs, S.; Hayman, L.L.; Johnston, E.; Stone, N.J.; Thorndike, A.N.; et al. // *Circ. Cardiovasc. Qual. Outcomes* 2020, 13, e000094. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

Контакты: Якубова Ирек Шавкатовна, Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41. E-mail: irek.yakubova@szgmu.ru, +7(812) 543-17-47.

Сведения об авторах:

Якубова Ирек Шавкатовна — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2437-1255>, SPIN-код: 5121-2143.

Суворова Анна Васильевна — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0990-8299>, SPIN-код: 2455-7930.

Мельцер Александр Виталиевич — доктор медицинских наук, профессор, проректор по развитию регионального здравоохранения и медико-профилактическому направлению, заведующий кафедрой профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4186-457X>, SPIN-код: 9795-0735.

Хурцилава Отари Гивиевич — доктор медицинских наук, профессор, президент ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, профессор кафедры общественного здоровья, экономики и управления здравоохранением. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-671X>.

Бакалкина Екатерина Михайловна — кандидат медицинских наук, начальник отдела по внебюджетной деятельности СПб ГБУЗ «Елизаветинская больница», ассистент кафедры профилактической медицины и охраны здоровья. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5608-1493>, SPIN-код: 4114-1407.

Материал поступил в редакцию 06.03.2023

Якубова И.Ш., Суворова А.В., Мельцер А.В., Хурцилава О.Г., Бакалкина Е.М. Проблемные вопросы формирования здоровых пищевых привычек у детей школьного возраста // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 32–45. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_32

PROBLEM ISSUES OF FORMING HEALTHY FOOD HABITS IN SCHOOL AGE CHILDREN**I.Sh. Iakubova¹, A.V. Suvorova¹, A.V. Meltser¹, O.G. Khurtsilava¹, E.M. Bakalkina^{1,2}**¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.

Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41

²St. Petersburg State Budgetary Institution of Health Care "City Hospital of the Holy Martyr Elizabeth". Russia, 195257, Saint-Petersburg, st. Vavilovkyh, 14, letter A**Abstract***Introduction.* One of the most problematic issues is the formation of healthy eating habits in children.*Purpose of the study:* to assess the formation of healthy eating habits in school-age children in St. Petersburg in the course of a pilot study, as well as the nutritional diversity of school meals in a sample study in 10 cities.*Material and methods:* a pilot study was conducted in which a special questionnaire was used. To assess individual actual nutrition, the food diversity index was used, which makes it possible to identify 5 levels of food intake diversity for a given population. In total, the study included 532 children and adolescents 7–17 years old (mean age 13.9±2.4 years), including 254 boys and 278 girls who studied in 6 general education institutions in St. Petersburg. A sample assessment of school meal rations from 10 cities was carried out.*Results:* An analysis of the frequency of food consumption, indicating "healthy" eating habits of schoolchildren, taking into account age and gender differences, showed that as they grow older (12–17 years old), the proportion of children and adolescents with an orientation towards healthy eating habits becomes larger, compared with children 7–11 years old.

An analysis of food addictions to such products as salty cookies, chips, nuts, lemonade, cola, fanta, hamburgers, "fast food" showed that their consumption significantly decreases with age, and products: sausage or ham, sweets, pies, cookies — increases and reaches 50-40%. Of the 10 school meals considered, only 5 can be considered optimal in terms of nutritional diversity.

Conclusion: food habits are formed at the age of 7–11 years, and already in the age groups of 12–14 years and 15–17 years they are characterized by relative stability, which is confirmed by the addiction to both "healthy" and "unhealthy" food.**Key words:** schoolchildren, foodstuffs, consumption frequency, eating habits, school food rations.**Contacts:** Iakubova Irek, Russia, 191015, Saint- Petersburg, st. Kirochnaya, 41. E-mail: irek.yakubova@szgmu.ru, +7(812) 543-17-47.**Information about authors:***Irek Iakubova* — MD, PhD, D.Sc. Professor of department of preventive medicine and health protection. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2437-1255>. SPIN-code: 5121-2143.*Anna Suvorova* — MD, PhD, D.Sc. Assistant professor of department of preventive medicine and health protection. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0990-8299>, SPIN- code: 2455-7930.*Alexander Meltser* — MD, PhD, D.Sc. Vice-rector for preventive medicine, head of the department of preventive medicine and health protection. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4186-457X>, SPIN- code: 9795-0735.*Otari Khurtsilava* — MD, PhD, DSc. Professor of the Department of Public Health, Economics and Health Management. President. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-671X>.*Ekaterina Bakalkina* — MD, PhD. Head of the Department for Extrabudgetary Activities, St. Petersburg State Budgetary Institution of Healthcare "Elizavetinskaya Hospital", Assistant of the Department of Preventive Medicine and Health Protection. ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5608-1493>, SPIN- code: 4114-1407.

Accepted 06.03.2022

Iakubova I.Sh., Suvorova A.V., Meltser A.V., Khurtsilava O.G., Bakalkina E.M. Problem issues of forming healthy food habits in school age children // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 32–45 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_32.eng

КОЛЛЕКТИВНЫЙ ИММУНИТЕТ К SARS-COV-2 СРЕДИ СОТРУДНИКОВ МЕДИЦИНСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ НОВОЙ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ

И.В. Фельдблом¹, Т.М. Репин¹, М.Ю. Девятков¹, Н.Б. Вольдшмидт²,
Т.В. Шутова², М.А. Гилева³, А.А. Ковтун³

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26

²Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю. Россия, 614016, г. Пермь, ул. Куйбышева, 50

³Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Пермского края «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника». Россия, 614036, г. Пермь, ул. Братьев Игнатовых, 4

Реферат

Введение. Эпидемиологическое благополучие при новой коронавирусной инфекции определяется, приоритетно, состоянием популяционного (коллективного) иммунитета к вирусу SARS-CoV-2. Особое место среди медицинских работников, имеющих риск заболевания новой коронавирусной инфекцией, занимают стоматологи.

В свете выше изложенного, целью настоящего исследования явилась оценка состояния коллективного иммунитета к SARS-CoV-2 среди сотрудников медицинской организации стоматологического профиля.

Материалы и методы. Оценка состояния коллективного иммунитета проведена в период циркуляции штамма SARS-CoV-2 (В.1.617.2 Дельта) с 23.11.2021 по 31.11.2021 по результатам одномоментного сплошного скринингового исследования сотрудников медицинской организации. Всего было отобрано 175 образцов крови. Коллективный иммунитет оценивали по уровню серопревалентности и напряженности гуморального иммунитета, которые определялись по наличию или содержанию в сыворотке крови иммуноглобулинов G к SARS-CoV-2. Уровень серопревалентности среди населения в целом оценивали по результатам серологического мониторинга населения Российской Федерации на коронавирусную инфекцию.

Результаты. Коллективный иммунитет в стоматологической поликлинике характеризовался высоким уровнем серопревалентности 92 % (95% ДИ 87,9–96,1), превышающим серопревалентность совокупного населения на 23%. Медианный уровень содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов G к поверхностному S белку SARS-CoV-2 у сотрудников составил 608 (BAU/мл). Более высокое содержание вируснейтрализующих антител наблюдалось у лиц, получивших базовый курс вакцинации. Наиболее высокое содержание вируснейтрализующих антител установлено у привитых лиц — 1113 (BAU/мл), против 362,2 и 196,45 (BAU/мл) у переболевших и лиц с ингаляционной формой инфекции, соответственно.

Заключение. Коллективный иммунитет сотрудников стоматологической поликлиники к SARS-CoV-2 определялся переболевшими, привитыми и лицами с ингаляционной формой инфекции и характеризовался высокими показателями серопревалентности и напряженности гуморального иммунитета.

Ключевые слова: коллективный иммунитет, новая коронавирусная инфекция, медицинские работники, стоматологическая поликлиника.

Введение

Эпидемиологическое благополучие на отдельной территории или в отдельном организованном коллективе при COVID-19, как инфекции с аэрозольным механизмом передачи, определяется, приоритетно, состоянием популяционного (коллективного) иммунитета к вирусу SARS-CoV-2. Именно состояние популяционного иммунитета является основой для прогнозирования эпидемической ситуации по новой коронавирусной инфекции и планирования профилактических и противоэпидемических мероприятий [17].

Как известно, популяционный иммунитет — это приобретенное состояние специфической защищенности популяции в целом или отдельных коллективов и групп населения, слагающееся из иммунитета индивидуумов, входящих в эту популяцию. Он играет определенную роль в развитии заболевае-

мости и формируется в ответ на инфекцию и иммунизацию [6].

Коллективный иммунитет при COVID-19 формируется переболевшими (постинфекционный иммунитет), привитыми различными вакцинами, по различным схемам, согласно инструкции к препарату (поствакцинальный иммунитет), а также лицами, перенесшими бессимптомные формы инфекции.

К данной группе можно отнести носителей SARS-CoV-2 и лиц, в сыворотке крови которых определяются антитела к нуклеокапсиду SARS-CoV-2, несмотря на отсутствие в анамнезе перенесенной инфекции или прививки («инагаляционная форма инфекции»). Появление в сыворотке крови антител в данном случае является результатом активной циркуляции различных вариантов вируса среди населения [8].

Считается, что эпидемический процесс развивается до тех пор, пока суммарное число переболевших, вакцинированных и носителей не достигнет определенного порогового уровня, который определяется базовым репродуктивным числом, характеризующим максимальное число лиц, которых может заразить один больной, в полностью восприимчивом коллективе [8,23].

При COVID-19 пороговый уровень пока не регламентирован, называются цифры от 67% до 82,5% при колебаниях репродуктивного числа от 2 до 8 [22, 23, 25,26].

Измеряется коллективный иммунитет показателями «серопревалентности» (долей превалентных лиц, т.е. лиц, в сыворотке крови которых определяются антитела к нуклеокапсиду SARS-CoV-2) и напряженности гуморального иммунитета. Увеличение серопревалентности на популяционном уровне до порогового значения, как правило, сопровождается снижением заболеваемости [15].

Пандемия COVID-19 обозначила в числе основных групп риска инфицирования медицинских работников, заболеваемость которых в десятки, раз превышала заболеваемость населения в целом [19].

Известно, что риск заражения вирусом SARS-CoV-2 медицинских работников, имеющих контакт с пациентами COVID-19 по месту работы, в 6 раз превышает риск инфицирования в квартирных очагах [4]. Следовательно, для обеспечения эпидемиологической безопасности сотрудников медицинских организаций в период пандемии необходимо создание среди них коллективного иммунитета, что является одной из основных задач эпидемиолога медицинской организации.

Следует заметить, что, если число переболевших среди сотрудников медицинской организации и охват их профилактическими прививками, контролируется госпитальным эпидемиологом, то носители вируса и лица с «инапарантной формой инфекции» учету не подлежат. Кроме того, в силу гетерогенности популяции сотрудников медицинской организации иммунный ответ организма на внедрение возбудителя при инфицировании или при вакцинации будет неравнозначен. Невосприимчивость индивидумов и коллектива в целом, определяется не только наличием антител, но и их количеством (защитный уровень антител) и качеством (зрелостью антител) [13]. Между тем, реальное представление о состоянии коллективного иммунитета сотрудников медицинской организации в период продолжающейся пандемии является для эпидемиолога медицинской организации основанием для своевременного и обоснованного проведения мероприятий и прогнозирования эпидемической ситуации.

Исследования по оценке коллективного иммунитета, его структуре, напряженности различных видов иммунитета, формирующихся в процессе пандемии, как среди населения в целом, так и в отдельных коллективах, включая медицинские организации, весьма малочисленны и противоречивы.

Целью настоящего исследования явилась оценка состояния коллективного иммунитета к SARS-CoV-2 среди сотрудников медицинской организации стоматологического профиля.

Материалы и методы

Оценка коллективного иммунитета была проведена среди сотрудников медицинской организации стоматологического профиля в период циркуляции штамма SARS-CoV-2 (B.1.617.2, вариант «дельта») с 23.11.2021 — 31.11.2021 по результатам одномоментного сплошного скринингового исследования. В качестве биологического материала использовали плазму крови участников исследования. Взятие крови проводили в рамках планового медицинского осмотра. Всего было отобрано 175 образцов крови. Коллективный иммунитет оценивался по уровню серопревалентности и напряженности гуморально-го иммунитета.

Уровень серопревалентности сотрудников медицинской организации оценивался по наличию специфических иммуноглобулинов класса G к нуклеокапсиду вируса SARS-CoV-2 методом ИФА с использованием набора реагентов для анализа сыворотки или плазмы крови человека «SARS-CoV-IgG-Вектор» по ТУ 21.20.23-093-05664012-2020. Результаты учитывали качественным методом и считали положительными при превышении уровня cut-off.

В исследовании приняли участие 31 мужчина (17,7%) и 144 женщины (82,2%). Среди участников исследования было 84 врача (48%), 43 медицинских сестры (24%), младший медицинский персонал составил 14 человек (8%) и 34 человека, не относились к категории медицинского персонала (19,4%). В числе обследуемых лиц переболели COVID-19 23 человека (13,1%), получившие курс вакцинации 96 человек (54,8%), привитые и переболевшие 27 человек (15,4%), не болели и не прививались 29 человек (16,5%).

Уровень серопревалентности населения в целом оценивали по результатам серологического мониторинга населения Российской Федерации на COVID-19, осуществляемого органами и учреждениями Роспотребнадзора («Временная форма отчета №10-72 Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю»).¹

Гуморальный иммунитет оценивали по содержанию в сыворотке крови иммуноглобулинов G (IgG) к поверхностному S белку SARS-CoV-2 (включая рецептор — связывающий домен RBD). Количество иммуноглобулинов G в сыворотке (плазме) крови обследуемых определяли методом твердофазного иммуноферментного анализа с использованием набора реагентов «SARS-CoV-2 количественный — ИФА — БЕСТ». Значения <10 BAU/мл оценивались как отрицательными (АТ отсутствуют или их уровень ниже предела детекции), значения >10 BAU/мл — положительными.

Обследован 121 сотрудник, мужчин 26 (21,49%), женщин 95 (78,51%). Средний возраст обследуемых составил 47,6±9,08 лет.

¹Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 22 мая 2020 г. № 15 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1.3597-20 «Профилактика новой коронавирусной инфекции (COVID-19)»

Среди обследованных сотрудников медицинской организации переболели COVID-19 ранее 14,05%, получили базовый курс вакцинации 66,12%, перенесли инвазивную форму инфекции 19,53%.

Временной интервал между перенесенным ранее COVID-19 и обследованием составил $98,5 \pm 5,9$ дней, между базовым курсом вакцинации и взятием крови $97,2 \pm 3,6$ дня. Средний возраст переболевших составил — $43,7 \pm 24,06$ лет, привитых от COVID-19 — $47,7 \pm 11,16$ года ($t=0,25$, $p=0,79$). В группе лиц с «инавазивной формой инфекции» средний возраст составил $51,9 \pm 20,4$ года и не отличался от среднего возраста в группе переболевших COVID-19 ($t=0,52$, $p=0,6$) и получивших базовый курс вакцинации ($t=0,36$, $p=0,71$).

В последующем в рамках проспективного эпидемиологического наблюдения в течение 120 дней от момента забора крови проведена оценка заболеваемости в группах, обследованных на напряженность гуморального иммунитета. Все выявленные случаи новой коронавирусной инфекции были включены в Федеральный регистр больных COVID-19.

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом Пермского государственного медицинского университета имени Е.А. Вагнера. Перед началом исследования все участники были ознакомлены с целью, методикой исследования и подписали информированное согласие на участие.

Статистический анализ проведен с помощью программ SPSS 26.0, AtteStat 9.1.2 и программного модуля «анализ данных» программы MS Excel 2016. Средние выборочные значения количественных признаков представлены в виде $M \pm 1,96 \cdot m$, где M — среднее арифметическое, а m — стандартная ошибка. Для статистической обработки полученных данных использованы параметрические методы исследования t -критерий Стьюдента, средние значения и непараметрические методы статистики критерий Манна-Уитни, медиана и критерий χ^2 , выбор которых обусловлен характером распределения изучаемых признаков и видом анализируемых материалов. Для оценки нормальности распределения по группам использовали тест Колмогорова-Смирнова. Различия Пороговым значением асимптотической значимости (вероятность случайности связи), было принято 0,05. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Экстренная вакцинация² сотрудников стоматологической поликлиники была организована и проведена с использованием, преимущественно, вакцины «Гам-Ковид-Вак». Всего на начало исследования было привито 155 сотрудников, охват прививками составил (70,78%). Серопозитивными среди сотрудников стоматологической поликлиники оказались 161 человек. Серопревалентность составила 92% (95% ДИ 87,9–96,1). Следует заметить, что показатели серопревалентности среди сотрудников медицинских организаций различного профиля, установленные по результатам исследований, проведенных в различных субъектах Российской Федерации, существенно отличаются и колеблются от 15,3% до 45,9% [2,7].

Серопревалентность населения Пермского края по результатам серологического мониторинга в этот же период наблюдения была значительно ниже и составила лишь 69% (95% ДИ 69,27–68,73) ($t=11,1$; $p=0,0001$). Полученные результаты согласуются с данными многочисленных исследований, выполненных под руководством и при участии НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Пастера в различных субъектах Российской Федерации в рамках проекта по оценке популяционного иммунитета населения к SARS-CoV-2. Согласно проведенным исследованиям, серопревалентность населения субъектов Российской Федерации колебалась от 16,3% в Саратовской области до 50,2% в Калининградской [3, 9, 10, 16]

Более высокая серопревалентность среди сотрудников стоматологической поликлиники, достоверно превышающая таковую среди населения территории Пермского края, обусловлена более высоким охватом сотрудников медицинской организации профилактическими прививками: 70,7% против 53,2% среди населения ($t=141,39$, $p=0,001$) и высокими рисками инфицирования медицинских работников при длительном и тесном контакте с пациентами стоматологической поликлиники с использованием медицинских технологий (турбинные наконечники, струйно-порошковые наконечники, спрей-генерирующие пистолеты вода-воздух), существенно активизирующих распространение вируса. При оказании помощи пациенту с COVID-19 риск заражения стоматолога приближается к 100% [5, 18].

Данное положение согласуется с результатами зарубежных авторов, установивших возможность втягивания пероральных жидкостей во внутренние отсеки обычного турбинного наконечника в процессе оказания медицинской помощи пациенту. В последующем оставшийся жидкий биоматериал пациента может выступать в качестве фактора передачи вируса при последующем использовании. Авторами установлена также возможность сохранения вирусной ДНК и жизнеспособного вируса внутри таких турбинных наконечников после оказания помощи [21].

Не выявлено достоверных различий в серопревалентности мужчин и женщин: $87,1 \pm 12,08\%$ и $93,06 \pm 4,24\%$ соответственно ($t=0,95$; $p=0,34$). Серопревалентность среди врачей составила $87,1 \pm 7,32\%$, медицинских сестер $95,35 \pm 6,42\%$, младшего медицинского персонала $92,8 \pm 13,82\%$, при отсутствии достоверных различий в группах наблюдения. Отсутствие гендерных и профессиональных различий в показателях серопревалентности, установленное нами, согласуется с исследованиями ряда авторов [20, 24].

Не выявлено достоверных различий в показателях серопревалентности переболевших COVID-19 ранее — $95,6 \pm 13,82\%$, получивших базовый курс вакцинации — $93,7 \pm 4,96\%$, переболевших и привитых (гибридный иммунитет) — $92,5 \pm 10,14\%$ и лиц с инвазивной формой инфекции — $82,7 \pm 14,04\%$. Однако результаты оценки уровня серопревалентности различных категорий сотрудников медицинских организаций в научной литературе весьма противоречивы.

Так, исследование, проведенное в Казани, показало, что серопревалентность медицинских работников составила лишь 16,4% [12]. Серопревалентность врачей

²Временные методические рекомендации «Порядок проведения вакцинации взрослого населения против COVID-19» 2022 год.

и медицинских сестер была также сопоставима между собой, однако уровень серопревалентности среди данных контингентов был значительно ниже, чем в нашем исследовании. Несогласованность полученных результатов по оценке коллективного иммунитета среди сотрудников различных медицинских организаций по уровню серопревалентности является результатом проведения исследований в периоды циркуляции на территориях различных вариантов SARS-CoV-2, характеризующихся различной контагиозностью и патогенным потенциалом, профилем медицинской организации, где проводилось исследование, и качеством проведенных мероприятий по обеспечению эпидемиологической безопасности. Наше исследование было проведено на фоне массовой вакцинации населения, включая медицинских работников, циркуляции более заразного и агрессивного варианта «Дельта», в условиях стоматологической поликлиники, где, как указывалось выше используемые медицинские технологии существенно активизируют аэрозольный механизм заражения.

Малоизученным и противоречивым остается вопрос по оценке в коллективе гуморального иммунитета, посредством определения уровня вируснейтрализующих антител IgG к S-белку SARS-CoV-2.

Медианный уровень вируснейтрализующих антител IgG к S-белку SARS-CoV-2 среди медицинских сотрудников поликлиники в целом составил 608 (BAU/мл). В группе переболевших COVID-19 ранее он составил 362,2 (BAU/мл) ДИ 95% (104,4-510,5) (асимптотическая значимость 0,002) и был ниже, чем в группе привитых 1133 (BAU/мл) ДИ 95% (623,7-2953) (асимптотическая значимость 0,001). Однако не отличался от медианного уровня вируснейтрализующих антител IgG к S-белку SARS-CoV-2 в группе лиц с инапаратной формой инфекции 196,45 (BAU/мл) ДИ 95% (40,1-505,6) (BAU/мл) (асимптотическая значимость 0,001). При этом медианный уровень IgG у лиц с инапаратной формой инфекции был в 5,6 раза ниже, чем в группе привитых (рисунок 1).

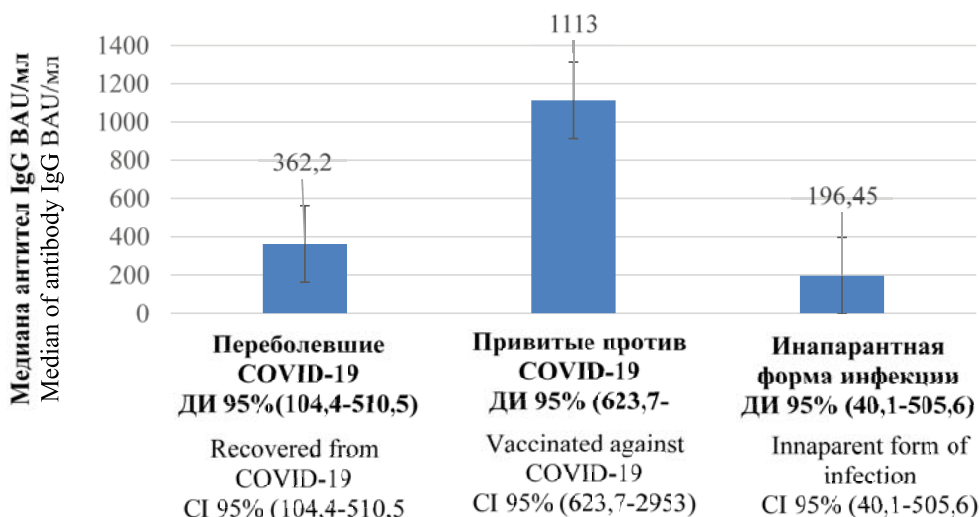


Рисунок 1. Содержание иммуноглобулинов G к S-белку вируса SARS-CoV-2 у переболевших COVID-19, привитых и лиц с инапаратной формой инфекции

Figure 1. The content of immunoglobulins G to S protein of the SARS-CoV-2 virus in recovered patients with COVID-19, vaccinated and persons with inapparet form of infection

В ходе проспективного наблюдения за лицами, прошедшими одномоментное скрининговое обследование на содержание антител IgG к S-белку SARS-CoV-2, в период циркуляции на территории Пермского края варианта Дельта (с 23 ноября по 31 ноября 2021 года) установлено, что первые случаи заболевания стали регистрироваться с 24 января 2022, когда в структуре циркулирующих вариантов преобладал вариант «Омикрон». Показатели заболеваемости в группе переболевших COVID-19, привитых и лиц с инапаратной формой инфекции не имели достоверных различий и составили 176,4, 250,0 и 291,6 на 1000, соответственно. Заболеваемость лиц с инапаратной формой инфекции не имела достоверных статистических различий с группой лиц, получивших базовый курс вакцинации ($\chi^2 = 0.0031$; $p = 0.9$) и переболевших COVID-19 ($\chi^2 = 0.009$; $p = 0.7$). Аналогичная ситуация наблюдалась при сравнении заболеваемости в группе лиц, переболевших COVID-19 с когортой привитых ($\chi^2 = 0.04$; $p = 0.8$).

Высокие показатели заболеваемости в период циркуляции варианта «Омикрон» при значительном разбросе показателей гуморального иммунитета у лиц с различными механизмами его формирования (постинфекционный, поствакцинальный и «инапаратная форма инфекции») явились результатом мутационной изменчивости вируса в различные периоды пандемии. В процессе мутаций вариант «Омикрон» приобрел такие свойства, как высокая трансмиссивность и уклонение от иммунного ответа, что и обусловило снижение профилактической эффективности используемых вакцин [1, 11, 14].

Заключение

Таким образом, коллективный иммунитет сотрудников медицинской организации стоматологического профиля, в период циркуляции варианта «Дельта», был сформирован переболевшими 23 (13,1%), привитыми 96 (54,8%), привитыми и заболевшими (гибридный иммунитет) 27 (15,4%) и лицами с инапаратной фор-

мой инфекции 29 (16,5%), и характеризовался высоким уровнем серопревалентности 92% (95% ДИ 87,9–96,1), превышающим серопревалентность совокупного населения города Перми на 23 % и высоким содержанием вируснейтрализующих антител к S белку вируса SARS-CoV-2. Наиболее напряженный гуморальный иммунитет выявлен у лиц, получивших базовый курс вакцинации: медианный уровень антител 1113 (BAU/мл).

Список литературы / References

1. Вечорко В.И. Новый штамм SARS-CoV-2 Омикрон — клиника, лечение, профилактика (обзор литературы) / В.И. Вечорко, О.В. Аверков, А.А. Зимин // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. - 2022; 21(6):3228. doi: 10.15829/1728-8800-2022-3228. EDN OJFOJM. [Vechorko V.I. New SARS-CoV-2 Omicron variant — clinical picture, treatment, prevention (literature review) / V.I. Vechorko, O.V. Averkov, A.A. Zimin //Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika = Cardiovascular Therapy and Prevention. — 2022;21(6):3228. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2022-3228>. (in Russian)]
2. Изучение особенностей гуморального иммунного ответа к новой коронавирусной инфекции COVID-19 среди медицинских работников / И.Д. Решетникова, Ю.А. Тюрин, Е.В. Агафонова, С.Н. Куликов Г.Ф., Гилязутдинова, Д.В. Лопушов, Н.Д. Шайхразиева, Г.Ш. Исаева, В.Б. Зиятдинов // Инфекция и иммунитет. — 2021. — Т. 11, — № 5. — С. 934–942. doi: 10.15789/2220-7619-SOT-1587. [Study of features of humoral immune response to the new coronavirus infection COVID-19 among healthcare workers / I.D. Reshetnikova, Yu.A. Tyurin, E.V. Agafonova, S.N. Kulikov, G.F. Gilyazutdinova, D.V. Lopushov, N.D. Shaykhrayeva, G.Sh. Isaeva, V.B. Ziatdinov // Infektsiya i immunitet = Infection and Immunity, 2021, vol. 11, no. 5, pp. 934–942. doi: 10.15789/2220-7619-SOT-1587. (in Russian)]
3. Коллективный иммунитет к SARS-CoV-2 жителей Москвы в эпидемический период COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, Е.Е. Андреева, С.Ю. Комбарова, Л.В. Лялина, В.С. Смирнов, А.В. Алёшкин, Ю.В. Кобзева, Е.Н. Игнатова, М.Н. Осадчая, Е.В. Назаренко, Л.Н. Антипова, А.А. Басов, А.М. Затевалов, Л.И. Новикова, С.С. Бочкарёва, Е.И. Лиханская, В.И. Ломоносова, А.А. Тотолян, Н.М. Грачева, Е.А. Шмелева, Б.М. Мануйлов, А.Г. Лютов // Инфекционные болезни. - 2020; 18(4): 8–16. DOI: 10.20953/1729-9225-2020-4-8-16. [[Collective immunity to SARS-CoV-2 of Moscow residents during the COVID-19 epidemic period / A.Yu. Popova, E.B. Yezhlova, A.A. Melnikova, E.E. Andreeva, S.Yu. Kombarova, L.V. Lyalina, V.S. Smirnov, A.V. Aleshkin, Yu.V. Kobzeva, E.N. Ignatova, M.N. Osadchaya, E.V. Nazarenko, L.N. Antipova, A.A. Basov, A.M. Zatevalov, L.I. Novikova, S.S. Bochkareva, E.I. Likhanskaya, V.I. Lomonosova, A.A. Totolian, N.M. Gracheva, E.A. Shmeleva, B.M. Manuilov, A.G. Lyutov // Infekc. bolezni = Infectious diseases. -2020; 18(4): 8–16. DOI: 10.20953/1729-9225-2020-4-8-16. (in Russian)].
4. Опыт организации мер по предотвращению распространения новой коронавирусной инфекции среди обучающихся образовательной организации, проживающих в общежитиях / С.А. Сайганов, А.В. Мельцер, А.В. Любимова, О.Ю. Кузнецова, Л.П. Зуева, Б.И. Асланов, Ж.В. Плешанова, Н.В. Донецков, О.И. Фролова, З.Р. Осинская, О.С. Замятина // Профилактическая и клиническая медицина. — 2020. — № 3 (76). — С. 4–11. [Experience in organizing measures to prevent the spread of a new coronavirus infection among students of an educational organization living in dormitories / S.A. Sayganov, A.V. Meltser, A.V. Liubimova, O.Yu. Kuznetsova, L.P. Zueva, B.I. Aslanov, J.V. Pleshanova, N.V. Donetskov, O.I. Frolova, Z.R. Osinskaya, O.S. Zamyatina // Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina = Preventive and clinical medicine. — 2020. — No 3 (76). pp. 4–11. (in Russian)]
5. Особенности оказания стоматологической помощи в период пандемии COVID-19 [электронный ресурс] / К. Ю. Егорова // Актуальные проблемы современной медицины и фармации 2021: сборник тезисов докладов LXXV Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых, Минск, 14-16 апр. 2021 г. / под ред. С.П. Рубникова, В.А. Филонюка. — Минск, 2021. — С. 1083. Научный руководитель: д-р мед. наук, проф. Ю.Л. Денисова. [Peculiarities of dental care during the COVID-19 pandemic [electronic resource] / Egorova K. Yu. // Aktual'nye problem sovremennoy mediciny i farmacii 2021: sbornik tezisov dokladov LXXV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i molodyh uchenyh, Minsk, 14-16 apr. 2021 g. pod redakciey S. P. Rubnikovicha, V. A. Filonyuka. — Minsk, 2021. — S. 1083. Nauchnyj rukovoditel': d-r med. nauk, prof. Denisova YU. L = Actual problems of modern medicine and pharmacy 2021: a collection of abstracts from the LXXV international Scientific and Practical Conference of Students and Young Scientists, Minsk, 14-16 apr. 2021. / edited by S. P. Rubnikovich, V. A. Filoniuk. — Minsk, 2021. — S. 1083. scientific supervisor: MD, PhD, DSc, Professor. Denisova Y. L. (in Russian)]
6. Особенности серопревалентности к SARS-CoV-2 населения Среднего и Южного Урала в ранний период пандемии COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, В.С. Смирнов, Л.В. Лялина, Д.Н. Козловских, С.В. Лучинина, С.В. Романов, Н.Н. Валеуллина, О.В. Диконская, Г.Г. Чиркова, О.Л. Малых, А.В. Пономарева, И.В. Чистякова, А.С. Киличина, А.И. Юровских, А.А. Котова, А.А. Тотолян // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. — 2021; 20(3): 8–18. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-3-8-18>. [Peculiarities of Seroprevalence to SARS-CoV-2 in the Population of the Middle and Southern Urals in the Early Period of the COVID-19 Pandemic / A.Yu. Popova, E.B. Ezhlova, A.A. Melnikova, V.S. Smirnov, L.V. Lyalina, D.N. Kozlovskikh, S.V. Luchinina, S.V. Romanov, N.N. Valeullina, O.V. Dikonskaya, G.G. Chirkova, O.L. Malykh, A.V. Ponomareva, I.V. Chistyakova, A.S. Kilyachina, A.I. Yurovskikh, A.A. Kotova, A.A. Totolian // Epidemiologiya i vakcinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention. 2021; 20(3):8-18. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-3-8-18>. (in Russian)]
7. Оценка популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 на территории Ростовской области / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, А.К. Носков, Е.В. Ковалев, Г.В. Карпущенко, Л.В. Лялина, В.С. Смирнов, О.С. Чемисова, А.В. Тришина, Е.А. Березняк, С.В. Воловикова, С.И. Стенина, Е.Г. Янович, М.Г. Мелоян, Н.Ю. Асмолова, А.А. Усова, С.С. Слись, А.А. Тотолян // Проблемы особо опасных инфекций. — 2020; — № 4:117–124. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-117-124. [Assessment of Population Immunity to SARS-CoV-2 Virus in the Rostov Region / A.Yu. Popova, E.B. Ezhlova, A.A. Mel'nikova, A.K. Noskov, E.V. Kovalev, G.V. Karpushchenko, L.V. Lyalina, V.S. Smirnov, O.S. Chemisova, A.V. Trishina, E.A. Bereznyak, S.V. Volovikova, S.I. Stenina, E.G. Yanovich M.G., Meloyan, N.Yu. Asmolova, A.A. Usova, S.S. Slis', A.A. Totolyan // Problemy osobo opasnyh infekcij = Problems of Particularly Dangerous Infections. 2020; (4):117-124. <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-4-117-124>. (in Russian)]
8. Оценка популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 среди населения Ленинградской области в период эпидемии COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, О.А. Историк, О.С. Мосевич, Л.В. Лялина, Смирнов В.С., М.А. Черный, Н.С. Балабышева, И.С. Логинова, О.С. Владимирова, И.С. Самоглядова, Н.А. Васев, С.В. Румянцева, Е.Ю. Чупалова, Г.В. Селиванова, М.В. Муравьева, Л.В. Тимофеева, Э.Н. Ханкишиева, В.Д. Тыл-

чевская, Н.Д. Никитенко, Т.И. Костеницкая, Н.В. Виркунен, И.М. Климкина, Т.М. Кузьмина, Н.В. Дегтяренко, А.И. Бабунова, Л.А. Филиппова, Н.А. Пальчикова, А.В. Кукшкин, Н.А. Арсентьева, О.К. Бацунов, Е.А. Богумильчик, Е.А. Воскресенская, В.Г. Дробышевская, Е.В. Зуева, Г.И. Кокорина, Н.Н. Курова, Н.Е. Любимова, Р.С. Ферман, Г.Н. Хамдулаева, И.В. Хамитова, Е.В. Хорькова, А.М. Миличкина, В.Г. Дедков, А.А. Тотолян // Проблемы особо опасных инфекций. — 2020; 3:114–123. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-114-123. [*Assessment of the Herd Immunity to SARS-CoV-2 among the Population of the Leningrad Region during the COVID-19 Epidemic* / A.Yu. Popova, E.V. Ezhlova, A.A. Mel'nikova, O.A. Historik, O.S. Mosevich, L.V. Lyalina, V.S. Smirnov, M.A. Cherny, N.S. Balabysheva, I.S. Loginova, O.S. Vladimirova, I.S. Samoglyadova, N.A. Vasev, S.V. Rumyantseva, E.Yu. Chupalova, G.V. Selivanova, M.V. Muraviova, L.V. Timofeeva, E.N. Khankishieva, V.D. Tylchevskaya, N.D. Nikitenko, T.I. Kostenitskaya, N.V. Virkunen, I.M. Klimkina, T.M. Kuzmna, N.V. Degtyarenko, A.I. Bazunova, L.A. Filippova, N.A. Palchikova, A.V. Kukshkin, N.A. Arsentieva, O.K. Batsunov, E.A. Bogumilchik, E.A. Voskresenskaya, V.G. Drobyshevskaya, E.V. Zueva, G.I. Kokorina, N.N. Kurova, N.E. Lyubimova, R.S. Ferman, G.N. Khamdulava, I.V. Khamitova, E.V. Khorkova, A.M. Milichkina, V.G. Dedkov, A.A. Totolian // *Problemy osobo opasnykh infekcij = Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2020; (3):114-123. <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-114-123>. (in Russian)]

7. Популяционный иммунитет к SARS-CoV-2 населения Калининградской области в эпидемический сезон COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, Е.А. Бабура, О.П. Михеенко, Л.В. Лялина, В.С. Смирнов, Ж.Р. Молчанова, Я.В. Горбатова, М.Н. Харитонов, А.Н. Зубова, Т.Н. Погребная, В.И. Данилова, С.В. Кухарчук, Е.В. Дудинская, Т.В. Арбузова, В.И. Ломоносова, А.А. Тотолян // Журнал инфектологии. — 2020;12(5):62-71. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-5-62-71>. [*Herd immunity of Sars-Cov-2 among the population of Kalinigrad region amid the COVID-19 epidemic* / A.Yu. Popova, E.V. Ezhlova, A.A. Melnikova, E.A. Babura, O.P. Mikheenko, L.V. Lyalina, V.S. Smirnov, J.R. Molchanova, Y.V. Gorbatoва, M.N. Kharitonova, A.N. Zubova, T.N. Pogrebnaaya, V.I. Danilova, S.V. Kukharchuk, E.V. Dudinskaya, T.V. Arbusova, V.I. Lomonosova, A.A. Totolian // *Zhurnal Infektologii = Journal of Infectology*. - 2020; 12(5):62-71. <https://doi.org/10.22625/2072-6732-2020-12-5-62-71>. (in Russian)]

8. Популяционный иммунитет к SARS-CoV-2 среди населения Санкт Петербурга в период эпидемии COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, Н.С. Баш-кетова, Р.К. Фридман, Л.В. Лялина, В.С. Смирнов, И.Г. Чхинджерия, Т.А. Гречанинова, К.А. Агапов, Н.А. Арсентьева, Н.А. Баженова, О.К. Бацунов, Е.М. Данилова, Е.В. Зуева, Д.В. Комкова, Р.Н. Кузнецова, Н.Е. Любимова, А.Н. Маркова, И.В. Хамитова, В.И. Ломоносова, В.В. Ветров, А.М. Миличкина, В.Г. Дедков, А.А. Тотолян // Проблемы особо опасных инфекций. — 2020; 3:124–130. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-3-124-130. [*Herd Immunity to SARS-CoV-2 among the Population in Saint-Petersburg during the COVID-19 Epidemic* / A.Yu. Popova, E.V. Ezhlova, A.A. Mel'nikova, N.S. Bashketova, R.K. Fridman, L.V. Lyalina, V.S. Smirnov, I.G. Chkhindzheriya, T.A. Grechaninova, K.A. Agapov, N.A. Arsent'eva, N.A. Bazhenova, O.K. Batsunov, E.M. Danilova, E.V. Zueva, D.V. Komkova, R.N. Kuznetsova, N.E. Lyubimova, A.N. Markova, I.V. Khamitova, V.I. Lomonosova, V.V. Vetrov, A.M. Milichkina, V.G. Dedkov, A.A. Totolyan // *Problemy osobo opasnykh infekcij = Problems of Particularly Dangerous Infections*. 2020; (3):124-130. <https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-3-124-130>. (in Russian)]

9. Предварительный анализ генетической изменчивости изолятов вируса SARS-CoV-2, относящихся к варианту Омикрон, циркулирующих на территории Российской Федерации / Д.В. Антонен, М.Е. Старчевская, Н.П. Колосова, И.М. Сулопаров, А.В. Даниленко, С.А. Боднев, А.Н. Швалов, Т.В. Трегубчак, А.Б. Рыжиков, О.В. Пьянков, Р.А. Максюттов // 2022 COVID-19-preprints. *microbe.ru*. <https://doi.org/10.21055/preprints-3112049>. [*Preliminary analysis of the genetic variation of SARS-CoV-2 virus isolates belonging to the Omicron variant circulating in the Russian Federation* / D.V. Antonets, M.E. Starchevskaya, N.P. Kolosova, I.M. Susloparov, A.V. Danilenko, S.A. Bodnev, A.N. Shvalov, T.V. Tregubchak, A.B. Ryzhikov, O.V. Pyankov, R.A. Maksyutov // 2022 COVID-19 preprints. *Microbe.ru* = 2022 COVID-19-preprints. *microbe.ru*. <https://doi.org/10.21055/preprints-3112049>. (in Russian)]

10. Результаты исследования серопревалентности к SARS-CoV-2 у медицинских работников: возрастные и профессиональные аспекты / Е.В. Агафонова, С.Н. Куликов, И.Д. Решетникова, Ю.А. Тюрин, Г.Ф. Гилязутдинова, Д.В. Лопушов, Н.Д. Шайхразиева, Г.Ш. Исаева, В.Б. Зиятдинов // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. — 2021;20(2): 49–57. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-2-49-57>. [*Seroprevalence study results to SARS-CoV-2 in healthcare workers: age and professional aspects* / E.V. Agafonova, S.N. Kulikov, I.D. Reshetnikova, Yu.A. Tyurin, G.F. Gilyazutdinova, D.V. Lopushov, N.D. Shaykhrazieva, G.Sh Isaeva, V.B. Ziatdinov // *Epidemiologiya i Vakcinoprofilaktika = Epidemiology and Vaccinal Prevention*. 2021;20(2):49-57. <https://doi.org/10.31631/2073-3046-2021-20-2-49-57>. (in Russian)]

11. Свойства антител к RBD у переболевших COVID-19 и вакцинированных препаратом «СПУТНИК V» / Л.В. Генералова, И.В. Григорьев, Д.В. Васина, А.П. Ткачук, И.С. Кружкова, Л.В. Колобухина, О.А. Бургасова, В.А. Гушин // Вестник РГМУ. -2022. — №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/svoystva-antitel-k-rbd-u-perebolevshih-covid-19-i-aktinirovannyh-preparatom-sputnik-v> (дата обращения: 26.12.2022). [*Properties of RBD specific igg from COVID-19 patients and SPUTNIK V vaccinated individuals* / L.V. Generalova, O.A. Burgasova, I.V. Grigoriev, D.V. Vasina, A.P. Tkachuk, I.S. Kruzhkova, L.V. Kolobukhina, V.A. Guschin // *Vestnik Rossijskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of Russian State Medical University*. - 2022. - №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/properties-of-rbd-specific-igg-from-covid-19-patients-and-sputnik-v-vaccinated-individuals> (дата обращения: 30.12.2022). (in Russian)]

12. Соколов А.В. 2022. Борьба штаммов COVID-19 в г. Москва: альфа, дельта, омикрон, стелс, BA4/5 (август 2022) / А.В. Соколов, Л.А. Соколова // COVID19-preprints. *microbe.ru*. <https://doi.org/10.21055/preprints-3112109>. [*Sokolov A.V. The struggle of COVID-19 strains in Moscow: alpha, delta, omicron, stealth, BA4/5 (August 2022)* / A.V. Sokolov, L.A. Sokolova // COVID - 19-preprints. *microbe.RU*. — 2022 <https://doi.org/10.21055/preprints-3112109>. (in Russian)]

13. Структура популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 населения Красноярского края в эпидемию COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, В.С. Смирнов, Л.В. Лялина, Д.В. Горяев, Д.А. Ходов, Т.Г. Чепижко, М.В. Русин, Н.Н. Кузнецова, Е.Ю. Безручко, А.С. Кочергина, В.Р. Каримов, А.А. Шарова, В.В. Ветров, А.А. Тотолян // Acta biomedical scientifica. — 2021; 6(3): 227–238. doi: 10.29413/ABS. 2021-6.3.23. [*Structure of herd immunity to sars-cov-2 in the Krasnoyarsk region population in the COVID -19 epidemic* / A.Yu. Popova, E.V. Ezhlova, A.A. Melnikova, V.S. Smirnov, L.V. Lyalina, D.V. Goryaev, D.A. Khodov,

T.G. Chepizhko, M.V. Rusin, N.N. Kuznetsova, E.Yu. Bezruchko, A.S. Kochergina, V.R. Karimov, A.A. Sharova, V.V. Vetrov, A.A. Totolian // Acta biomedical scientifica. -2021; 6 (3): 228–238. doi: 10.29413/ABS. 2021-6.3.23. (in Russian)]

14. *Характеристика* популяционного иммунитета к SARS-CoV-2 у жителей Саратова и Саратовской области в период эпидемии COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, В.В. Кутырев, О.И. Кожанова, Т.С. Черкасская, В.И. Лялина, В.С. Смирнов, С.А. Бугоркова, С.А. Портенко, Е.В. Найденова, С.А. Щербакова, В.И. Ломоносова, А.А. Тотолян // Проблемы особо опасных инфекций. — 2020; 4:106–116. DOI: 10.21055/0370-1069-2020-4-106-116. [Characteristics of the Herd Immunity to SARS-CoV-2 in Residents of the Saratov Region under COVID-19 Epidemic / A.Yu. Popova, E.B. Ezhlova, A.A. Mel'nikova, V.V. Kutuyrev, O.I. Kozhanova, T.S. Cherkasskaya, V.I. Lyalina, V.S. Smirnov, S.A. Bugorkova, S.A. Portenko, E.V. Naydenova, S.A. Shcherbakova, V.I. Lomonosova, A.A. Totolyan // Problemy osobo opasnykh infekcij = Problems of Particularly Dangerous Infections. - 2020;(4):106-116. https://doi.org/10.21055/0370-1069-2020-4-106-116. (in Russian)]

15. *Характеристика* популяционного иммунитета среди населения Ставропольского края на фоне эпидемии COVID-19 / А.Ю. Попова, Е.Б. Ежлова, А.А. Мельникова, В.С. Смирнов, Л.В. Лялина, А.В. Ермаков, Н.И. Соломашенко, И.В. Ковальчук, Е.А. Василенко, Е.Н. Романенко, А.В. Зволиборская, А.В. Рябых, Л.И. Дмитриенко, Н.А. Межлумян, А.А. Шарова, В.В. Ветров, А.А. Тотолян // Журнал инфектологии. — 2021;13(4):79-89. https://doi.org/10.22625/2072-6732-2021-13-4-79-89. [Characteristic of herd immunity among the population of Stavropol region amid the COVID-19 epidemic / A.Yu. Popova, E.B. Ezhlova, A.A. Melnikova, V.S. Smirnov, L.V. Lyalina, A.V. Ermakov, N.I. Solomashchenko, I.V. Kovalchuk, E.A. Vasilenko, E.N. Romanenko, A.V. Zvoliborskaya, A.V. Ryabykh, L.I. Dmitrienko, N.A. Mezhlumyan, A.A. Sharova, V.V. Vetrov, A.A. Totolian // Zhurnal infektologii = Journal of Infectology. — 2021;13(4):79-89 https://doi.org/10.22625/2072-6732-2021-13-4-79-89. (in Russian)]

16. *Эпидемиологические* особенности и инфекционный контроль при COVID-19 в стоматологической практике (научный обзор) / А.В. Силин, Л.П. Зуева, Е.А. Сатыго, М.А. Молчановская // Профилактическая и клиническая

медицина. — 2020. — №. 2. — С. 5-10. [Epidemiological features and infection control in COVID-19 in dental practice(review) / A.V. Silin, L.P. Zueva, E.A. Satygo, M.A. Molchanovskaya // Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina = Preventive and clinical medicine. — 2020. — No 2 (75). — P. 5–10. (in Russian)]

17. *Al Bujayr AA, Aljohar BA, Bin Saleh GM, Alanazi KH, Assiri AM.* Incidence and epidemiological characteristics of COVID-19 among health care workers in Saudi Arabia: A retrospective cohort study. J Infect Public Health. 2021 Sep;14(9):1174-1178. doi: 10.1016/j.jiph.2021.08.005. Epub 2021 Aug 8. PMID: 34392070; PMCID: PMC8349396.

18. *Algado-Selles N., Gras-Valentí P., Chico-Sánchez P., MoraMuriel J.G., Soler-Molina Vi.M., Hernández-Maldonado M et al.* Frequency, Associated Risk Factors, and Characteristics of COVID-19 Among Healthcare Personnel in a Spanish Health Department. Am J Prev Med. 2020; 59(6): e221–e229. https://doi.org/10.1016/j.amepre.2020.07.014.

19. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Apr 30;17(9). pii: E3151. doi: 10.3390/ijerph17093151.

20. *Lourenço J, Paton R, Thompson C, Klenerman P, Gupta S.* Fundamental principles of epidemic spread highlight the immediate need for large-scale serological surveys to assess the stage of the SARS-CoV-2 epidemic. MedRxiv.2029; 2004229. doi.org/10.1101/2020.03.24.2004229.

21. *Randolph HE, Barreiro LB.* Herd Immunity: Understanding COVID-19. Immunity. 2020; 52 (5): 737–741. doi: 10.1016/j.immuni. 2020.04.012.

22. *Steensels D.,Oris E., Coninx L., Nuyens D., Delforge M.L., Vermeersch Pet al.* Hospital-Wide SARS-CoV-2 Antibody Screening in 3056 Staff in a Tertiary Center in Belgium. JAMA. 2020; 324(2): 195–7. https://doi.org/10.1001/jama.2020.11160.

23. *Vignesh R., Shankar E.M., Velu V., Thyagarajan S.P.* Is Herd Immunity Against SARS-CoV-2 a Silver Lining? Front Immunol. 2020; 11: 586781. doi: 10.3389/fimmu. 2020.586781.

24. *Wu C, Qavi AJ, Hachim A, Kavian N, Colel AR, Moyle AB, et al.* Characterization of SARS-CoV-2 N protein reveals multiple functional consequences of the C-terminal domain. BioRxiv.2020: 404905. doi.org/10.1101/2020.11.30.404905.

Контакты: *Репин Тимофей Максимович*, Россия, 614990 г. Пермь, ул. Петропавловская, 26. E-mail: timashrepin@yandex.ru, +7-982-483-69-26.

Сведения об авторах:

Фельдблюм Ирина Викторовна — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой эпидемиологии и гигиены. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4398-5703, SPIN-код: 3394-9879.

Репин Тимофей Максимович — аспирант кафедры эпидемиологии и гигиены. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3826-7734, SPIN-код: 1299-6592.

Девятков Михаил Юрьевич — кандидат медицинских наук, доцент кафедры эпидемиологии и гигиены. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8985-6822, SPIN-код: 7694-5894.

Наталья Борисовна Вольдимидт — кандидат медицинских наук, заместитель начальника отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по Пермскому краю. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6556-6839.

Шутова Татьяна Витальевна — заместитель начальника отдела эпидемиологического надзора Управления Роспотребнадзора по Пермскому краю. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8011-4275.

Гилева Мария Александровна — кандидат медицинских наук, заместитель главного врача по медицинской части. Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Пермского края «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника». ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9907-6352.

Ковтун Анна Александровна — кандидат медицинских наук, врач стоматолог. ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3399-1691.

Материал поступил в редакцию 09.02.2023

Фельдблюм И.В., Репин Т.М., Девятков М.Ю., Вольдимидт Н.Б., Шутова Т.В., Гилева М.А., Ковтун А.А. Коллективный иммунитет к SARS-COV-2 среди сотрудников медицинской организации стоматологического профиля в период пандемии новой коронавирусной инфекции // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 46–53. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_46

COLLECTIVE IMMUNITY TO SARS-COV-2 AMONG EMPLOYEES OF A DENTAL ORGANIZATION DURING COVID-19 PANDEMIC

I.V. Feldblyum¹, T.M. Repin¹, M.Yu. Devyatkov¹, N.B. Vol'dshmidt²,
T.V. Shutova², M.A. Gileva³, A.A. Kovtun³

¹Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner. Russia, 614990, Perm, Petropavlovskaya street, 26

²Office of the Federal Service for Supervision of Consumer Rights Protection and Human Welfare in the Perm Region. Russia, 614016, Perm, Kuibyshev street, 50

³Regional Clinical Dental Polyclinic. Russia, 614036, Perm, Brothers Ignatov street, 4

Abstract

Introduction. Epidemiological well-being during coronavirus disease 19 is determined, in priority, by the state of population (collective) immunity to the SARS-CoV-2. Dentists have a higher risk among healthcare workers of contracting Coronavirus disease 19.

The aim of the study was to assess the state of herd immunity to SARS-CoV-2 among employees of dental organizations.

Materials and methods. An assessment of the state of collective immunity was carried out during the circulation of the SARS-CoV-2 strain (B.1.617.2 Delta) based on the results of a one-stage continuous screening study of employees of a medical organization. A total of 175 blood samples were taken. Collective immunity was assessed by the level of seroprevalence and the intensity of humoral immunity, which were determined by the presence or content of immunoglobulin's G to SARS-CoV-2 in the blood serum. The level of seroprevalence among the general population was assessed based on the serological monitoring results of the population of the Russian Federation for Coronavirus disease 19.

Results. Herd immunity in the dental clinic was characterized by a high seroprevalence of 92% (95% CI 87.9-96.1), exceeding the seroprevalence of the general population by 23%. The median serum level of immunoglobulin G to the SARS-CoV-2 surface protein S in employees was 608 (BAU/ml). A higher content of virus-neutralizing antibodies was observed in individuals who received a basic course of immunization. The highest content of virus-neutralizing antibodies was found in vaccinated persons — 1113 (BAU/ml), against 362.2 and 196.45 (BAU/ml) in recovered patients and persons with inapparent seroconversion, respectively.

Conclusion. The collective immunity of dental clinic employees to SARS-CoV-2 was determined by those who had been ill, vaccinated, and persons with inapparent seroconversion and was characterized by high rates of seroprevalence and intensity of humoral immunity.

Key words: herd immunity, Coronavirus disease 19, healthcare workers, dental clinic.

Contacts: Timofey Repin, Russia, 614990, Perm, Petropavlovskaya street, 26. E-mail: timashrepin@yandex.ru, +7-982-483-69-26.

Information about authors

Irina Feldblyum — MD, PhD, D.Sc. Professor. Head of the Department of Epidemiology and Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4398-5703>, SPIN-code: 3394-9879.

Timofey Repin — postgraduate student of the department of epidemiology and hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3826-7734>, SPIN-code: 1299-6592.

Mihail Devyatkov — MD, PhD. Associate Professor of the Department of Epidemiology and Hygiene. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8985-6822>, SPIN-code: 7694-5894.

Natal'ya Vol'dshmidt — MD, PhD. Deputy Head of the Epidemiological Surveillance Department of the Rospotrebnadzor Administration for the Perm Territory. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6556-6839>.

Tat'yana Shutova — MD. Deputy Head of the Epidemiological Surveillance Department of the Rospotrebnadzor Administration for the Perm Territory. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8011-4275>.

Mariya Gileva — MD, PhD, deputy chief medical officer, State Budgetary Healthcare Institution of Perm Region "Regional Clinical Dental Polyclinic. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9907-6352>.

Anna Kovtun — MD, PhD, dentist. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3399-1691>.

Accepted 09.02.2023

Feldblyum I.V., Repin T.M., Devyatkov M.Yu., Vol'dshmidt N.B., Shutova T.V., Gileva M.A., Kovtun A.A. Collective immunity to SARS-COV-2 among employees of a dental organization during COVID-19 pandemic // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 46–53 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_46.eng

СТРУКТУРА ДИСФАГИИ У ПЕДИАТРИЧЕСКОГО ПАЦИЕНТА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА НУТРИТИВНЫЙ СТАТУС

А.Н. Завьялова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава России. Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, 2

Реферат

Введение: Дисфагия — редкое явление в детской практике, накладывающее отпечаток на нутритивный статус пациента.

Цель: оценить степень белково- энергетической недостаточности у детей с дисфагией в зависимости от ее причин.

Материалы и методы: оценен нутритивный статус детей с дисфагией за 8 лет наблюдения. Диагностика проводилась междисциплинарной командой: неврологов, оториноларингологов, гастроэнтерологов и логопедом. Исключены 1328 маломобильных детей с церебральным параличом, описанные ранее. В данное исследование вошли 173 ребенка с дисфагией на фоне других причин. Анализ материала SPSS Statistics 26.

Результаты: Преобладала неврологическая патология. Среди 77/44,5% детей с органической патологией головного мозга у 65 (84,4%) диагностирована орофарингеальная дисфагия, у 12 (15,6%) смешанная форма с эзофагеальной дисфагией; с генетической патологией $n=37$ /21,5% в 97,3% случаев демонстрировали орофарингеальную дисфагию, и у 1 пациента — смешанный вариант. Группу из 22 /21,5% составили дети с ларингомалацией (12) и стенозом гортани (10), из них у 18 орофарингеальная дисфагия, у 3 смешанная форма. Эзофагеальная дисфагия диагностирована у детей с ожогами пищевода ($n=10$ / 5,7%) и врожденной атрезией пищевода ($n=12$ /7%). У остальных пациентов с орофарингеальной формой первично было неврологическое поражение.

Заключение: Тяжелый нутритивный дефицит отмечен у каждого 5 пациента с дисфагией, умеренный у каждого 4 пациента, среди детей с неврологической патологией. Отмечался избыток массы тела у 6,3% детей с органической патологией нервной системы. При разделении по группам патологий, дети с ларингомалацией и органическим поражением головного мозга чаще демонстрировали тяжелый нутритивный дефицит ($p<0,05$), в отличие от других групп. Сроки диагностики дисфагии, ее тяжести и своевременное постановка гастростомы позволяют избежать тяжелой степени белково-энергетической недостаточности.

Ключевые слова: белково-энергетическая недостаточность; дисфагия; дети; нутритивный статус.

Введение

Нарушение глотания, или дисфагия, наиболее часто встречается у неврологических пациентов, с высокой долей вероятности при старческих изменениях, постинсультных состояниях или при тяжелой неврологической патологии [11, 12, 19]. При этом неврологи различают бульбарные расстройства, псевдобульбарные расстройства, и в меньшей степени обращают на нутритивный статус пациента с дисфагией [1, 2]. Однако, нарушения нутритивного статуса сначала вторичны по отношению к дисфагии, а при прогрессировании последней, могут иметь уже свою неоспоримую значимость в усугублении явления дисфагии [4, 6, 13, 15, 18]. В детской популяции, большая часть пациентов с дисфагией — пациенты неврологов. Детский церебральный паралич (ДЦП), генетические аномалии с поражением центральной нервной системы (ЦНС), перинатальные поражения, последствия перенесенных нейроинфекций и травм и новообразований головного мозга, вегетативный статус в результате тяжелого соматического заболевания — не полный список причин дисфагии неврологического генеза [1, 4, 6, 10, 15, 22, 23]. Первые с дисфагией могут встретиться врачи оториноларингологи: врожденные пороки гортани, гортаноглотки, ларингомалация [24, 20]. Стоматологиче-

ские проблемы — врожденные расщелины твердого и мягкого неба могут привести к дисфагии [24]. Кардиологи отмечают явления дисфагии у детей после кардиохирургических пособий при определенных пороках сердца, в том числе при луизорной дисфагии при сдавлении aberrантной подключичной артерией пищевода [25]. Врожденные пороки пищевода, ахалазия кардии, диафрагмальные грыжи, а также несчастные случаи — постожоговые стриктуры пищевода — проявляются клиникой дисфагии [12]. В литературе описаны клинические случаи, серии случаев, проведен анализ дисфагии при всех перечисленных состояниях с узко профессиональной точки зрения. Нутритивный статус этих пациентов описан в единичных публикациях [14, 16]. Тем не менее, физическое развитие и упитанность — зона ответственности педиатра. С этих позиций состояние дисфагии у детей не рассматривалось.

Цель: оценить степень белково- энергетической недостаточности (БЭН) у детей с дисфагией в зависимости от ее причин.

Материалы и методы

В период с 2014 по 2022 год на базе Клиники ФГБОУ ВО СПбГПМУ проводилось обследование нутритивного статуса детей с дисфагией. Проанализирован 1501 случай дисфагии у детей от рождения

до 18 лет. Диагноз дисфагия устанавливался на основании анамнеза и клинической картины [11, 29]. Критерии диагностики дисфагии, представленные в клинических рекомендациях: рентгеноскопическое исследование — пассаж с барием; у пациентов старшего возраста и без грубых ментальных нарушений использовался хронометрированный тест с проглатыванием [19, 22]. У детей раннего возраста и пациентов с неврологической патологией диагноз дисфагии устанавливали по шкале EDACS и/или трехглотковой пробой в присутствии клинического логопеда [11]. В подавляющем большинстве случаев у детей встречалась орофарингеальная дисфагия (85%), пищеводная диагностирована в 3% и смешанный вариант дисфагии — в 12% случаев.

Орофарингеальная дисфагия диагностировалась на основании шкал EDACS и оригинальной анкеты (приложение 3), в которой использовались элементы шкалы EDACS и PAS [17, 19, 29]. Пищеводная дисфагия подтверждена не только субъективными (по наличию специфических жалоб пациентов), но и объективными методами исследования (ФЭГДС) [11, 12]. В случае смешанного варианта дисфагии, положительными были ответы на оригинальную анкету, а также был диагностирован ГЭР по данным ФЭГДС.

Белково-энергетическую недостаточность (БЭН) определяли по классификации недостаточности питания, предложенной Gomez F., Waterlow J.C. 1996, цитируемой Воронцовым И.М., Мазуриным А.В., 1999, с определением процентного соотношения массы тела к росту (длине). Нормальное питание определяли при 90% и более соответствии массы тела к росту. Легкая 1 степень БЭН определяется при дефиците массы тела по отношению к росту от 10 до 19%, средняя, или БЭН 2 — 20 — 29% дефицит, и БЭН 3 — более 30% дефицит массы тела по отношению к росту, соответственно [13].

Исследование одобрено локальным этическим комитетом при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Информированное согласие законные представители пациента подписывали перед началом исследования. Все процедуры, проводимые в рамках настоящего исследования, были безопасны как для субъектов исследования, так и для исследователей, персонала подразделений, окружающей среды. В ходе исследования соблюдены нормы действующего законодательства, нормативных актов, регулирующих документов. Исследование проводилось в соответствии с Хельсинкской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации «Этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта».

Критериями включения в исследование: подтвержденный диагноз дисфагия и наличие информированного согласия. Критерии исключения — явилось несоответствие клинических симптомов диагнозу дисфагия, отказ от исследования или отсутствие информированного согласия.

Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета прикладных программ IBM SPSS Statistics 26. Описание количественных данных представлены в виде медианы (Me) и квартилей Q1 и Q3 в формате Me (Q1-Q3). Гипотеза о нормальности распределения проверялась критериями Шапиро-Уилка и Колмогорова-Смирнова. С целью обнаружения различий между выборками использовался критерий Краскелла-Уоллиса, для апостериорных сравнений использовалась поправка Бонферрони. При уровне $p < 0,05$ результаты считали статистически значимыми.

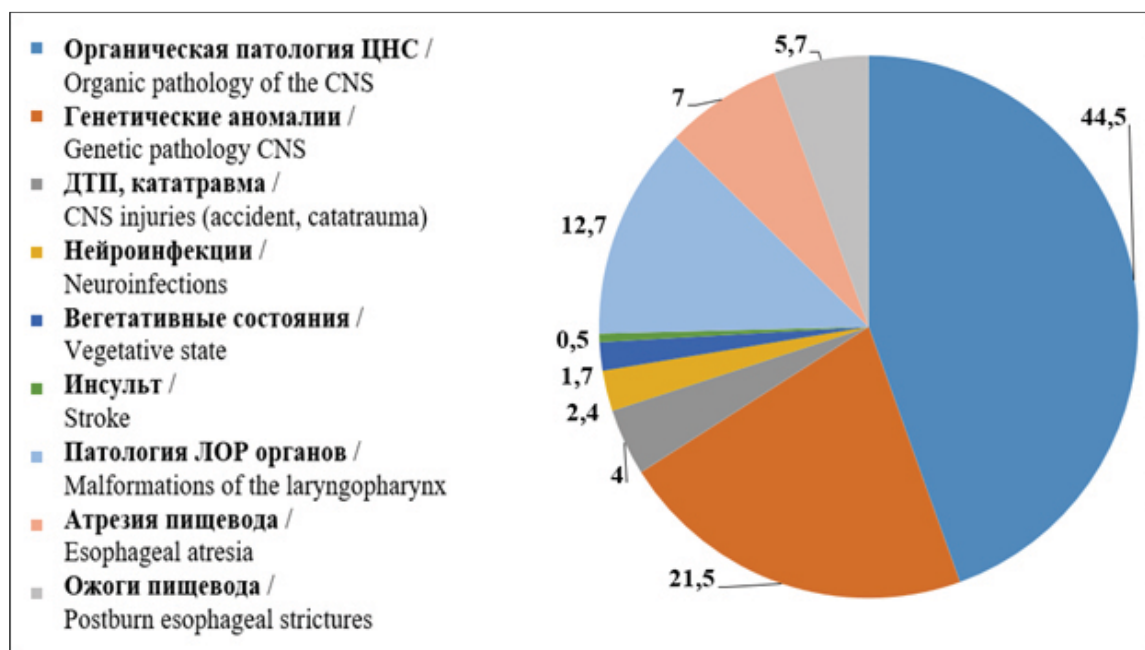


Рисунок 1. Структура пациентов с дисфагией (%)

Figure 1. Patient structure with dysphagia (%)

Результаты

В многопрофильной клинике за 8 лет наблюдения были все возможные варианты дисфагии, однако в анализ вошли те пациенты, у кого был оценен нутритивный статус. Из 1501 пациента основную массу составили 1328 (88,5%) детей с церебральным параличом. Учитывая однородность нозологии и многочисленность группы физическое развитие [18], нутритивный статус [2, 5, 7, 8, 8, 10, 16] и факторы на него влияющие описаны неоднократно ранее [7, 8, 8, 16]. В данной статье нутритивный статус оценили у 173 (11,5%) детей с дисфагией от других причин, составившие более малочисленные группы. Невро-

логическая патология занимает первое место среди пациентов с дисфагией: 77 (44,5%) с органической патологией головного мозга, 37 (21,4%) с генетическими аномалиями, 7 (4%) посттравматические состояния (дорожно-транспортная, кататравма), 4 (2,3%) после перенесенных нейроинфекций, 3 (1,7%) вегетативные состояния ЦНС и 1 (0,5%) после перенесенного в 7 лет инсульта. В равных долях дисфагия встречалась при патологии стенозе гортани и ларингомаляции 22 (12,7%), атрезии пищевода 12 (6,9%) и при химическом ожоге пищевода 10 (5,7%) (рисунок 1).

Половозрастной состав и анализ структуры пациентов с дисфагией представлен в таблице 1.

Таблица 1. Распределение детей по возрасту и причине дисфагии

Table 1. Distribution of children by age and cause of dysphagia

Группа / Group	Число пациентов / Number of patients (M/%)	Средняя / Mean	СКО / Deviation	Минимум / Minimum	Максимум / Maximum	Квартиль 1/ 25th percentile	Медиана / 50th percentile	Квартиль 3/ 75th percentile
Постинфекционное поражение ЦНС / Post-infectious CNS lesion	4	8.775	5.505	3.3	14	4.425	8.9	13.25
	M=2 / 50%							
Постинсультные состояния / Stroke	1	9.7	NaN	9.7	9.7	9.7	9.7	9.7
	M=1 / 100%							
Травмы ЦНС (ДТП, кататравма) / CNS injuries (accident, catatrauma)	7	11.886	3.728	7	15	8.4	14.7	14.85
	M=3 / 42,9%							
Вегетативное состояние / Vegetative state	3	12	6.286	4.8	16.4	9.8	14.8	15.6
	M=1 / 33,3%							
Органическая патология ЦНС / Organic pathology of the CNS	78	9.062	5.463	0.11	18	3.05	10	13.75
	M=40 / 52%							
Генетическая патология ЦНС / Genetic pathology of CNS	37	9.765	4.34	1.11	18	8	9	13
	M=23 / 62,2%							
ЛОП-органов / E.N.T. malformations	22	2.492	4.512	0.11	16.2	0.425	1.1	2.05
	M=12 / 54,5%							
Атрезия пищевода / Esophageal atresia	12	3.783	3.939	0.5	11.2	0.9	1.05	6.275
	M=7 / 58,3%							
Постожеговые стриктуры пищевода / Postburn esophageal strictures	9	3.36	3.764	1.1	13.2	2	2.1	3
	M=6 / 60%							
Переменная / Variable			ANOVA F-test		Non-parametric test		Bartlett's test for equal variances	
Для переменной возраст / For the age variable			7.46*** (p=0.000)		33.37*** (p=0.000)		5.83 (p=0.559)	
Примечание:*** — различия значимы на уровне 1%, d Note*** — differences are significant at the 1% level, d								

Как следует из таблицы, средний возраст пациентов значимо отличался в группах в зависимости от причины дисфагии. Преобладающей (88,5% от всей выборки) среди детей с дисфагией и неврологической патологией были 1328 детей (707 (53,2%) мальчиков) с детским церебральным параличом разного возраста (ср возраст 8,5 лет (5,0–13,0)). Данная группа была описана ранее в возрастном разрезе, в зависимости от уровня моторной активности по шкале GMFCS [8, 14, 18].

Подавляющее число пациентов с дисфагией имели неврологические заболевания. Дети (n=37 21,5%) с генетической патологией (синдром Дауна, синдром Рассела-Сильвера, неverified генетический синдром) в большинстве случаев (36 из 37 пациентов, 97,3%) демонстрировали орофарингальную дисфагию, и у 1 пациента был смешанный вариант с пищеводной дисфагией. В этой группе 5 (13,5%) детей получали питание через гастростому, 26 (70,2%) пациентов питались через назогастраль-

ный зонд, и 6 человек с легкой дисфагией получали загущенную блендированную пищу с ложки.

В группе из 77 / 44,5% детей с органической патологией ЦНС у 65 (84,4%) диагностирована орофарингеальная дисфагия. У 12 (15,6%) детей диагностирована смешанная форма с эзофагеальной дисфагией. Питание загущенной блендированной пищей получали 28 (35,8%) детей, зондовое питание — 31 (39,7%) и питание через гастростому — 19 (24,5%) пациентов.

Среди детей с посттравматическим поражением ЦНС ($n=7/4\%$) у 5 пациентов диагностирована орофарингеальная дисфагия и у 2 смешанная форма. Шестеро детей получали питание через зонд и только 1 пациент питался через гастростому. Дети с постинфекционным поражением ЦНС со смешанной дисфагией ($n=4$) получали питание через зонд в 3 случаях и в одном — через гастростому. Пациенты с вегетативным состоянием ($n=3$) на фоне осложнений основного заболевания (сахарный диабет с кетоацидозом и системная красная волчанка) имели смешанную дисфагию. Двое больных получали зондовое питание и один питался через гастростому. Мальчик с постинсультной смешанной дисфагией получал блендированную пищу из различных продуктов на фоне позиционирования.

Более часто дисфагия была связана с наличием врожденных пороков развития пищевода или ЛОР-органов. Группу из 22 (21,5%) пациентов с патологией ЛОР органов составили дети с ларингомаляцией (12) и пациенты со стенозом гортани (10), демонстрировавшие клинику дисфагии. У 18 пациентов диагностирована орофарингеальная дисфагия, и у 3 смешанная форма. Дети раннего возраста, как правило, получали питание через назогастральный зонд с последующим переходом к питанию через гастростому. Двое двухлетних детей получали через гастростому базовую молочную смесь, несоответствующую возрасту. Трехмесячного ребенка кормили из бутылочки базовой молочной смесью.

Эзофагеальная дисфагия диагностирована у детей с острыми ожоговыми поражениями пищевода ($n=10 / 5,7\%$) и врожденной атрезией пищевода ($n=12 / 7\%$). Дети грудного и раннего возраста с атрезией пищевода при поступлении в клинику 7 детей получали питание через гастростому и 1 ребенок через назогастральный зонд. У 4 пациентов старшей возрастной группы гастростомы были удалены, пациенты поступали в стационар для контроля состояния трансплантата пищевода участком тонкой кишки. Они получали питание через рот.

В группе детей с «острыми состояниями» были 10 детей с послеожоговыми стриктурами пищевода. 7 пациентов получали питание через гастростому; длительность стояния гастростомы варьировала от нескольких дней до нескольких лет. Трое детей госпитализировались повторно для бужирования; эти пациенты получали питание через рот. Пациенты получали чаще всего смешанное блендированное питание из натуральных продуктов, и специализированные продукты энтерального питания. Объем и калорийность пищи соответствовали возрастной норме. Все дети получили оперативное лечение — замещение стриктуры пищевода трансплантатом участком резецированной тонкой кишки.

Учитывая разнородность групп, для оценки нутритивного статуса использовали интегральный показатель индекса массы тела (ИМТ). Данные ИМТ в группах представлены в таблице 2.

Питание детей влияет на их нутритивный статус. В группе детей с генетической патологией БЭН тяжелой степени встречалась у 11 (29,7%). БЭН средней степени тяжести диагностирована у 14 (38%) пациентов. Легкая степень БЭН была у 5 (13,5%) детей. Удовлетворительный нутритивный статус демонстрировали 7 детей. Среди детей с органической патологией ЦНС тяжелая степень БЭН ($-30,1 \sim -45\%$ дефицит массы тела по отношению к росту) выявлена у 13 (16,8%) детей. Средняя степень БЭН диагностирована у 17 (22%) детей. Легкую степень БЭН демонстрировали 24 (31%) детей. Надо отметить, что в этой группе 4 (5%) гастростомированных детей с орофарингеальной дисфагией имели избыточную массу тела.

Среди детей с посттравматическим поражением ЦНС тяжелая степень БЭН выявлена только у двоих пациентов, получающих длительное зондовое питание смешанной блендированной пищей, остальные дети были с удовлетворительным нутритивным статусом или избыточным. У детей с постинфекционным поражением ЦНС диагностирована БЭН от легкой до средней степени. В случае длительной экспозиции назогастрального зонда у двух детей с вегетативным состоянием сформировалась тяжелая степень БЭН. Мальчик с постинсультной смешанной дисфагией получал блендированную пищу из различных продуктов на фоне позиционирования, при этом он имел среднюю степень БЭН.

Поздняя диагностика ларингомаляции и врожденных пороков гортани с дисфагией и неоднократные госпитализации по поводу аспирационной пневмонии, тяжелая БЭН диагностировалась у 8 пациентов, что составляло треть детей с этой патологией. Дефицит массы тела составлял от 30 до 43% по отношению к длине тела. У 5 пациентов диагностирована легкая степень БЭН. Удовлетворительный нутритивный статус демонстрировали только 4 детей, двое стомированных и 2 питающихся через назогастральный зонд адекватно подобранной пищей.

При врожденной атрезии пищевода диагностика порока как правило внутритуальная, что способствовало раннему старту правильной нутритивной поддержки посредством питательной трубки у этих детей. Соответственно, чаще диагностировалась легкая и средняя степень БЭН. С легкой степенью БЭН выявлено 5 детей, среднетяжелая степень БЭН выявлена у 4 детей. С тяжелой степенью БЭН был 1 ребенок раннего возраста, питающийся через гастростому протертой пищей. Его рацион был дефицитным по энергоценности и белково-жировым компонентам.

Учитывая, что большинство детей получили ожоги ввиду несчастного случая и гастростома была установлена своевременно, нутритивный статус у большинства был удовлетворительный. БЭН развивалась постепенно, и ее степень не превышала легкую (2 детей) или среднетяжелую (3 чел.). В среднем дефицит массы тела у пациентов с послеожоговыми стриктурами пищевода составлял 13,8% (таблица 3).

Таблица 2. Показатели индекса массы тела в разрезе групп диагнозов детей с дисфагией

Table 2. Indicators of body mass index in the context of groups of diagnoses of children with dysphagia

Группа / Group	Число пациентов / Number of patients (M/%)	Средняя / Mean	СКО / Deviation	Минимум / Minimum	Максимум / Maximum	Квартиль 1 / 25th percentile	Медиана / 50th percentile	Квартиль 3 / 75th percentile
Постожоговые стриктуры пищевода / Postburn esophageal strictures	9	13.444	6.437	9.8	29.8	10	11	12.7
ВПР ЛОР-органов / E.N.T. malformations	22	9.979	9.663	3.3	38.8	5.5	7.1	8.525
Генетический синдром / Genetic pathology of CNS	37	14.066	7.152	4.6	39.4	8.95	12.3	17.6
Органическая патология ЦНС / organic pathology of the CNS	77	18.101	9.316	4.4	48	11.7	15.7	23
Травма / CNS injuries (accident, catatrauma)	7	42.5	22.31	17	65	20.25	55	60
Инф ЦНС / Infections of CNS	4	14.875	4.647	10.2	19.4	11.25	14.95	18.575
Атрезия пищевода / Esophageal atresia	12	11.349	6.088	4	21.05	6.6	8.52	15.825
Инсульт / Stroke	1	24	NaN	24	24	24	24	24
Вегетат состояние / Vegetative state	3	28.867	16.729	11.6	45	20.8	30	37.5
Переменная / Variable	ANOVA F-test			Non-parametric test		Bartlett's test for equal variances		
ИМТ / BMI	2.86*** (p=0.006)			16.74** (p=0.033)		24.60** (p=0.01)		
Примечание:*** — различия значимы на уровне 1% Note*** — differences are significant at the 1% level, Примечание: ** — различия значимы на уровне 5% Note** — differences are significant at the 5% level								

Таблица 3. Распределение пациентов по соотношению массы тела к росту в группах детей

Table 3. The distribution of patients by the ratio of body weight to height in groups of children

Нозологии / diseases	Статус питания / Nutritional Status				
	БЭН-3 / Severe malnutrition	БЭН-2 / Moderate malnutrition	БЭН-1 / Mild malnutrition	Нормальный нутритивный статус / Normal nutritional status	Избыток массы тела / Obesity
Постожоговые стриктуры пищевода / Postburn esophageal strictures	0	3	4	3	0
ВПР ЛОР органов / E.N.T. malformations	8**	5	5	4	0
Генетический синдром / Genetic pathology of CNS	11	14**	5**	6	1
Органическая патология ЦНС / Organic pathology of the CNS	13**	17**	24**	16	7**
Травма / CNS injuries (accident, catatrauma)	2	0	0	2	0
Инф ЦНС / Infections of CNS	0	2	2	0	0
Атрезия пищевода / Esophageal atresia	1	4	5	2	0
Инсульт / Stroke	0	1	0	0	0
Вегетативное состояние / Vegetative state	1	1	0	1	0
Итого / Total	36 / 20,8%	47 / 27,2%	45 / 26%	34 / 19,7%	11 / 6,3%
Критерий Хи-квадрат / Chi-Squared Tests = X ² (df=32)=47.51** (p=0.038)					

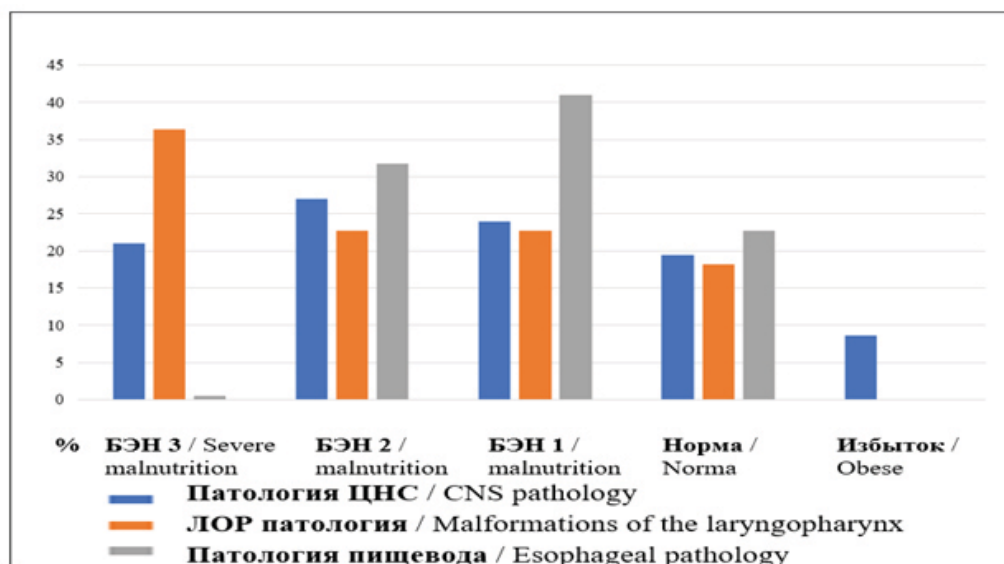


Рисунок 2. Распределение пациентов по степени нутритивного дефицита в объединенных по патологиям группах
Figure 2. Distribution of patients according to the degree of nutritional deficiency in groups combined by pathology

В объединенных группах пациентов степень белково-энергетической недостаточности тяжелой степени была у каждого 5 пациента, средней и легкой степени у каждого 4 пациента, причем преобладали пациенты с неврологической патологией. Отмечался умеренный избыток массы тела по отношению к росту у 7 (6,3%) детей с органической патологией ЦНС. При разделении патологии по группам, дети с патологией ЛОР-органов и органическим поражением ЦНС чаще демонстрировали тяжелый нутритивный дефицит ($p < 0,05$), в отличие от других групп.

В развитии нутритивного дефицита у детей с дисфагией ведущую роль имеет фактор ранней диагностики патологии, и адекватности подобранного питания.

Обсуждение

Дисфагия любой степени влияет на нутритивный статус пациента [7, 8, 19, 31, 32]. Явления поперхивания, слюнотечения и регургитации усложняют прием пищи, лишают удовольствия от еды, сам процесс кормления вызывает стресс как у ребенка, так и у родителя [7, 16, 17, 24]. Использование особых способов приготовления протертой пищи [6, 22, 23, 30], загущения жидкостей [6, 14, 23] не всегда придают аппетитный вид блюдам, что сказывается на аппетите детей [16, 31]. Длительное стояние назогастрального зонда и отсроченная постановка гастростома усугубляет нутритивный дефицит [7, 8, 8, 19, 20]. Тяжелый нутритивный дефицит развивается у детей быстро в силу интенсивности обменных процессов на всех возрастных этапах, особенно в раннем возрасте. Высокий процент БЭН среди пациентов неврологического профиля не исключает центрального генеза этого явления [1]. Тяжесть белково-энергетической недостаточности влияет не только на развитие детей, а также на их реабилитационный потенциал [4, 14, 15].

Заключение

Дисфагия чаще всего неврологическая проблема, однако кормление детей с этой патологией находится в зоне ответственности педиатра. Тяжелая сте-

пень БЭН отмечена у каждого 5 пациента с дисфагией, средней и легкой степени у каждого 4 пациента, причем преобладали пациенты с неврологической патологией. Отмечался умеренный избыток массы тела по отношению к росту у 6,3% детей с органической патологией ЦНС. При разделении патологии по группам патологии, дети с патологией ЛОР-органов и органическим поражением ЦНС чаще демонстрировали тяжелый нутритивный дефицит ($p < 0,05$), в отличие от других групп. Сроки диагностики дисфагии, ее тяжести и своевременное хирургическое пособие (гастростома) позволяют избежать тяжелой степени нутритивного дефицита и расширяют реабилитационные возможности детей.

Список литературы / References

1. Анализ случаев гастростомии у детей по данным системы обязательного медицинского страхования в Санкт-Петербурге / А.Н. Завьялова, М.В. Гавшук, В.П. Новикова, Ю.В. Кузнецова, О.В. Лисовский, А.В. Гостимский, К.А. Кликунова, И.В. Карпатский, П.А. Крупцева // Вопросы диетологии. — 2021. — Т. 11.№4. — С. 15-22. DOI: 10.20953/2224-5448-2021-4-15-22. [Analysis of cases of gastrostomia in children according to the data of the system of compulsory health insurance in Saint Petersburg / A.N. Zavyalova, M.V. Gavshchuk, V.P. Novikova, Yu.V. Kuznetsova, O.V. Lisovsky, A.V. Gostimsky, K.A. Klikunova, I.V. Karpatsky, P.A. Krupitseva // Vopr. dielol = Nutrition. — 2021; — no. 11(4), pp. 15–22. DOI: 10.20953/2224-5448-2021-4-15-22. (in Russian)]
2. Влияние пищевого субстрата и способа кормления на компонентный состав тела у пациентов с церебральным параличом / Д.О. Иванов, А.Н. Завьялова, В.П. Новикова, М.В. Гавшук, М.Н. Яковлева, К.А. Кликунова. // Профилактическая и клиническая медицина. — 2022. — № 3 (84). — С. 15-27. DOI: 10.47843/2074-9120_2022_3_15. [Effect of food substrate and method of feeding on the component composition of the body in patients with cerebral palsy BEFORE / D.O. Ivanov, A.N. Zavyalova, V.P. Novikova, M.V. Gavshchuk, M.N. Yakovleva, K.A. Klikunov // Preventive and clinical medicine = Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina. — 2022. — No. 3 (84). — pp. 15-27. DOI: 10.47843/2074-9120_2022_3_15. (in Russian)]

3. *Гузева В.И.* Детский церебральный паралич / В.И. Гузева, О.В. Гузева, В.В. Гузева // В книге: Руководство по педиатрии. Иванов Д.О., Гречаный С.В., Гузева В.И., Гузева О.В., Гузева В.В., Еремкина Ю.А., Ильичев А.Б., Касумов В.Р., Кошавцев А.Г., Охрим И.В., Поздняк В.В., Разумовский М.А., Шишков В.В., Шумилина М.В. — В 11 томах. Санкт-Петербург. — 2021. — С. 14-20. [*Guzeva V.I. Cerebral palsy / V.I. Guzeva, O.V. Guzeva, V.V. Guzeva // In the book: Guide to Pediatrics. Ivanov D.O., Grechany S.V., Guzeva V.I., Guzeva O.V., Guzeva V.V., Eremkina Yu.A., Il'yichev A.B., Kasumov V.R., Koshchavtsev A. G., Okhrim I.V., Pozdnyak V.V., Razumovsky M.A., Shishkov V.V., Shumilina M.V. — In 11 volumes. St. Petersburg, 2021, pp. 14-20. (In Russian)*]
4. *Диагностика и коррекция нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом / Д.О. Иванов, Т.В. Строкова, А.А. Камалова, Ю.С. Александрович, Н.Н. Таран, А.Н. Завьялова, В.И. Гузева, О.В. Гузева, В.В. Орел, В.П. Новикова, М.М. Гурова, С.В. Бельмер, А.И. Хавкин, М.В. Гавшук // Санкт-Петербург. — 2020. Сер. Библиотека педиатрического университета. [Diagnosis and correction of nutritional status in children with cerebral palsy / D.O. Ivanov, T.V. Strokovaya, A.A. Kamalova, Y.U.S. Alexandrovich, N.N. Taran, A.N. Zavyalova, V. I. Guzeva, O.V. Guzeva, V.V. Orel, V.P. Novikova, M.M. Gurova, S.V. Belmer, A.I. Khavkin, M.V. Gavshchuk // Sankt-Peterburg, 2020. Ser. Biblioteka pediatricheskogo universiteta. (In Russian)]*
5. *Завьялова А.Н.* Актуальность оценки и коррекции нутритивного статуса у детей с детским церебральным параличом / А.Н. Завьялова // Детская и подростковая реабилитация. — 2019.- № 4 (40). — С. 29. [*Zavyalova A.N. The relevance of assessing and correcting nutritional status in children with cerebral palsy / A.N. Zavyalova // Detskaya i podrostkovaya reabilitatsiya — 2019. № 4 (40). S. 29. (In Russian)*]
6. *Завьялова А.Н.* Питание детей с неврологической патологией / А.Н. Завьялова // Медицина: теория и практика. — 2019. — Т. 4. № 1. — С. 42-51. [*Zavyalova A.N. Nutrition of children with neurological pathology / A.N. Zavyalova // Medicina: teoriya i praktika = Medicine: theory and practice. — 2019. T. 4. № 1. S. 42-51. (In Russian)*]
7. *Завьялова А.Н.* Нутритивный статус и проблемы при кормлении у детей с дисфагией и детским церебральным параличом, находящихся в разных социальных условиях / А.Н. Завьялова, В.П. Новикова, К.А. Кликунова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. — 2022. — № 2 (198). — С. 21-29. DOI: 10.31146/1682-8658-ecg-198-2-21-29. [*Zavyalova A.N. Nutritional status and feeding problems in children with dysphagia and cerebral palsy in different social settings / A.N. Zavyalova, V.P. Novikova, K.A. Klikunova // Eksperimental'naya i klinicheskaya gastroenterologiya = Experimental and Clinical Gastroenterology. 2022;(2):21-29. https://doi.org/10.31146/1682-8658-ecg-198-2-21-29. (in Russian)*]
8. *Завьялова А.Н.* Причины и варианты профилактики саркопении у детей / А.Н. Завьялова, А.И. Хавкин, В.П. Новикова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2022. — Т. 67. — № 2. — С. 34-42. DOI: 10.21508/1027-4065-2022-67-2-34-42. [*Zavyalova A.N. Causes and prevention options for sarcopenia in children / A.N. Zavyalova, A.I. Khavkin, V.P. Novikova // Rossijskij vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of perinatology and pediatrics. — 2022. — T.67(2). — С.34-42. https://doi.org/10.21508/1027-4065-2022-67-2-34-42. (in Russian)*]
9. *Завьялова А.Н.* Юношеская саркопения у пациентов с детским церебральным параличом и предикторы ее развития / А.Н. Завьялова, В.П. Новикова, К.А. Кликунова // Forcipe. — 2022. — Т. 5. № S2. — С. 207-208. [*Zavyalova A.N. Juvenile sarcopenia in patients with cerebral palsy and its predictors / A.N. Zavyalova, V.P. Novikova, K.A. Klikunova // Forcipe = Forcipe. — 2022. — T. 5. — № S2. S.207-208. (In Russian)*]
10. *Как осуществлять питание детей с органическим поражением головного мозга, не способных есть самостоятельно? / А.Н. Завьялова, О.В. Лисовский, А.В. Гостимский, И.В. Карпатский, В.В. Погорельчук, И.П. Семенова, А.Н. Борисенко, А.А. Алексеенко // В сборнике: Традиции и инновации петербургской педиатрии. Сборник трудов научно-практической конференции. Под редакцией А.С. Симаходского, В.П. Новиковой, Т.М. Первуниной, И.А. Леоновой. -2017.- С. 122-129. [How to feed children with organic brain damage who are unable to eat on their own? / A.N. Zavyalova, O.V. Lisovsky, A.V. Gostimsky, I.V. Karpatsky, V.V. Pogorelchuk, I.P. Semenova, A.N. Borisenko, A.A. Alekseenko // In the collection: Traditions and innovations of St. Petersburg pediatrics. Collection of works of the scientific-practical conference. Edited by A.S. Simakhodsky, V.P. Novikova, T.M. Pervunina, I.A. Leonova. — 2017. p. 122-129. (in Russian)]*
11. *Клинические рекомендации для логопедов. Логопедическая диагностика и реабилитация пациентов с нарушениями речи, голоса и глотания в остром периоде — 2016, https://diseases.medelement.com/disease/логопедическая-диагностика-и-реабилитация-пациентов-с-нарушениями-речи-голоса-и-глотания-в-остром-периоде-рекомендации-рф/15384. Дата обращения 11.07.2022. [Clinical guidelines for speech therapists. Speech therapy diagnostics and rehabilitation of patients with speech, voice and swallowing disorders in the acute period — 2016 swallowing-in-acute-period-recommendations-rf/15384. Date of access 11.07.2022. (in Russian)]*
12. *Клинические рекомендации Российской гастроэнтерологической ассоциации по диагностике и лечению дисфагии / В.Т. Ивашкин, И.В. Маев, А.С. Трухманов, Т.Л. Лапина, А.А. Шептулин, О.А. Сторонова, Д.Н. Андреев // РЖГГК он-лайн — www.gastro-j.ru (Дата обращения 24.02.22). [Clinical guidelines of the Russian Gastroenterological Association for the diagnosis and treatment of dysphagia / V.T. Ivashkin, I.V. Mayev, A.S. Trukhmanov, T.L. Lapina, A.A. Sheptulin, O.A. Storonova, D.N. Andreev // RZHGGK online — www.gastro-j.ru (Accessed 24.02.22). (in Russian)]*
13. *Недостаточность питания: от патогенеза к современным методам диагностики и лечения / О.И. Костюкевич, С.В. Свиридов, А.К. Рылова, Н.В. Рылова, М.И. Корсунская, Е.А. Колесникова // Терапевтический архив. — 2017. — Т. 89. — №12-2. — С. 216-225. doi: 10.17116/terarkh20178912216-225. [Malnutrition: from pathogenesis to current methods for diagnosis and treatment / O.I. Kostyukovich, S.V. Sviridov, A.K. Rylova, N.V. Rylova, M.I. Korsunskaya, E.A. Kolesnikova // Terapevticheskij arkhiv =Terapevticheskii arkhiv. — 2017. — Vol. 89. — N. 12-2. — P. 216-225. doi: 10.17116/terarkh20178912216-225. (in Russian)]*
14. *Опыт применения загустителя на основе мальтодекстрина и ксантановой камеди у пациента раннего возраста с детским церебральным параличом / Р.Ф. Рахмаева, А.А. Камалова, Э.М. Ахмадуллина, Н.Г. Матюшина, А.М. Некрасова, А.И. Хасанова, М.С. Соловьева, А.В. Убушиев // Children's Medicine of the North-West. — 2022. — Т. 10. — № 2. — С. 86-90. [Experience with the use of a thickener based on maltodextrin and xanthan gum in*

an early age patient with cerebral palsy / R.F. Rakhmaeva, A.A. Kamalova, E.M. Akhmadullina, N.G. Matyushina, A.M. Nekrasova, A.I. Khasanova, M.S. Solovieva, A.V. Ubushiev // *Children's Medicine of the North West*. — 2022. — V. 10. No. 2. — S.86-90. (in Russian)]

15. *Принципы* нутритивной поддержки у детей с детским церебральным параличом / Т.В. Строкова, А.А. Камалова, А.Н. Завьялова, Н.Н. Таран, Д.О. Иванов, Ю.С. Александрович, В.И. Гузева, В.П. Новикова, М.М. Гурова, М.В. Гавшук, С.В. Бельмер, А.И. Хавкин // В сборнике: Актуальные проблемы абдоминальной патологии у детей. Материалы XXVIII Конгресса детских гастроэнтерологов России и стран СНГ. Техническая подготовка к изданию осуществлена д.м.н. С.В. Белмер и к.м.н. Т.В. Гасилина. — 2021.- С. 290-335. [*Principles Of Nutritive Support In Children With Children's Cerebral Paralysis*. / T.V. Strokov, A.A. Kamalova, A.N. Zavyalova, N.N. Taran, D.O. Ivanov, Yu.S. Aleksandrovich, V.I. Guzeva, V.P. Novikova, M.M. Gurova, M.V. Gavshchuk, S.V. Belmer, A.I. Khavkin // V sbornike: Aktual'nye problemy abdominal'noj patologii u detej. Materialy HKHVIII Kongressa detskikh gastroenterologov Rossii i stran SNG. = In the collection: Actual problems of abdominal pathology in children. Materials of the XXVIII Congress of Pediatric Gastroenterologists in Russia and the CIS. Technical preparation for publication was carried out by Dr. med. S.V. Belmer and Ph.D. T.V. Gasilin, 2021, pp. 290-335. (in Russian)]

16. *Проблемы* в приеме пищи и нутритивный статус паллиативных детей с детским церебральным параличом, госпитализированных в многопрофильный педиатрический стационар / А.Н. Завьялова, М.В. Гавшук, А.А. Афанасьева, С.А. Чуйнышена, О.А. Лузанова // В сборнике: Современная медицина новые подходы и актуальные исследования. Сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию Медицинского института ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет». Грозный. — 2020. — С. 206-210. [*Problems in eating and nutritional status of palliative children with cerebral palsy admitted to a multidisciplinary pediatric hospital* / A.N. Zavyalova, M.V. Gavshchuk, A.A. Afanas'eva, S.A. Chujnyshena, O.A. Luzanova // V sbornike: Sovremennaya medicina novye podhody i aktual'nye issledovaniya. Sbornik materialov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 30-letnemu yubileyu Medicinskogo instituta FGBOU VO «CHEchenskij gosudarstvennyj universitet». Groznyj, 2020. S. 206-210 (In Russian)]

17. *Скрининг* нёбно-глоточной недостаточности у критически больных детей, нуждающихся в искусственной вентиляции легких / Х.М.И. Юссуф, А.Р. Резк, А.М.А.Х. Мохамед, А.М.Р. Салем, А.Е.А. Мохамед // Вопросы практической педиатрии. — 2022; 17(5): 20–27. DOI: 10.20953/1817-7646-2022-5-20-27. [*Screening of palatopharyngeal incoordination in mechanically ventilated critically ill infants* / H.M.I. Youssef, A.R. Rezk, A.M.A.H. Mohamed, A.M.R. Salem, A.E.A. Mohamed // *Vopr. prakt. pediatr. = Clinical Practice in Pediatrics*. — 2022 — 17(5)/ — С. 20–27. DOI: 10.20953/1817-7646-2022-5-20-27.(In Russian)]

18. *Физическое* развитие и выраженность белково-энергетической недостаточности у детей с детским церебральным параличом / А.Н. Завьялова, В.П. Новикова, И.Ю. Чуракова, С.А. Чуйнышена, Д.П. Турун, О.А. Лузанова, Е.А. Ефет, А.А. Пак // Профилактическая и клиническая медицина. — 2022. — № 1 (82). — С. 42-52. [*Physical development and severity of protein-energy deficiency in children with cerebral palsy* / A.N. Zavyalova, V.P. Novikova,

I.Yu. Churakova, S.A. Chuynyshena, D.P. Turun, O.A. Luzanova, E.A. Efet, A.A. Pak // *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina = Preventive and clinical medicine*. — 2022. — No. 1 (82). — pp. 42-52. (in Russian)]

19. *Brodsky MB*. Clinical Decision Making in the ICU: Dysphagia Screening, Assessment, and Treatment. / MB Brodsky, EB Mayfield, RD Gross. // *Semin Speech Lang*. 2019 Jun;40(3):170-187. doi: 10.1055/s-0039-1688980.

20. *Clinical* predictors of laryngotracheoesophageal clefts and tracheoesophageal fistulae in children with dysphagia. / C Mattos, P Phinizy, KL Duffy, S Sobol, J Piccione. // *Pediatr Pulmonol*. 2021 Dec; 56(12):3792-3795. doi: 10.1002/ppul.25628.

21. *Development* and validation of a screening tool for feeding/swallowing difficulties and undernutrition in children with cerebral palsy. / K.L. Bell, K.A. Benfer, R.S. Ware, T.A. Patrao, J.J. Garvey, J.C. Arvedson, R.N. Boyd, P.S.W. Davies, K.A. Weir. // *Dev Med Child Neurol*. 2019 Oct; 61(10):1175-1181. doi: 10.1111/dmcn.14220.

22. *Development* of International Terminology and Definitions for Texture-Modified Foods and Thickened Fluids Used in Dysphagia Management: The IDDSI Framework. / JA Cichero, P Lam, CM Steele, B Hanson, J Chen, RO Dantas, et al. // *Dysphagia*. 2017 Apr; 32(2):293-314. doi: 10.1007/s00455-016-9758-y.

23. *Flynn E*, Modifying the consistency of food and fluids for swallowing difficulties in dementia. / E. Flynn, C.H. Smith, C.D. Walsh, M. Walshe. // *Cochrane Database Syst Rev*. 2018 Sep 24; 9(9):CD011077. doi: 10.1002/14651858.CD011077.pub2.

24. *Hadde EK*. Texture and texture assessment of thickened fluids and texture-modified food for dysphagia management. / EK Hadde, J Chen. // *J Texture Stud*. 2021 Feb; 52(1):4-15. doi: 10.1111/jtxs.12567.

25. *Nelson JS*. Surgery for Dysphagia Lusoria in Children. / JS Nelson, CG Hurtado, PD Wearden // *Ann Thorac Surg*. 2020 Feb; 109(2):e131-e133. doi: 10.1016/j.athoracsur.2019.05.058

26. *Nutritional* Support for A Palliative Patient with Cerebral Palsy. / A.N. Zavyalova, S.A. Chuynyshena, O.A. Luzanova, M.V. Gavschuk, V.P. Novikova, A.A. Afanas'yeva, I.M. Zhugel, A.V. Gostimskii, I.A. Lisitsa, N.V. Getsko // *Clinical Nutrition ESPEN*. 2020. T. 40. C. 612-613. DOI: 10.1016/j.clnesp.2020.09.619

27. *Oral* transit time in children with neurological impairment indicated for gastrostomy. PC / Cola, D Afonso, CGR Baldelin, CJ Rubira, F Agostinho Junior, RGD Silva. // *Codas*. 2020 Feb 17; 32(2):e20180248. Portuguese, English. doi: 10.1590/2317-1782/20192018248.

28. *Sarcopenic* Dysphagia: A Narrative Review from Diagnosis to Intervention. / KC Chen, Y Jeng, WT Wu, TG Wang, DS Han, L Özçakar, KV Chang. // *Nutrients*. 2021 Nov 12; 13(11):4043. doi: 10.3390/nu13114043.

29. *Spontaneous* Swallowing Frequency, Dysphagia, and Drooling in Children with Cerebral Palsy. / M.A. Crary, G.D. Carnaby, L. Mathijs, S. Maes, G. Gelin, E. Ortibus, N. Rommel. // *Arch Phys Med Rehabil*. 2022 Mar; 103(3):451-458. doi: 10.1016/j.apmr.2021.09.014.

30. *Your Tube*: the role of different diets in children who are gastrostomy fed: protocol for a mixed methods exploratory sequential study. / J Taylor, M O'Neill, J Maddison, G Richardson, C Hewitt, K Horridge, J Cade, A McCarter, B Beresford, LK Fraser. // *BMJ Open*. 2019 Oct 9;9(10):e033831. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033831.

31. *Wu XS*. The Effectiveness of International Dysphagia Diet Standardization Initiative-Tailored Interventions on Staff Knowledge and Texture-Modified Diet Compliance in

Aged Care Facilities: A Pre-Post Study. / X.S. Wu, A. Miles, A. Braakhuis. // Curr Dev Nutr. 2022 Mar 7;6(4):nzac032. doi: 10.1093/cdn/nzac032

32. Zavyalova A.N. Analysis Of Cases Of Gastrostomia In Children At Different Age Periods. / A.N. Zavyalova,

M.V. Gavschuk, Yu.V. Kuznetsova // Clinical Nutrition ESPEN. 2021. Т. 46. С. S733. DOI: 10.1016/j.clnesp.2021.09.538

Контакты: Завьялова Анна Никитична, Россия, Санкт-Петербург, Литовская, д.2. E-mail: anzavjalova@mail.ru, +79213985955.

Информация об авторе:

Завьялова Анна Никитична — кандидат медицинских наук, доцент кафедры пропедевтики детских болезней с курсом общего ухода за детьми, доцент кафедры общей медицинской практики, врач-диетолог Клиники. ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-9532-9698>, SPIN-код:3817-8267.

Материал поступил в редакцию 20.02.2023

Завьялова А.Н. Структура дисфагии у педиатрического пациента и ее влияние на нутритивный статус // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 54–63. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_54

THE STRUCTURE OF DYSPHAGIA IN A PEDIATRIC PATIENT AND ITS IMPACT ON NUTRITIONAL STATUS

A. N. Zavyalova

Saint Petersburg State Pediatric Medical University. Russia, 194100, Saint Petersburg, Litovskaya street, 2

Abstract

Introduction. Dysphagia is a rare occurrence in pediatric practice, affecting the nutritional status of the patient.

The aim of the study was to assess the degree of malnutrition in children with dysphagia, depending on its causes.

Materials and methods. The nutritional status of children with dysphagia was assessed over 8 years of study. Diagnostics was carried out by an interdisciplinary team of neurologists, otorhinolaryngologists, gastroenterologists and a speech therapist. It was excluded 1328 children with limited mobility with and cerebral palsy, described earlier. This study included 173 children with dysphagia due to other causes. The material was analyzed using SPSS Statistics 26.

Results. It was observed a prevalence of neurological pathology. Among 77 /44.5% of children with organic pathology of nervous system, 65 (84.4%) were diagnosed with oropharyngeal dysphagia, 12 (15.6%) had a mixed form with esophageal dysphagia; with genetic pathology n=37 /21.5% in 97.3% of cases had oropharyngeal dysphagia, and in 1 patient was observed a mixed variant. A group of 22 / 21.5% patients with laryngomalacia (12) and laryngeal stenosis (10) consisting of 18 children with oropharyngeal dysphagia, 3 children had a mixed form. Esophageal dysphagia was diagnosed in children with esophageal burns (n-10/5.7%) and congenital esophageal atresia (n-12/7%). The rest of the patients with the oropharyngeal dysphagia form had a primary neurological lesion.

Conclusion. Severe malnutrition was noted in every fifth patient with dysphagia, mild and moderate malnutrition in every fourth patient among children with neurological pathology. Excess body weight was noted in 6.3% of children with organic pathology of nervous system. When divided into groups of pathologies, children with laryngopharyngeal pathology and organic lesions of the central nervous system more often demonstrated severe malnutrition ($p<0.05$), unlike other groups. The timing of the diagnosis of dysphagia, its severity and the timely setting of a gastrostomy allow to avoid severe malnutrition.

Key words: children; dysphagia; malnutrition; nutritional status.

Contacts: Anna Zavyalova, Russia, 194100, Saint-Petersburg, Litovskaya street, 2. E-mail: anzavjalova@mail.ru, +79213985955.

Information about author:

Anna Zavyalova — MD, PhD. Associate Professor, Department of propedeutics of childhood diseases, Department of general medical practice. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-9698>, SPIN- code: 3817-8267.

Accepted 20.02.2023

Zavyalova A.N. *The structure of dysphagia in a pediatric patient and its impact on nutritional status // Preventive and clinical medicine — 2023. — No. 1 (86). — P. 54–63 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_54.eng*

ДИАГНОСТИКА ИНСУЛИНОРЕЗИСТЕНТНОСТИ У ПОДРОСТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА ОКРУЖНОСТИ ГРУДИ К РОСТУ

А.Г. Кедринская¹, Н.Б. Куприенко¹, Г.И. Образцова², И.А. Леонова^{1,2}

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова», Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Л. Толстого, д. 6-8.

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, 197341, Санкт-Петербург, ул. Аккуратова, д. 2а

Реферат

Введение. Распространенность инсулинорезистентности у детей и подростков растет параллельно с тенденцией к увеличению доли детей с избыточной массой тела и ожирением, но ее выявление при массовых обследованиях затруднительно.

Цель. Цель настоящего исследования — определение антропометрических данных, ассоциированных с инсулинорезистентностью, и создание на их основе математическо-статистической модели для предсказания наличия инсулинорезистентности.

Материалы и методы. В одномоментное исследование включены 106 подростков (56,6% — мальчики) 13-17 лет. Определены уровни глюкозы натощак, базального инсулина, антропометрические показатели по стандартным методикам. При НОМА-IR более 3,2 диагностирована инсулинорезистентность. Применен бинарный логистический и ROC-анализ данных для создания модели вероятности наличия инсулинорезистентности и изучения ее диагностической ценности. Тестирование модели проведено в группах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением.

Результаты. Наибольший коэффициент логистической регрессии наличия/отсутствия инсулинорезистентности показан для отношения окружность груди к росту ($p=0,000$). Площадь под ROC-кривой 0,82 (95% ДИ 73-0,90), $p=0,000$; $n=106$. Математико-статистическая модель для расчета вероятности инсулинорезистентности:

$$p=1/(1+2,718^{-(20,12*\text{индекс окружность груди/рост}-11,40)}).$$

При значениях выше отрезной точки (0,534, чувствительность 75,5%, специфичность 83,0%) подросток должен быть отнесен в группу риска по инсулинорезистентности. Тестирование модели в группах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением показало совпадение по наличию инсулинорезистентности у детей с ожирением и по отсутствию инсулинорезистентности — у детей с нормальной массой тела.

Заключение. Разработанная модель диагностики инсулинорезистентности при сопоставлении с референсным методом показала значимые специфичность, чувствительность, общую предсказательную способность и может применяться для формирования группы риска по наличию инсулинорезистентности при диспансеризации подростков.

Ключевые слова: диагностика, инсулинорезистентность, антропометрические маркеры, дети, подростки, избыточная масса тела, ожирение.

Введение

Распространенность метаболического синдрома в детской популяции растет вместе с увеличением доли детей с ожирением [1]. По нашим данным, среди школьников мегаполисов (показано на примере Санкт-Петербурга) распространенность избыточной массы составляет около 14%, а ожирения — около 4% [5]. Патофизиологической основой метаболического синдрома является инсулинорезистентность [6]. Оценка распространенности инсулинорезистентности зависит от выбранных критериев и составляет по разным данным от 3% (Греция, дети 10-12 лет) до 44% (Новая Зеландия, дети 15-18 лет).

Инсулинорезистентность выявляется и у детей с нормальным весом, но распространенность ее закономерно возрастает с увеличением индекса

массы тела (ИМТ) [19]. По данным российского популяционного исследования, у школьников в возрасте 14-17 лет распространенность инсулинорезистентности (значения индекса НОМА-IR > 3,7) составила почти 12%¹.

Система диспансерных осмотров детского населения в России, равно как и в большинстве экономически развитых странах мира, не предполагает массовых лабораторных исследований для оценки инсулинорезистентности. По этой причине идет поиск предикторов инсулинорезистентности у детей из числа антропометрических показателей.

¹Завьялова Л.Г., Денисова Д.В., Рагино Ю.И. и др. Распространенность инсулинорезистентности и ее ассоциации с компонентами метаболического синдрома у подростков (по данным популяционного исследования) // Российский кардиологический журнал. — 2012. — № 4 — С.37-42.

В некоторых работах показана связь инсулинорезистентности с индексами окружностей талии к бедру, талии к росту, шеи к бедру, окружности шеи и, в меньшей степени, с индексом массы тела [13, 14, 16]. Не изучалась ассоциация других показателей трофологического статуса, таких как окружности груди, запястья, голени с инсулинорезистентности. С учетом многочисленности антропометрических и композиционных показателей актуальным является многомерное моделирование с определением независимых предикторов инсулинорезистентности. Результаты такого моделирования позволило бы выделять группы риска и целенаправленно осуществлять диагностические, лечебные и профилактические мероприятия.

Цель

Изучить ассоциацию антропометрических характеристик с инсулинорезистентностью и создать математическо-статистическую модель для предсказания наличия инсулинорезистентности у подростков.

Материалы и методы

Данное исследование является частью комплексной работы, некоторые результаты которого были опубликованы ранее и освещали особенности компонентного состава тела, а также анализ структурных изменений левого желудочка в зависимости от антропометрических и биоимпедансометрических показателей у детей школьного возраста с нормальной, избыточной массой тела и ожирением [3, 4, 9].

Дизайн исследования

Проведено одномоментное исследование антропометрических данных и показателей углеводного обмена у детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением. Детей с нормальным, избыточным весом и ожирением набирали в исследование независимо друг от друга, исследование не было популяционным или сплошным. После расчета индекса НОМА-IR (гомеостатическая модель для оценки резистентности к инсулину) всех детей разделили на 2 группы — детей с инсулинорезистентностью и без нее. Отрезной точкой послужило значение НОМА-IR, равное 3,2.

Критерии соответствия

Критерии включения:

- дети обоего пола в возрасте от 13 до 17 лет (включительно);
- проживание во время обследования в Санкт-Петербурге;
- информированное добровольное согласие родителей или других законных представителей, а также детей ≥ 15 лет на участие в исследовании;
- наличие антропометрических данных и показателей уровней глюкозы и инсулина натощак.

Критерии невключения — острые и обострение хронических воспалительных заболеваний в течение 2 недель до скринингового визита, эндокринные заболевания (кроме экзогенно-конституционального ожирения), органические заболевания центральной нервной системы, вторичная артериальная гипертензия.

Условия проведения

Для формирования выборки информация о проводимом обследовании детей с избыточной массой тела и ожирением с контактами для записи передавалась врачам двух детских поликлиник (одна из них — с тремя педиатрическими отделениями в разных микрорайонах) Санкт-Петербурга, также приглашались дети с нормальной, избыточной массой тела и ожирением из баз диспансерного обследования «АСПОН-Д» этих поликлиник, из реабилитационного центра «Детские дюны» (Санкт-Петербург).

Выбор поликлиник связан с территориальной близостью к НМИЦ им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург), в котором проводилось исследование. Скрининг на соответствие критериям включения/невключения проводился с участием педиатров и детского эндокринолога из исследовательской группы научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста НМИЦ.

Антропометрия и скрининг проводились одновременно. Осмотр детского эндокринолога, взятие крови для анализа проводились в другие дни. Разрыв между обследованиями не превышал 1 неделю. При наличии технической возможности эти исследования проводились в один день.

Оценка инсулинорезистентности

Инсулинорезистентность определялась по индексу НОМА-IR (гомеостатическая модель для оценки резистентности к инсулину). Индекс рассчитывался по формуле:

концентрация инсулина натощак (мкЕд/мл) * концентрация глюкозы натощак (ммоль/л) /22,5 [10].

Наличие инсулинорезистентности определяли при значениях индекса НОМА-IR $>3,2^2$. Образцы крови для измерения уровня глюкозы и инсулина были взяты между 9:00 и 10:00 утра после 10–12 ч голодания. Концентрацию глюкозы в крови определяли глюкозоксидазным методом на автоматическом биохимическом анализаторе Architect С8000 (Abbott, США), инсулина в сыворотке крови — иммуноферментным методом на анализаторе Cobas e411 (Roche, Швейцария). Для определения глюкозы и инсулина использовался один образец крови. Исследования проводили в Центральной клинико-диагностической лаборатории НМИЦ им. В.А. Алмазова.

Антропометрические измерения

Антропометрические измерения выполнялись по стандартным методикам одним и тем же обученным персоналом³. Рост и вес измеряли на ростометре и весах РЭС ВМЭН-150-50/100-Д1-А (ТВЕС, Россия) с шагом измерений 0,5 см и точностью до 0,1

²Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями / под ред. Дедова И.И. и Петерковой В.А. — М.: Практика, 2014.

³Методы исследования нутритивного статуса у детей и подростков: учебное пособие / под ред. Новиковой В.П., Юрьева В.В. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2014.

кг соответственно. Измерения окружностей груди, живота, бедер, плеча, запястья, голени, длины ноги проводились устойчивой к растяжению сантиметровой лентой с точностью измерений до 0,1 см в положении «стоя». Рассчитывались индекс массы тела (Кетле II) — отношение массы тела к квадрату роста, отношение окружности груди к росту, окружности груди к длине ноги, окружности живота к окружности бедер, окружности живота к росту.

Анализ чувствительности

Эффективность модели диагностики инсулинорезистентности дополнительно была изучена в подгруппах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением. Подгруппы сформировали по значениям ИМТ, который рассчитывался как отношение веса (в килограммах) к квадрату роста (в сантиметрах). Оценку половозрастных стандартных отклонений ИМТ проводили по таблицам Всемирной организации здравоохранения⁴. Избыточную массу тела устанавливали при ИМТ в интервале (+1 ... +2), ожирение — > +2 стандартных отклонений ИМТ [7].

Этическая экспертиза

Протокол исследования, включая текст информированного добровольного согласия, одобрены Этическим комитетом НМИЦ им. В. А. Алмазова, протокол № 217 от 8 октября 2012 г.

Статистический анализ

Статистическую обработку проводили с помощью программы STATISTICA, версия 7 (StatSoft Inc., США). Для оценки нормальности распределения выборок применялся критерий Колмогорова-Смирнова, при статистически незначимых ($p < 0,05$) различиях функции распределения показатели считались нормально распределенными. Данные антропометрических исследований и показатели углеводного обмена (концентрация глюкозы, инсулина и НОМА-IR) были нормально распределены.

При описании количественных характеристик с нормальным распределением использовались среднее арифметическое значение и стандартное отклонение. Для сравнения средних, при отсутствии значимых отклонений от нормального распределения, использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок. При сравнении качественных признаков применен критерий хи-квадрат.

Различия показателей по полу проверено методом однофакторного анализа ANOVA. При проверке нулевых гипотез об отсутствии взаимосвязей между исследуемыми переменными критический уровень статистической значимости — $p < 0,05$, при его превышении принималась нулевая гипотеза.

Поскольку наличие/отсутствие инсулинорезистентности может быть представлено как дихотомическое состояние (бинарная переменная: «инсулинорезистентность отсутствует»=0, «инсулинорезистентность имеется»=1), то для решения поставленной задачи мы использовали метод

бинарной логистической регрессии. В числе независимых переменных анализировали антропометрические показатели, руководствуясь результатами исследований [13, 14].

В качестве независимых переменных по очереди включались пол, возраст + один из антропометрических параметров. Таким образом, были последовательно протестированы все изученные параметры, для каждого была определена его значимость в качестве предиктора инсулинорезистентности. Результаты бинарного логистического регрессионного анализа представлены в виде набора значений R-квадрат Наделькеркеса, совпадений в таблице классификаций, коэффициентов регрессии B и константы A.

Проверка значимости отличия коэффициентов регрессии от нуля, выполнена при помощи статистики Вальда. Последующий ROC-анализ использовался как инструмент определения чувствительности и специфичности статистической модели, определения «порога отсеечения». Порог отсеечения определяли по максимальной сумме чувствительности и специфичности [2]. При тестировании возможностей статистической модели по определению инсулинорезистентности в группах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением использовались таблица классификаций с расчетом общей предсказательной способности, чувствительности и специфичности.

Результаты

Формирование выборки исследования

После проведения первичного осмотра и оценки соответствия критериям включения и исключения, в исследование были включены 137 подростков 13-17 лет. У 117 из них определены лабораторные показатели (глюкоза, инсулин). 20 детей не сдали кровь. У части из этих детей были пропуски данных антропометрии. Сравнение лиц, включенных и не включенных в исследование, не проводилось. В итоге в расчет модели были включены 106 детей, по 53 с инсулинорезистентностью и без нее.

Участники исследования

Из 106 детей 60 мальчиков, 56,6% 13–17 лет (включительно): 26 (24,5%) подростков с нормальной массой тела, из них мальчики — 13 (50%); 36 (34,0%) — с избыточной массой тела, среди них мальчиков — 20 (55,6%); 44 (41,5%) ребенка с ожирением, мальчики — 27 (61%). Возраст мальчиков ($M \pm SD = 15,2 \pm 1,5$ года) и девочек ($14,8 \pm 1,2$ года) существенно не различался ($t = 1,315$; $p = 0,191$). В таблице 1 представлены характеристика групп обследованных детей по антропометрическим параметрам в зависимости наличия и отсутствия инсулинорезистентности.

По полу, возрасту и росту в группах детей с наличием и отсутствием инсулинорезистентности значимых различий не выявлено. Масса тела, ИМТ, все «окружностные» показатели были статистически значимо выше у детей при наличии инсулинорезистентности, кроме характеристики «длина ноги». Уровни глюкозы, инсулина и индекса НОМА-IR были значимо выше в группе детей с инсулинорезистентностью.

⁴<https://www.who.int/tools/growth-reference-data-for-5to19-years/indicators/bmi-for-age>

Таблица 1. Сравнение антропометрических показателей в группах детей с наличием и отсутствием инсулинорезистентности

Table 1. Comparison of anthropometric characteristics in groups of children with and without insulin resistance

Признак / Sign	Доля детей по НОМА-IR (референсный метод) / The proportion of children according to the НОМА- IR reference method	Таблица классификаций сопоставления долей детей по диагностическому и по референсному методу / Table of classifications for comparing the proportions of children by diagnostic and reference method		Совпадение долей между референсным и диагностическим методами, % / The coincidence of the proportions between the reference and diagnostic methods, %
		Ир=1 / IR=1	Ир=0 / IR=0	
1. Дети с нормальной массой тела (n=25) / Children with normal weight				
Ир=1 / IR=1	3 (12%)	0	3 (12%)	0
Ир=0 / IR=0	22 (88%)	0	22 (88%)	100,0
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			88,0	
Чувствительность, % / sensitivity, %			- (деление на 0 / division by 0)	
Специфичность, % / specificity, %			88,0	
2. Дети с избыточной массой тела (n=34) / Children with overweight				
Ир=1 / IR=1	13 (38,2%)	10 (29,4%)	3 (8,8%)	76,9
Ир=0 / IR=0	21 (61,8%)	14 (41,2%)	7 (20,6%)	33,3
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			52,8	
Чувствительность, % / sensitivity, %			41,7	
Специфичность, % / specificity, %			70,0	
3. Дети с ожирением (n=44) / Children with obesity				
Ир=1 / IR=1	34 (77,3%)	34 (77,3%)	0	100,0
Ир=0 / IR=0	10 (22,7%)	7 (15,9%)	3 (6,8%)	30,0
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			84,1	
Чувствительность, % / sensitivity, %			82,9	

Результаты диагностических тестов

Множественный регрессионный анализ, где показатели, отражающие состояние углеводного обмена, рассматривались в качестве зависимых переменных, а комплекс антропометрических параметров — в качестве независимых переменных, показал, что уровень глюкозы натощак у обследованных детей не имел в этой среде факторов, влияние которых можно было бы считать статистически значимым.

В регрессионную модель для описания уровня базального инсулина включились два независимых фактора (22,7% объясненной дисперсии), наиболее значимым из которых являлась

масса тела, второй по значению была длина тела. При анализе НОМА-IR в качестве управляемой переменной была получена модель (объясненная дисперсия 24%), включающая только один независимый предиктор — окружность груди (таблица 2).

Далее мы исследовали возможность предсказания наличия/отсутствия инсулинорезистентности на основе имеющихся антропометрических показателей. Всего было построено 15 моделей, 4 из них оказались подходящими для описания состояния наличия инсулинорезистентности. В таблице 3 показаны результаты моделей с коэффициентом регрессии более 1.

Таблица 2. Результаты множественного регрессионного анализа связей уровней инсулина, НОМА-IR и значимых антропометрических показателей

Table 2. Results of the description of regression models of C-peptide, insulin and HOMA-IR levels according to the most significant anthropometric characteristics

Показатель / Parameter	Стандартизированные коэффициенты регрессии B / standardized regression coefficient B	Станд. Ошибка / Standard deviation	Нестандартизи- рованные коэффициенты регрессии B / non- standardized re- gression coefficient B	Станд. Ошибка / Standard deviation	t	P
Инсулин / Insulin						
Intercept			18,942	13,349	1,419	0,158
Масса тела / Weight	0,641	0,095	28,980	4,312	6,721	0,000
Длина тела / Height	-0,289	0,095	-0,322	0,106	-3,036	0,003
2. НОМА-IR						
Intercept			-7,924	1,623	-4,880	0,000
Окружность груди / Chest circumference	0,498	0,068	0,125	0,017	7,300	0,000

Таблица 3. Результаты бинарной логистической регрессии в группах детей с наличием и отсутствием инсулинорезистентности по антропометрическим показателям

Table 3. Results of binary logistic regression in groups of children with and without insulin resistance by anthropometric characteristics

Управляющие переменные / Control variables	N	R-квадрат Наделькеркеса / R-Square Nadelkerkes	Совпадения, % Таблицы классификаций / Matches, %. Classification tables			Переменные в уравнении / variables in the equation	Коэффициент регрессии B / Regression coefficient B	Константа A / Constant A
			ИР=0 / IR=0	ИР=1 / IR=1	Общ. / Total			
Пол, возраст, О. груди / рост / Sex, age, chest cir. / height	106	0,356	73,6	77,4	75,5	О. груди / рост / chest cir. / height	20,120	- 11,4
Пол, возраст, О. живота /рост / Sex, age, abdominal cir. / height	100	0,311	69,4	80,4	75,0	О. живота / рост / abdominal cir. / height	15,535	- 8,103
Пол, возраст, О. живота / о. бедер / Sex, age, abdominal cir./ hips cir.	106	0,181	71,4	66	68,8	О. живота / о. бедер / abdominal cir. / hips cir.	10,527	-9,07
Пол, возраст, О. груди / длина ноги / Sex, age, chest cir. / leg length	103	0,292	69,2	70,6	69,9	О. груди / длина ноги / chest cir. / leg length	7,624	-8,239

Примечание: Данные представлены в порядке убывания коэффициента регрессии; ИР-инсулинорезистентность, B — коэффициент регрессии, A — Константа; n — количество детей, возраст — возраст, О — окружность

Note: The data are presented in descending order of the regression coefficient; IR-insulin resistance, B — regression coefficient, A — Constant; n — number of children, cir. — circumference

Наибольший коэффициент регрессии отмечен у отношения окружность груди к росту, с частью объясненной дисперсии 35,6% и наибольшим процентом правильно распознанных результатов. Близким по значе-

нию оказалось отношение «окружность живота/рост», в меньшей степени — отношения «окружностей живота/бедер» и «окружности груди/длина ноги». Нужно отметить, что окружность груди тоже имела самую высокую

долю объясненной регрессии (37,7%) из всех представленных моделей, но небольшой коэффициент В.

Таким образом, уравнение для разрабатываемой математико-статистической модели расчета вероятности наличия инсулинорезистентности имеет вид: $p = 1/(1+e^{-z})$, где $Z =$ коэффициент регрессии $B \cdot$ индекс окружность груди/рост + константа A . Подставив значения из таблицы 3, получаем уравнение:

$$p = 1/(1 + 2,718^{-(20,12 \cdot \text{индекс окружность груди/рост} - 11,40)}) \quad (1).$$

Диагностические характеристики модели следующие: процент гипердиагностики инсулиноре-

зистентности — 26,4%, гиподиагностики — 22,6%, чувствительность модели — 77,4%, специфичность модели — 73,6%, общая предсказательная способность — 75,5%.

Для оценки качества полученной модели мы провели ROC-анализ взаимосвязи инсулинорезистентности и индекса окружность груди/рост. Из 106 пациентов, данные которых были включены в анализ, 53 имели инсулинорезистентность. Площадь под ROC-кривой 0,816 (95% ДИ 0,731-0,902), стандартная ошибка 0,044, $p=0,000$ (рисунок 1).

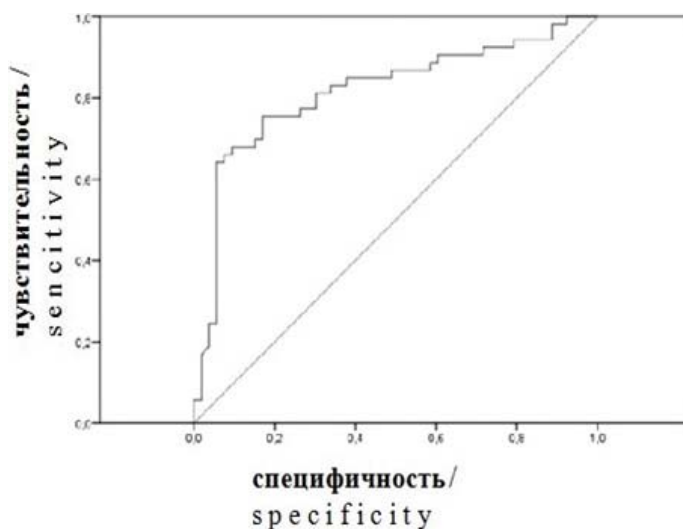


Рисунок 1. ROC-кривая для диагностического теста на инсулинорезистентность
Figure 1. ROC curve for insulin resistance diagnostic test

Расчет оптимального порога отсечения для вероятности наличия инсулинорезистентности составила 0,534, при чувствительности 75,5% и специфичности 83,0%.

Таким образом, для каждого значения индекса окружность груди к росту, мы можем рассчитать вероятность инсулинорезистентности у конкретного подростка. Например, для подростка 13-17 лет (включительно) с окружностью груди 103,5 см и ростом 173 см (пример из нашей выборки, ребенок 14,9 лет с ИМТ 29,57): в уравнение (1) подставляем:

- 1) индекс окружность груди/рост = $103,5/173 = 0,598$,
- 2) показатель для уравнения степени $z = 20,12 \cdot 0,598 - 11,40 = 0,637$, тогда
- 3) вероятность $p = 1/(1+2,718 \text{ в степени } -0,637) = 0,654$.

Полученное значение p больше, чем отрезная точка (0,534), данный ребенок будет отнесен к группе риска по наличию инсулинорезистентности. При обследовании данного подростка это подтвердилось (глюкоза натощак — 5,71 ммоль/л, инсулин 369,5 пмоль/л, НОМА-IR 13,5).

Диагностическое тестирование математико-статистической модели наличия инсулинорезистентности мы провели в группах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением (таблица 4).

Совпадение по наличию инсулинорезистентности между референсным методом и математико-статистической модели демонстрирует группа детей с ожирением. Отсутствие инсулинорезистентности наилучшим образом прогнозируется по нашей модели в группе детей с нормальной массой тела.

Обсуждение

Резюме основного результата исследования

У 106 подростков (56,6% — мальчики) 13-17 лет исследование показателей углеводного обмена и антропометрических показателей выявило наиболее значимые взаимосвязи между НОМА-IR и окружностью груди.

Разработана математико-статистическая модель с использованием отношения окружность груди к росту (показателя с наибольшим коэффициентом регрессии в бинарном логистическом анализе). Диагностические характеристики модели продемонстрировали достаточный уровень чувствительности специфичности, общей предсказательной способности для распознавания группы риска по наличию/отсутствию инсулинорезистентности. Тестирование модели показано полное совпадение результатов с референсным методом наличия инсулинорезистентности в группе детей с ожирением и отсутствия инсулинорезистентности — у детей с нормальной массой тела.

Таблица 4. Результаты тестирования математико-статистической модели наличия инсулинорезистентности в группах детей с нормальной, избыточной массой тела и ожирением

Table 4. The results of testing a mathematical and statistical model of the presence of insulin resistance in groups of children with normal, overweight and obesity

Признак / Sign	Доля детей по НОМА-IR (референсный метод) / The proportion of children according to the HOMA-IR reference method	Таблица классификаций сопоставления долей детей по диагностическому и по референсному методу / Table of classifications for comparing the proportions of children by diagnostic and reference method		Совпадение долей между референсным и диагностическим методами, % / The coincidence of the proportions between the reference and diagnostic methods, %
		Ир=1 / IR=1	Ир=0 / IR=0	
1. Дети с нормальной массой тела (n=25) / Children with normal weight				
Ир=1 / IR=1	3 (12%)	0	3 (12%)	0
Ир=0 / IR=0	22 (88%)	0	22 (88%)	100,0
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			88,0	
Чувствительность, % / sensitivity, %			- (деление на 0 / division by 0)	
Специфичность, % / specificity, %			88,0	
2. Дети с избыточной массой тела (n=34) / Children with overweight				
Ир=1 / IR=1	13 (38,2%)	10 (29,4%)	3 (8,8%)	76,9
Ир=0 / IR=0	21 (61,8%)	14 (41,2%)	7 (20,6%)	33,3
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			52,8	
Чувствительность, % / sensitivity, %			41,7	
Специфичность, % / specificity, %			70,0	
3. Дети с ожирением (n=44) / Children with obesity				
Ир=1 / IR=1	34 (77,3%)	34 (77,3%)	0	100,0
Ир=0 / IR=0	10 (22,7%)	7 (15,9%)	3 (6,8%)	30,0
Общая предсказательная способность, % / General predictive ability, %			84,1	
Чувствительность, % / sensitivity, %			82,9	
Специфичность, % / specificity, %			100,0	

Примечание: Ир=1 — инсулинорезистентность имеется; Ир=0 — инсулинорезистентность отсутствует. В таблице классификаций совпадение по вертикали и горизонтали Ир=1 отражает истинно положительные случаи наличия ИР, Ир=0 — истинно отрицательные случаи (отсутствие инсулинорезистентности); Ир=1 по горизонтали и Ир=0 по вертикали — ложноположительные случаи; Ир=0 по вертикали и Ир=1 по горизонтали — ложноотрицательные случаи

Note: IR=1 — there is insulin resistance; IR=0 — there is no insulin resistance. In the classification table, the vertical and horizontal coincidence of IR=1 reflects true positive cases of IR, IR=0 — true negative cases (lack of insulin resistance); IR=1 horizontally and IR=0 vertically — false positive cases; IR=0 vertically and IR=1 horizontally — false negative cases

Обсуждение основного результата исследования

У детей с ожирением имеется сильная связь между инсулинорезистентностью, распространенностью компонентов метаболического синдрома и более высоким риском сердечно-сосудистых заболеваний [11]. В течение последних десятилетий

определилось несколько факторов риска инсулинорезистентности: генетическая предрасположенность, отягощенный семейный анамнез по диабету, в том числе гестационному, нарушения роста плода во время беременности, стадия полового созревания, варианты депо жировой ткани, синдром поли-

кистозных яичников, этническая принадлежность [17]. Известно, что инсулинорезистентность встречается и среди детей с нормальной массой тела, так же как и среди детей с ожирением есть доля детей без инсулинорезистентности¹. В нашем исследовании 12% детей с нормальной массой тела имели инсулинорезистентность, что возможно объяснить, наряду с другими причинами, и физиологической инсулинорезистентностью, возникающей на фоне пубертатного периода [18]. Также это может быть связано с использованием единой отрезной точки диагностики инсулинорезистентности, выбранной в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями. Она в целом удобна для скрининговых исследований, но не учитывает возраст, пол и ИМТ².

Обилие вариантов количественной оценки ожирения привело к дискуссиям о том, какие из них предоставляют наиболее клинически полезную и прогностическую информацию. Чаще всего исследователи сосредоточены на таких антропометрических показателях, связанных с ожирением, как ИМТ, окружность живота, отношение талия/бедро, окружность шеи, и даже окружность запястья, а из компонентного состава тела — на показателях жировой и тощей массы [13]. Методологический уровень данных исследований не вызывает сомнений, но ни в одном исследовании не отображена взаимосвязь инсулинорезистентности с тем комплексом антропометрических данных, которые мы использовали. Нужно отметить, что ультрасонография и двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия (DEXA) также могут использоваться для оценки накопления абдоминального жира, хотя последняя не дает возможность разделить содержание подкожного и висцерального жира. Эти методы дороги и во многих случаях недоступны. Использование антропометрических показателей является простым, неинвазивным способом для прогнозирования инсулинорезистентности у детей. Мы стремились установить маркер инсулинорезистентности с наилучшей предсказательной способностью из множества антропометрических показателей. Окружность живота, отношение окружностей живота и бедер подтвердили свою высокую прогностическую способность для диагностики инсулинорезистентности. Однако еще больший коэффициент регрессии показал новый индекс, впервые описанный нами в данном исследовании в ассоциации с инсулинорезистентностью — отношение окружности груди к росту. Нам представляется, что этот индекс — очень удобный антропометрический маркер инсулинорезистентности, оба измерения проводятся при любом диспансерном осмотре, включая различные применяемые в амбулаторной практике системы автоматизированных комплексных диспансерных обследований детей («АКДО», «АСПОН-Д» «Санус»). При

¹Wedin W.K., Diaz-Gimenez L., Convit A.J. Prediction of insulin resistance with anthropometric measures: lessons from a large adolescent population // *Diabetes Metab Syndr Obes.* 2012;5:219-225.

²Федеральные клинические рекомендации (протоколы) по ведению детей с эндокринными заболеваниями / под ред. Дедова И.И. и Петерковой В.А. — М.: Практика, 2014.

массовых обследованиях детей измерение окружности живота редко включается в программу. Поэтому разработанный нами способ диагностики инсулинорезистентности, основанный на индексе окружности груди к росту, имеет достаточно оснований. Данные показатели входят в любой стандарт оценки физического развития детей и подростков. Наша модель дает возможность выявлять инсулинорезистентность на ранних этапах, до углубленного исследования, требующего лабораторных исследований.

Связь эктопического накопления жировой ткани в верхней части туловища с кардиометаболическими рисками подтверждают работы, в которых показаны взаимосвязи окружности шеи, окружности живота, степени ожирения, НОМА-IR и систолического артериального давления [16]. В этом контексте можно объяснить, почему окружность груди, которая также отражает накопление жировой ткани в верхней части туловища, показала себя столь значимым маркером инсулинорезистентности. Нам представляется, что в некотором смысле окружность груди может быть предпочтительнее, так как в этом показателе меньше вариативности в зависимости от времени приема пищи, наличия метеоризма, опорожнения кишечника. С другой стороны, любые окружности включают в себя не только жировую, но и безжировую массу. Метаболический риск может в конечном итоге зависеть от соотношения жировой и безжировой массы, а не от абсолютного размера любой окружности, что подчеркивает одно из основных ограничений простых антропометрических измерений для его оценки. В дальнейших исследованиях было бы полезно определить, какой из антропометрических показателей у детей может лучше отражать содержание именно висцерального жира, являющегося общеизвестным независимым фактором кардиометаболического риска.

Полученные регрессионные модели позволяли достигать объяснения дисперсии показателей, связанных с углеводным обменом, в пределах 22–24%, что говорит о существенном вкладе оценки антропометрических параметров и компонентов тела в предсказание изучаемых показателей. В то же время, очевидно, что большая часть факторов, связанных с формированием инсулинорезистентности и состоянием углеводного обмена, осталась вне сферы нашего внимания. Можно предположить, что к ним могут относиться такие факторы окружающей среды, как малоподвижный образ жизни (компьютерные игры и просмотр телевизора), неправильное питание (потребление высококалорийной пищи и нарушение пищевого поведения), а также генетическая предрасположенность, которая может объяснять, по некоторым оценкам, от 2,5 до 20% общей вариативности ИМТ [8].

Ограничения исследования

Ограничения нашего исследования связаны с тем, что для разделения групп НОМА-IR из количественной переменной переведена в качественный признак, это несколько снижает статистическую мощность результатов. Однако этот подход позволил определить клинически значимые значения чувствительности, специфичности и отрезную точ-

ку для скрининговой диагностики инсулинорезистентности по индексу окружности груди к росту, что может быть ценным для клиницистов. Также к ограничениям исследования можно отнести небольшой размер выборки (который мог быть недостаточным, так как предварительный расчет размера выборки не проводился) и отсутствие сравнительного анализа данных детей, включенных и невключенных в исследование. Мы считаем, что на результат нашего исследования мог повлиять выбор значения НОМА-IR для диагностики инсулинорезистентности. Эталонные диапазоны значения НОМА-IR для детей и подростков пока не согласованы и зависят от множества факторов [12, 15]. Альтернативными методами определения инсулинорезистентности являются гиперинсулиновый эугликемический клэмп-тест (золотой стандарт), внутривенные тесты толерантности к глюкозе и инсулину. Данные методы инвазивны, имеют побочные эффекты. Также существуют другие индексы, характеризующие инсулинорезистентность. В исследованиях продемонстрирована корреляция между всеми этими методами и показаны их преимущества и недостатки. Выбранный нами индекс наиболее часто применяется в педиатрических исследованиях, что облегчает сопоставимость данных. Также он является достаточно точным, валидизирован для взрослой и детской популяции, дает возможность оценить взаимосвязь между функционированием β -клеток и чувствительностью к инсулину при нарушении толерантности к глюкозе. Основными недостатками определения НОМА-IR являются отсутствие стандартизации определения инсулина, ограничение биоактивности при нормальной иммунореактивности инсулина при генетических мутациях и отсутствие данных об эффективности маркеров инсулинорезистентности для прогнозирования ответа на терапевтические вмешательства [10, 15, 17]. Индекс НОМА-IR сильно коррелировал с показателями гиперинсулинового эугликемического клэмп-теста ($r = -0,572$, $p < 0,001$), также как и другие применяемые индексы. В многомерном анализе НОМА-IR показал наилучшее соответствие «золотому стандарту» в сравнении с другими способами оценки инсулинорезистентности (изучались индексы НОМА-IR, 1/НОМА-IR, QUICKI и Макколи у пациентов с артериальной гипертензией и диабетом 2-го типа)³.

Заключение

Изучение связей показателей углеводного обмена с антропометрическими данными у детей, имеющих нормальную массу тела, избыток массы тела и ожирение, показало, что окружность груди имеет значимую ассоциацию с НОМА-IR. Известные на сегодняшний день антропометрические маркеры инсулинорезистентности (окружность живота, шеи, индексы окружности живота к бедру, к росту, окружности шеи к бедру) требуют специальных измерений и редко применяются при скрининговых обследованиях подростков. Разработанная математическая модель с использованием индекса окружности груди к росту может служить инструментом для выявления групп риска детей с инсулинорезистентностью на ранних этапах, эти измерения входят в обязательные стандарты оценки физического развития. Разработанная модель выявляет наличие инсулинорезистентности при чувствительности диагностики 75,5% и специфичности 83,0%. Этот неинвазивный, недорогой метод скрининга может использоваться в качестве маркера инсулинорезистентности на амбулаторном этапе обследования, применяться при диспансеризации подростков. Раннее обнаружение инсулинорезистентности потенциально может привести к своевременному выявлению формирования метаболического синдрома и снижению сердечно-сосудистых рисков.

³Sarafidis PA, Lasaridis AN, Nilsson PM, Pikilidou MI, Stafilas PC, Kanaki A, Kazakos K, Yovos J, Bakris GL. Validity and reproducibility of HOMA-IR, 1/HOMA-IR, QUICKI and McAuley's indices in patients with hypertension and type II diabetes // J. Hum. Hypertens. 2007;21(9):709-716.

Выражаем благодарность сотрудникам исследовательской группы научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург) Е.Ю. Гуркиной, Н.В. Петровой.

Выражение признательности

Выражаем благодарность сотрудникам исследовательской группы научно-исследовательской лаборатории диагностики и лечения патологии детского возраста Национального медицинского исследовательского центра им. В.А. Алмазова (Санкт-Петербург) Е.Ю. Гуркиной, Н.В. Петровой.

Источник финансирования

Исследование проведено в рамках государственного задания № ГР 01201254557 «Изучение распространенности компонентов метаболического синдрома среди детей и подростков»; руководитель И.А. Леонова; финансовые источники подготовки и опубликования настоящей рукописи отсутствуют.

Раскрытие интересов

Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Список литературы / References

1. Баранов А.А. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления / А.А. Баранов, В.Ю. Альбицкий // Казанский медицинский журнал. — 2018. — Т. 99, № 4. — С. 698–705. [Baranov A.A. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving / A.A. Baranov, V.Y. Albitskiy // Kazanskij medicinskij zhurnal = Kazan medical journal. 2018; 99(4):698–705. doi: 10.17816/KMJ2018-698. (In Russian)]
2. Григорьев С.Г. Роль и место логистической регрессии и ROC-анализа в решении медицинских диагностических задач / С.Г. Григорьев, Ю.В. Лобзин, Н.В. Скрипченко // Журнал инфектологии. — 2016. — Т. 8, № 4. — С. 36–45. [Grigoryev S.G. The role and place of logistic regression and roc analysis in solving medical diagnostic task / S.G. Grigoryev, Y.V. Lobzin, N.V. Skripchenko // Zhurnal infektologii = Journal Infectology. 2016;8(4):36–45. (In Russ.).]. doi: 10.22625/2072-6732-2016-8-4-36-45. (In Russian)]
3. Изменения компонентного состава тела у детей с ожирением и развитие гипертрофии левого желудочка сердца / А.Г. Кедринская, Г.И. Образцова, Н.Б. Купrienko, И.А. Леонова // Педиатрия. Consilium Medicum. — 2020. — № 4. — С. 52–56. [Component changes of body composition in children with obesity and the development of the left ventricle hypertrophy / A.G. Kedrinskaya, G.I. Obratsova, N.B. Kuprienko, I.A. Leonova // Pediatriya. Consilium Medicum = Pediatrics. Consilium Medicum. 2020; 4:52–56. doi: 10.26442/26586630.2020.4.200497. (In Russian)]
4. Кедринская А.Г. Компонентный состав тела у детей с избыточной массой тела и ожирением / А.Г. Кедринская, Г.И. Образцова, И.А. Леонова // Российский педиатриче-

ский журнал. — 2018. — Т. 21, № 2. — С. 73-77. [Kedrinskaya A.G. Component composition of the body in children with excessive body mass and obesity / A.G. Kedrinskaya, G.I. Obraztsova, I.A. Leonova // Rossijskij pediatričeskij zhurnal = Russian pediatric journal. 2018; 21(2):73-77. (In Russian)]

5. *Куприенко Н.Б.* Распространенность избыточной массы тела и ожирения у детей школьного возраста Санкт-Петербурга / Н.Б. Куприенко, Н.Н. Смирнова // Профилактическая и клиническая медицина. — 2018. — № 2 (67). — С. 23–30. [Kuprienko N.B. Relevance of overweight and obesity in school-aged children of Saint-Petersburg / N.B. Kuprienko, N.N. Smirnova // Profilaktičeskaja i kliničeskaja medicina = Preventive and clinical medicine. 2018;2(67):23–30. (In Russian)]

6. *Метаболический синдром: история развития, основные критерии диагностики* / Ю.Н. Беленков, Е.В. Привалова, В.Ю. Каплунова, В.Ю. Зекцер, Н.Н. Виноградова, И.С. Ильгисонис, Г.А. Шакарьянц, М.В. Кожевникова, А.С. Лишута // Рациональная Фармакотерапия в кардиологии. — 2018. — № 14 (5). — С. 757–764. [Metabolic Syndrome: Development of the Issue, Main Diagnostic Criteria. / Y.N. Belenkov, E.V. Privalova, V.Y. Kaplunova, V.Y. Zektser, N.N. Vinogradova, I.S. Ilgisonis, G.A. Shakaryants, M.V. Kozhevnikova, A.S. Lishuta // Rational Pharmacotherapy in Cardiology = Racional'naya Farmakoterapiya v Kardiologii. 2018; 14(5):757-764. doi: 10.20996/1819-6446-2018-14-5-757-764. (In Russian)]

7. *Мультидисциплинарные проблемы ожирения у детей* / под ред. Новиковой В.П., Гуровой М.М.. — Санкт-Петербург: СпецЛит. — 2019 [Multidisciplinary problems of obesity in children. Ed by Novikova V.P., Gurova M.M. — Saint-Petersburg: SpecLit; 2019. (In Russian)]

8. *Нетребенко О.К.* Ожирение у детей: новые концепции и направления профилактики. Обзор литературы / О.К. Нетребенко, С.Е. Украинцев, И.Ю. Мельникова // Вопросы современной педиатрии. — 2017. — Т. 16. — № 5. — С. 399–405. [Netrebenko O.K. Obesity in children: new prevention concepts and approaches. Literature review / O.K. Netrebenko, S.E. Ukraintsev, I.Yu. Melnikova // Voprosy sovremennoj pediatrii — Current Pediatrics. 2017;16(5):399-405. doi: 10.15690/vsp.v16i5.1804. (In Russian)]

9. *Структурные изменения сердца и антропометрические маркеры ремоделирования миокарда при избыточной массе тела и ожирении у детей* / А.Г. Кедринская, Н.Б. Куприенко, Г.И. Образцова, И.А. Леонова // Артериальная гипертензия. — 2018. — Т. 24. — № 5. — С. 570–580. [Left ventricular structural changes and anthropometric markers of myocardial remodeling in overweight and obese children / A.G. Kedrinskaya, N.B. Kuprienko, G.I. Obraztsova, I.A. Leonova // Arterial'naya Gipertenziya =

Arterial Hypertension. 2018;24(5):570-580. doi:10.18705/1607-419X-2018-24-5-570-580. (In Russian)]

10. *Andrade M.I.* Identificação dos pontos de corte do índice Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance em adolescentes: revisão sistemática [Identification of cutoff points for Homeostatic Model Assessment for Insulin Resistance index in adolescents: systematic review] / M.I. Andrade, J.S. Oliveira, V.S. Leal [et al.] // Rev Paul Pediatr. 2016;34(2):234-42. (in Portuguese). doi: 10.1016/j.rpped.2015.08.006.

11. *Cho J.* Insulin resistance and its association with metabolic syndrome in Korean children / J Cho, H Hong, S Park [et al.] // Biomed Res Int. 2017;2017:8728017. doi: 10.1155/2017/8728017.

12. *Das RR.* Metabolic syndrome and insulin resistance in schoolchildren from a developing country / R.R. Das, M. Mangaraj, S.K. Panigrahi [et al.] // Front Nutr. 2020; (7):31. doi: 10.3389/fnut.2020.00031.

13. *Gomez-Arbelaez D.* Neck circumference as a predictor of metabolic syndrome, insulin resistance and low-grade systemic inflammation in children: the ACFIES study / D Gomez-Arbelaez, PA Camacho, DD Cohen [et al.] // BMC Pediatr. 2016; 16:31. doi: 10.1186/s12887-016-0566-1.

14. *Lentferink YE.* Predictors of insulin resistance in children versus adolescents with obesity / YE Lentferink, MAJ Elst, CAJ Knibbe [et al.] // Journal of Obesity. 2017; 2017:3793868. doi: 10.1155/2017/3793868.

15. *Shashaj B.* Reference ranges of HOMA-IR in normal-weight and obese young Caucasians / B Shashaj, R Luciano, B Contoli [et al.] // Acta Diabetol. 2016; 53(2):251-260. doi: 10.1007/s00592-015-0782-4.

16. *Shirley M.K.* Evaluation of neck circumference as a predictor of elevated cardiometabolic risk outcomes in 5–8-year-old Brazilian children / M.K. Shirley, J.A. Pereira-Freire, K. de Macêdo Gonçalves Frota [et al.] // Child and Adolescent Obesity. 2020;3(1):1-19. doi: 10.1080/2574254X.2020.1738837.

17. *Tagi V.M.* Insulin Resistance in Children / V.M. Tagi, C. Giannini, F. Chiarelli // Front Endocrinol (Lausanne). 2019; 10:342. doi: 10.3389/fendo.2019.00342.

18. *Tobisch B.* Cardiometabolic risk factors and insulin resistance in obese children and adolescents: relation to puberty / B. Tobisch, L. Blatniczky, L. Barkai // Pediatr Obes. 2015;10(1):37-44. doi: 10.1111/j.2047-6310.2013.00202.x.

19. *van der Aa MP.* Population-Based Studies on the Epidemiology of Insulin Resistance in Children /MP van der Aa, S Fazeli Farsani, CA Knibbe [et al.] // J Diabetes Res. 2015;2015:362375. doi:10.1155/2015/362375.

Контакты: Кедринская Анастасия Георгиевна, Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого, д. 6-8. E-mail: kedrinskaya1983@mail.ru, +7(905)271-56-59.

Сведения об авторах

Кедринская Анастасия Георгиевна — ассистент кафедры детских болезней с курсом неонатологии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0163-7471>, SPIN-код: 6489-1493.

Куприенко Наталья Борисовна — кандидат медицинских наук, доцент, доцент кафедры педиатрии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2054-3419>, SPIN-код: 3394-8106.

Образцова Галина Игоревна — доктор медицинских наук, доцент, старший научный сотрудник НИЛ диагностики и лечения детского возраста, доцент кафедры детских болезней с клиникой Института медицинского образования. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3115-5091>, SPIN-код: 2072-3703.

Леонова Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, доцент, заведующая НИЛ диагностики и лечения детского возраста, доцент кафедры детских болезней с клиникой Института медицинского образования, доцент кафедры детских болезней с курсом неонатологии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6341-7856>, SPIN-код: 6005-3387.

Материал поступил в редакцию 01.02.2023

Кедринская А.Г., Куприенко Н.Б., Образцова Г.И., Леонова И.А. Диагностика инсулинорезистентности у подростков с использованием индекса окружности груди к росту // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 64–74. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_64

DIAGNOSIS OF INSULIN RESISTANCE IN ADOLESCENTS USING THE CHEST CIRCUMFERENCE TO HEIGHT RATIO

A.G. Kedrinskaya¹, N.B. Kuprienko¹, G.I. Obratsova², I.A. Leonova^{1,2}

¹Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo street, 6-8

²Almazov National Medical Research Centre. Russia, 197341, Saint Petersburg, Akkuratova street, 2a

Abstract

Introduction. The prevalence of insulin resistance in children and adolescents is growing along with the tendency to increase the percentage of overweight and obese children, but its detection in large-scale studies is difficult.

The aim of the study is to determine anthropometric parameters associated with insulin resistance, and to create a mathematical and statistical model based on them to predict the presence of insulin resistance.

Materials and methods. The one-stage study included 106 adolescents (56.6% — boys) aged 13-17 years. Fasting glucose, basal insulin, anthropometric parameters were determined according to the standard methods. Insulin resistance was diagnosed at HOMA-IR levels more than 3.2. Binary logistic analysis and ROC data analysis were applied to create a model for predicting the presence of insulin resistance and studying its diagnostic value. The model was tested in groups of children with normal body weight, overweight and obesity.

Results. The highest coefficient of logistic regression of the presence/absence of insulin resistance was in chest circumference to height ratio ($p=0.000$). The area under the ROC curve is 0.82 (95% CI 73-0.90), $p=0.000$; $n=106$. A mathematical and statistical model for calculating the probability of insulin resistance:

$$p=1/(1 + 2,718^{-(20,12 \cdot \text{chest circumference to height ratio} - 11,40)}).$$

If the values above the cut-off point (0.534, sensitivity 75.5%, specificity 83.0%), the teenager should be classified as a risk group for insulin resistance. Testing of the model in groups of children with normal body weight, overweight and obesity revealed a coincidence in the presence of insulin resistance in obese children and in the absence of insulin resistance in children with normal body weight.

Conclusion. This model of insulin resistance diagnosis, when being compared with the reference method, showed significant specificity, sensitivity, general predictive ability and could be used to form a risk group for the presence of insulin resistance during clinical examination of adolescents.

Key words: diagnostics, insulin resistance, anthropometric markers, children, adolescents, overweight, obesity

Contacts: Anastasia Kedrinskaya, Russia, 197022, Saint Petersburg, L'va Tolstogo street, 6-8. E-mail: kedrinskaya1983@mail.ru, +7(905)271-56-59.

Information about authors:

Anastasia Kedrinskaya — MD, assistant of the Department of Children's Diseases with a course of neonatology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0163-7471>, SPIN-code: 6489-1493.

Natalia Kuprienko — MD, PhD. Associate Professor of the Department of Pediatrics. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2054-3419>, SPIN-code: 3394-8106.

Galina Obratsova — MD, PhD, DSc. Senior Researcher of Research laboratory of diagnostics and treatment of pediatric diseases, Associate Professor of the Department of Children's Diseases with the clinic. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3115-5091>, SPIN-code: 2072-3703.

Irina Leonova — MD, PhD. Chief of Research laboratory of diagnostics and treatment of pediatric diseases. Associate Professor of the Department of Children's Diseases with the clinic. Associate Professor of the Department of Pediatrics. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6341-7856>, SPIN-code: 6005-3387.

Accepted 01.02.2023

Kedrinskaya A.G., Kuprienko N.B., Obratsova G.I., Leonova I.A. Diagnosis of insulin resistance in adolescents using the chest circumference to height ratio // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 64–74 (in Russian). DOI:10.47843/2074-9120_2023_1_64.eng

НЕМИШЕННЫЙ АБСКОПАЛЬНЫЙ ЭФФЕКТ В РАДИОБИОЛОГИИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ (НАУЧНЫЙ ОБЗОР)

А.И. Арсеньев^{1,2}, С.Н. Новиков¹, С.В. Канаев¹, С.А. Тарков¹, Е.А. Арсеньев¹, Ю.С. Мельник¹,
А.О. Нефедов³, Р.В. Новиков¹, Ф.Е. Антипов¹, А.Ю. Зозуля¹

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии имени Н.Н. Петрова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, д. 68

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

³Федеральное государственное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт физиопульмологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191036, Санкт-Петербург, Лиговский пр., д. 2-4

Реферат

Биологический ответ на ионизирующее излучение реализуется посредством нескольких механизмов: прямого повреждения генетического аппарата; сосудистого эндотелиального апоптоза; иммунной гибели клеток и реализации немишенного эффекта. Вклад в совокупный ответ каждого из этих механизмов меняется в зависимости от режима облучения, и прежде всего от дозы за фракцию. При высоких разовых дозах облучения на первый план выходит непрямо (сосудистая, иммунная и немишенная) гибель опухолевых клеток. Немишенные радиобиологические эффекты, развивающиеся в клетках и тканях, которые не подвергались непосредственному воздействию ионизирующего излучения, являются предметом пристального интереса и остаются недостаточно изученными и мало предсказуемыми. Они являются одной из причин сдвига парадигмы современной радиобиологии и могут быть адекватно описаны только на стыке трех основных моделей радиобиологии: линейно-квадратичной, сосудистой и иммунной. Немишенный абскопальный эффект и его частное проявление — «эффект свидетеля» — характеризуются передачей радиационных сигналов (прежде всего апоптоза) от облученных клеток необлученным, по крайней мере двумя механизмами: межклеточными контактами и секрецией медиаторов в результате интенсивной стимуляции иммунной системы при массивной экспрессии опухолевых антигенов. Немишенные эффекты могут оказывать как положительное (радиопротекторное), так и, чаще, отрицательное (радиосенсибилизирующее) влияние. Невысокая частота абскопальных эффектов отчасти связана с супрессивным воздействием опухолевого микроокружения. Понимание механизмов реализации радиобиологических феноменов позволяет активно исследовать и внедрять различные сочетания облучения с иммунотерапией и химиотерапией для достижения синергетического эффекта.

Ключевые слова: обзор; радиобиология; высокодозное облучение; стереотаксическая лучевая терапия; абскопальный эффект, сосудистые, иммунные и немишенные модели облучения, эффект свидетеля, иммунотерапия.

Введение

Областью интереса радиобиологии является биологическое действие ионизирующих излучений на живые организмы и их сообщества. Радиобиология идентифицирует механизмы и процессы, которые лежат в основе реакции патологических и нормальных тканей на облучение и позволяют объяснить происходящие явления. Основная характеристика взаимодействия излучения со средой — это ионизационный эффект, особенностью которого является несоответствие малой величины поглощенной энергии значительной выраженности биологического эффекта, вплоть до гибели (основной радиобиологический парадокс). Независимо от вида ионизирующего излучения, тотальное облучение в дозе 7–10 Гр является смертельным для всех млекопитающих [1, 2, 4, 7, 10, 19].

Воздействие ионизирующего излучения на биологические объекты генерирует последовательность процессов, которые могут быть разделены на три фазы:

1) физическую (взаимодействие между заряженными частицами и атомами, из которых состоит ткань);

2) химическую (подвергнутые воздействию атомы и молекулы реагируют с другими компонентами клетки в быстрых химических реакциях) и

3) биологическую (ферментные реакции, повреждения, репарации, гибель части клеток, ранние и поздние повреждения тканей, вторичные эффекты).

В основе первичных радиационно-химических изменений молекул, прежде всего ДНК, могут лежать два механизма: а) прямой (непосредственно при взаимодействии с излучением в молекулах происходят изменения — ионизация, возбуждение); б) непрямо (молекула получает энергию ионизирующего излучения путем передачи от другой молекулы, радикала или иона).

Прямое действие излучения ответственно за 10–20% лучевого поражения, а косвенное — за 80–90%. При этом прямое и косвенное действия ионизирующего излучения на биомолекулы не суммируются, а усиливают одно другое. Радио-

биологические эффекты — функциональные и морфологические изменения, развивающиеся в организме в результате воздействия на него излучения, зависят от вида и интенсивности облучения. По механизмам формирования они могут быть мишенными и немишенными [1,2].

Мишенные радиобиологические эффекты возникают непосредственно в облученных клетках и могут быть детерминированными и стохастическими. **Детерминированные** (предопределенные) эффекты облучения (от лат. *determino* — определяю), или «тканевые реакции» по новой терминологии международной комиссии по радиационной защите (МКРЗ / ICRP — International Commission on Radiological Protection) — неизбежные, клинически выявляемые проявления, возникающие при облучении, в основном, большими дозами, в отношении которых предполагается существование порога, ниже которого эффект отсутствует.

Они подразделяются на ближайшие последствия (острая, подострая и хроническая лучевая болезнь; локальные лучевые повреждения: лучевые ожоги кожи, лучевая катаракта и стерилизация) и отдаленные последствия (радиосклеротические процессы, радиоканцерогенез, радиокатарактогенез и прочие). Ориентировочным порогом возникновения детерминированных эффектов для людей является разовая доза примерно в 0,253 в [1, 2, 6, 8, 13, 20].

Стохастические эффекты (от греч. *Stochastikós* — случайные, вероятностные) — биологические эффекты, вызванные ионизирующим излучением в облученном организме или его потомстве, не имеющие дозового порога возникновения, вероятность возникновения которых пропорциональна дозе и для которых тяжесть проявления не зависит от дозы. С увеличением дозы повышается не тяжесть этих эффектов, а вероятность их появления. Согласно консервативной радиобиологической гипотезе, любой сколь угодно малый уровень облучения несет определённый риск возникновения стохастических эффектов. Они делятся на соматико-стохастические (лейкозы и опухоли различной локализации), генетические (доминантные и рецессивные генные мутации, хромосомные aberrации) и тератогенные эффекты (умственная отсталость, другие уродства развития; возможен риск возникновения рака и генетических дефектов у плода) [1, 2, 3].

По срокам реализации все эффекты облучения делятся на три группы: острые, подострые и хронические. Острые происходят в первые 6 месяцев. Если доза облучения достаточно высока и толерантность паренхимы органа превышена, то происходит гибель органа. Если толерантная доза не превышена — орган продолжает функционировать полностью или частично, даже при наличии повреждения паренхимы.

Подострые эффекты проявляются между 6 и 12 месяцами. Наблюдается вторичная дегенерация паренхимы, приводящая к снижению устойчивости к радиации. Острые и подострые эффекты излучения являются детерминированными, а их интенсивность прямо пропорциональна дозе,

выше пороговой. Хронические эффекты (возникают после 12 месяцев и являются стохастическими [6].

Современная лучевая терапия (ЛТ) прошла несколько технологических этапов становления, с совершенствованием методологии планирования (виртуального моделирования) и проведения лечения с реализацией двух- (2D), трех- (3D) и четырехмерных (4D) подходов [1, 2, 5, 11, 13, 20].

Обычная (конвенциональная) фракционированная двухмерная ЛТ (*conventional fractionation external beam radiotherapy*), или внешняя ЛТ (*external beam radiotherapy* — EBRT) — двухмерное (2D) облучение с использованием киловольтных рентгеновских аппаратов, линейных ускорителей, генерирующих высокоэнергетическое рентгеновское излучение, или аппаратов гамма-терапии (например, кобальтовых пушек). При 2D ЛТ один пучок излучения подается с нескольких направлений. Лечение планируется или моделируется на специально откалиброванном диагностическом рентгеновском аппарате (симуляторе). Использование метода ограничено токсичностью для здоровых тканей, которые расположены близко к мишени) [1, 2, 7, 16, 18, 20].

Трехмерная конформная лучевая терапия (*3-dimensional conformal radiation therapy* — 3D ЛТ) позволяет формировать пучок излучения с переменным количеством лучей в соответствии с профилем цели (мишени) со стороны входящего луча (*beam's eye view* — BEV) с использованием многолепесткового коллиматора (*multileaf collimator* — MLC) — ограничивающего устройства, состоящего из отдельных «лепестков» из материала с высоким атомным номером, обычно вольфрама, которые могут независимо перемещаться для точного формирования формы пучка (конформное облучение) и изменения его интенсивности. В действительности MLC обеспечивают модуляцию плотности потока, а не интенсивности, хотя прижился именно первый термин. Когда объем лечения соответствует форме опухоли, относительная токсичность излучения для окружающих нормальных тканей снижается, что позволяет доставить к опухоли более высокую дозу излучения.

Появление технологии проведения ЛТ, контролируемой по изображениям (*IGRT* — *image-guided techniques radiation therapy*), позволило освоить новые методологические уровни) [1, 2, 6, 13, 16, 17, 18]. Лучевая терапия с модулированной интенсивностью (*intensity-modulated radiation therapy*) — IMRT — это усовершенствованный тип высокоточного излучения, представляющий собой следующее поколение концепции 3D ЛТ. Методика позволяет приспосабливать объем лечения к сложной форме опухоли, что особенно важно при ее расположении вблизи критических структур. Лучевая терапия, модулированная по объёму (или дуговая терапия с объемной модуляцией — *volumetric modulated arc therapy* — VMAT) — технология, которая позволяет достичь высококонформного распределения дозы при охвате целевого объема и сохранении нормальных тканей. VMAT обеспечивает доставку дозы с помощью вращаю-

щегося гантри (поля с вращением на 360° с одной или несколькими дугами), изменения скорости и формы пучка с помощью MLC и смены скорости потока энергии (мощности дозы). Преимущество VMAT перед использованием статического поля (IMRT) заключается в сокращении времени доставки излучения. Влияние этих технологий на дозу, получаемую органами риска (organ at risk — OAR) неоднозначно, индивидуально и зависит от конкретного плана [6,9,12,13,16,19,20].

Стереотаксическая ЛТ и радиохирургия — виды дистанционной ЛТ, позволяющие в короткие сроки производить точную доставку к опухоли высокой дозы излучения с минимальным повреждением окружающих здоровых тканей. Методы были внедрены в практику в 1967 г. и долгое время применялись только при лечении интракраниальных опухолевых поражений. В 2001 г. SBRT для лечения экстракраниальной патологии одобрена FDA (Food and Drug Administration) в США, а в настоящее время включена в мировые стандарты лечения [6,12,18,19,20].

Термин "радиохирургия" был впервые введен нейрохирургом Ларсом Лескелем (Lars Leskel) в 1951 году. Под стереотаксической радиохирургией (stereotactic radiosurgery — SRS) обычно понимают подведение к мишени однократной большой дозы (20 Гр и более). Стереотаксическая ЛТ (Stereotactic body radiation therapy — SBRT), иногда называемая стереотаксической абляционной лучевой терапией (stereotactic ablative radiotherapy — SABR), используется для экстракраниальных опухолей и обычно проводится в 1-5 фракциях по 7-20 Гр каждая. Обозначение «body — тело» в этом термине акцентирует экстракраниальный характер облучения. Оба этих подхода предполагают «экстремальное» гипофракционирование. Существуют и более мягкие формы гипофракционирования с использованием доз за фракцию в диапазоне 2,5-4 Гр. Нередко SBRT может обозначаться по названию производителя, или конкретной модели (Axesse, Cyberknife, Gamma Knife, Novalis, Primatom, Synergy, X-Knife, TomoTherapy, Trilogy, Truebeam и пр.), что может сбивать с толку специалистов нерадиотерапевтического профиля [13,17].

Рандомизированные клинические исследования и мета-анализы убедительно продемонстрировали высокий локальный контроль (local control — LC) при проведении SRS / SBRT / SABR, достигающий 85-98%. Обычно эти методы применяются при опухолевых поражениях параллельных органов, таких как легкие, печень, поджелудочная железа, почки и простата, с оптимальным отношением доза / объем. Высокодозное облучение последовательных органов (пищевод, желудок, кишечник) сопряжено со значительным риском [7,10,13,17,18].

Методологическая основа радиобиологии обычной фракционированной ЛТ — классические принципы 4R/5R включают:

- 1) репарацию (repair);
- 2) реоксигенацию (reoxygenation);
- 3) перераспределение (redistribution);
- 4) репопуляцию (repopulation);

5) радиочувствительность (radiosensitivity).

Линейно-квадратическая модель (linear-quadratic model; ЛКМ) базируется на предположении о существовании 2 компонент (α/β), определяющих гибель клеток — одна из них пропорциональна дозе (линейная компонента — αD), другая (квадратическая — βD^2) — квадрату дозы. При этом обе компоненты могут быть обусловлены одними и теми же клеточными повреждениями и зависят от дозы, типа и интенсивности облучения, а не являются следствием сосуществования двух независимых процессов повреждения. Соотношения α/β , как правило, низкие для тканей с поздним ответом (от 1 до 6 Гр, в среднем около 2,5-3 Гр) и высокие для тканей с ранним ответом и опухолей (от 7 до 20 Гр, в среднем около 10 Гр). ЛКМ — основа для моделирования эффектов 4R/5R, исследования изоэффектов облучения, которые описывают взаимосвязь между дозой, временем, размером фракции и клиническим эффектом излучения [6,12,17,20].

Достаточно быстро практика использования SRS/SBRT/SABR продемонстрировала, что 4R/5R концепции и ЛКМ не могут адекватно объяснить эффекты высокодозного облучения, при котором количество фракций значительно сокращается, ограничивая дифференцированный ответ. Возможности восстановления клеток опухоли (репарации) уменьшаются, а токсичность доставленной дозы увеличивается. Активируется быстрый эндотелиальный апоптоз с массивным разрушением сосудов, что предотвращает реоксигенацию гипоксических клеток. Ускоренная доставка тумороцидных доз предотвращает опухолевую экспансию и репопуляцию, а клеточный цикл блокируется на всех фазах без перераспределения опухолевых и селекции стволовых клеток [13, 14, 15, 17, 19, 20]. Попытки разработки модифицированных ЛКМ не смогли обеспечить точную оценку выживаемости клеток в диапазоне высоких доз, поэтому на практике при планировании ЛТ определяющими остаются рекомендации QUANTEC (Quantitative Analyses of Normal Tissue Effects in the Clinic) [1, 2, 7, 9, 21].

Митотическая катастрофа — один из механизмов смерти клеток. После высокодозного облучения, в отличие от обычного, клетки погибают чаще по пути не апоптоза, а некроптоза — программируемой некротической гибели клетки, с регулируемой сборкой внутриклеточного комплекса (некрсомы).

Морфологически некроптоз характеризуется набуханием клетки, нарушением работы митохондрий, увеличением проницаемости плазматической мембраны и высвобождением содержимого клетки во внеклеточное пространство. В отличие от апоптоза, некроптоз сопровождается сильным иммунным ответом: погибающая клетка высвобождает молекулярные фрагменты, ассоциированные с повреждениями (damage-associated molecular pattern — DAMP) [1, 2, 3, 4, 5, 15, 20].

Цель

На основе анализа данных литературы, относящихся к актуальным проблемам радиобиологии, определить место немитотических реакций, и прежде

всего, абскопального эффекта в механизмах ответа нормальных и опухолевых тканей на обычную фракционированную лучевую терапию и высокодозное облучение.

Материалы и методы

Поиск литературы был проведен в июне-декабре 2022 года с использованием медицинских баз данных: Medline / PUBMED / EMBASE и Cochrane Library. Публикации включались согласно критериям приемлемости — когортные и рандомизированные клинические исследования, мета-анализы и систематические обзоры. Был использован подход GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development, and Evaluation) для формулирования вопросов в формате PICO (Patient, Intervention, Comparator, and Outcome — пациент, вмешательство, компаратор и результат) и обобщения фактических данных.

Результаты и обсуждение

Под *немишенными* подразумеваются радиобиологические эффекты, наблюдаемые в клетках, которые не подвергались непосредственному радиационному воздействию и проявляющиеся как «во времени» (отсроченная нестабильность генома), так и «в пространстве» («эффект свидетеля») [1, 2, 4, 17, 15, 22]. Вообще, немишенные эффекты не уникальны для радиобиологии. Они могут быть индуцированы любым радиационным воздействием (α , β , γ и рентгеновским), химическими соединениями, физическими факторами (ультразвук, гипо- и гипертермия), биологическими и другими агентами, вызывающими стресс¹.

Изначально считалось, что: а) биологические эффекты имеют место только в облученных клетках; б) прохождение излучения через ядро клетки является предпосылкой для возникновения биологической реакции; в) ДНК является молекулой-мишенью в клетке. Однако, со временем стали накапливаться неопровержимые доказательства существования эффектов излучения, возникающих вдали от зоны облучения (мишени), в клетках, избежавших прямого лучевого повреждения. Описать и объяснить их можно только на стыке трех основных моделей радиобиологии: линейно-квадратичной, сосудистой и иммунной².

К проявлениям немишенных эффектов облучения относятся:

- 1) радиационно-индуцированная геномная нестабильность;

- 2) абскопальный эффект (эффект свидетеля, соседа; bystander-effect);
- 3) радиационный гормезис;
- 4) адаптивный ответ;
- 5) начальная гиперчувствительность;
- 6) индуцированная радиорезистентность (рисунок 1).

Радиационно-индуцированная геномная нестабильность — биологические эффекты (мутации, хромосомные aberrации и изменения в экспрессии генов) возникают у дальних потомков (через 10–30 поколений) облученных клеток. Нестабильность наблюдается только в части в 10–30% клеток популяции, у которых отмечается наличие нескольких генетических последствий, включающих устойчивое возрастание частоты репродуктивного нарушения и апоптоза. Характерно наличие устойчивого окислительного стресса — в том числе повышенного уровня активных форм кислорода в нестабильных популяциях клеток. Индуцированные мутации отличаются по спектру молекулярных структурных изменений — если при прямом облучении они являются результатом частичной или полной делеции генов, то в нестабильных клетках мутации преимущественно точечные, что согласуется с наличием в них окислительного стресса. Зависимость доза-эффект для индукции нестабильности проявляется насыщением при достаточно низких дозах (0,1–0,2Гр), а с повышением дозы наблюдается небольшое увеличение доли нестабильных клеток [2, 3, 4, 17, 15, 22].

Абскопальный эффект и его частное проявление — «**эффект свидетеля**» («**эффект соседа**», «**bystander-effect**») — биологические эффекты в смешанной популяции облученных и необлученных клеток возникают в клетках, которые не подвергались непосредственному радиационному воздействию.

Радиационный гормезис — благоприятное воздействие малых доз облучения (определение предложено в 1980 году Т. Д. Лакки). Вообще гормезис (иногда гермезис) (от греч. *hormēsis* быстрое движение, стремление) — стимулирующее действие умеренных доз стрессоров; стимуляция какой-либо системы организма внешними воздействиями, имеющими силу, недостаточную для проявления вредных факторов. Термин введен С. Зонтманом и Д. Эрлихом в 1943г. Механизм радиационного гормезиса на уровне клетки теплокровных животных состоит в иницировании синтеза белка, активации генов, репарации ДНК в ответ на стресс — воздействие малой дозы облучения (близкой к величине естественного радиоактивного фона). Эта реакция в конечном итоге вызывает активацию мембранных рецепторов, пролиферацию клеток и стимуляцию иммунной системы [1,2,3,4,8,10,17]. Радиационно-индуцированный адаптивный ответ заключается в уменьшении радиочувствительности клеток и организмов в целом после воздействия вначале малой дозой радиации, а затем — повреждающей дозой. Сложную совокупность механизмов адаптивного ответа можно объяснить генерацией «сигнала опасности», переводящего клетку в новое физиологическое состояние с мобилизацией защитных механизмов поддержания гомеостаза [3,4,6].

¹Котеров А.Н. Перспективы учета «эффекта свидетеля» при оценке радиационных рисков / А.Н. Котеров // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. — 2011. — 1(5). — С. 7–19. [Kotero A.N. Prospects for taking into account the "witness effect" when assessing radiation risks / A.N. Kotero // Biomedical problems of life = Mediko-biologicheskie problemy zhiznedeyatel'nosti. — 2011. — 1(5). — С. 7–19. (In Russian)].

²Литтл Д.Б. Немишенные эффекты ионизирующих излучений: выводы применительно к низкодозовым воздействиям / Д.Б. Литтл // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2007. — 47(3). — С. 262–272. [Little D.B. Unmarked effects of ionizing radiation: conclusions in relation to low-dose effects / D.B. Little // Radiation Biology. Radioecology. = Radiacionnaya biologiya. Radioekologiya. — 2007. — 47(3). — P. 262–272. (In Russian)]



Рисунок 1. Схематическое изображение немишеннных эффектов радиации

Figure 1. Schem representation of non-targeted radiation effects

В докладе НКДАР-2006 (Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации; The United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation — UNSCEAR; 2009г.) определены конечные события («end point») немишеннных эффектов радиации: повреждения ДНК, нестабильность генома, частота аббераций хромосом, частота сестринских хроматидных обменов и микроядер, транспозиция хромосомных локусов, клоногенная выживаемость, генные мутации, изменение генной экспрессии, эффективность посева, уровень белков апоптоза и шаперонов, степень апоптоза, остановка клеточного цикла, активность некоторых ферментов (например, нуклеаз), уровень кальция, концентрация активных форм кислорода и азота, потенциал митохондриальных мембран, частота онкогенной трансформации, стимуляция митогенного сигнала, адаптивный ответ, активация пролиферации и другие показатели повреждения/стимуляции³. Нет четкого терминологического согласия в отношении эффектов, возникающих в клетках, не подвергнутых воздействию ионизирующей радиации в присутствии облученных клеток — т.е. абскопального эффекта и «эффекта свидетеля». Некоторые авторы считают, что «эффект свидетеля» — это проявление феномена *in vitro*, «abscopal effect» проявление того же феномена в том числе и *in vivo*, на уровне организма [1, 2, 4, 6, 10, 11, 22].

Таким образом, **абскопальный эффект** (abscopal effect, от лат. ab — от, и греч. skopos — мишень) — это немишеннный эффект радиации, заключающийся в передаче радиационных сигналов от облученных клеток необлученным. Прежде всего речь идет о передаче сигналов апоптоза гибнущими клетками опухоли. Предполагается, что основным механизмом его возникновения является интенсивная стимуляция иммунной системы при массивной экспрессии опухолевых антигенов. Немишеннные

эффекты радиации стали замечать на заре возникновения радиобиологии и радиотерапии. Еще в 1950-е гг. было показано, что плазма крови облученных людей и животных способна повреждать необлученные клетки, тогда же был предложен термин «кластогенные разрушающие факторы плазмы», наличие которых продемонстрировано у пострадавших в Хиросиме и Нагасаки, Чернобыльской катастрофе и у пациентов после ЛТ. Абскопальный эффект изначально был описан при радиотерапии опухолей как крайне редкий феномен исчезновения отдаленных метастазов при локальном применении радиотерапии (системный эффект локальной ЛТ). Термин введен R.J. Mole в 60-х гг. XX века для описания эффекта уменьшения опухоли, не подвергшейся облучению, после облучения другой опухоли у 52-летнего мужчины со злокачественной лимфомой.

В 2004 г. Sandra Demaria и Sylvia Formenti сформулировали гипотезу иммуно-индуцированной его природы⁴.

Эффект свидетеля (радиоиндуцированный эффект; коммунальный эффект; bystander effect; RI-BE — Radiation-Induced Bystander Effect) — является частным случаем абскопального эффекта, но часто используется как синоним. Именно необлученные клетки и предполагаются воспринимающими «свидетелями» лучевых событий [1, 2, 5, 12]. Одной из его причин может быть повреждение ДНК здоровых клеток за счет переноса канцерогенов, выделяемых облученными клетками. Радиационное повреждение ДНК, митохондрий и других клеточных структур приводит к выделению окисленной ДНК, микроРНК, образованию реактивных форм кислорода (ROS — reactive oxygen species) за счет радиолитиза воды. В ответ на это лимфоциты и макрофаги выделяют различные про- и противовоспалительные цитокины, такие как IL-1, IL-6, IL-33, TNF α , TGF β

³United Nations. UNSCEAR 2006. Report to the General Assembly, with Scientific Annexes. Annex C. Non-targeted and delayed effects of exposure to ionizing radiation // United Nations. — New York. — 2009. — P. 1-79. DOI:10.1093/rpd/ncp262.

⁴Demaria S. Ionizing radiation inhibition of distant untreated tumors (abscopal effect) is immune mediated / S. Demaria, B. Ng, M.L. Devitt et al. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys. — 2004. — 58. — P. 862–870. DOI: 10.1016/j.ijrobp.2003.09.012.

и другие белково-пептидные сигнальные молекулы. Цитокины переносятся к непораженным клеткам, где через активацию MAPKs и NF- κ B сигнальных путей и вызывают увеличение экспрессии циклооксигеназы-2 (COX-2), индуцированной NO-синтазы и НАДФН-оксидазы, которые провоцируют образование ROS и реактивных форм азота (NO), вызывая вторичное воздействие ионизирующего излучения. Особое значение в процессе переноса канцерогенов играют экзосомы, выступающие резервуарами для микроРНК, мРНК, белков и фрагментов ДНК. Ключевую роль в канцерогенезе в клетках-свидетелях играет фермент COX-2, который участвует в синтезе простагландинов, в том числе и PGE2. Помимо регуляции ряда физиологических процессов PGE2 провоцирует развитие опухолей за счет стимулирования клеточной пролиферации с одновременным снижением апоптоза, а также индукции иммуносупрессии.

Важным моментом для возникновения немишеных абскопальных эффектов является статус белка p53, поскольку от него зависит, какой профиль цитокинов будут секретировать облученные клетки [1,2,4,13,19].

Абскопальный эффект, являющийся одной из причин сдвига парадигмы современной радиобиологии, может быть обусловлен по крайней мере двумя механизмами: 1) межклеточными контактами, включающими Trp53-опосредуемый путь проведения сигнала повреждения; 2) секрецией медиаторов, например, активных форм кислорода, цитокиноподобных факторов, белков, ROS, NO, экзосом, фрагментов ДНК и пр. Не исключено, что в механизмах передачи задействованы и физические факторы. Межклеточные контакты (щелевые/ зазорные контакты — англ. — gap junctions) — обеспечивают прямой перенос ионов и небольших молекул (массой до 1,2 кДа) между соседними клетками. Обменными молекулами могут быть сахара, нуклеотиды, вторичные посредники (цАМФ или цГМФ), небольшие пептиды и РНК. Каналы щелевых контактов имеют цилиндрическую форму и состоят из двух половинок — коннексонов, или полуканалов. Каждый коннексон состоит из шести белковых субъединиц — коннексинов. Проницаемость щелевых контактов регулируется путём открытия и закрытия ворот канала (гейтинг). Гейтинг, в свою очередь, контролируется изменением клеточного pH, концентрацией ионов кальция или непосредственным фосфорилированием коннексинов. В геноме человека закодировано не менее 20 различных коннексинов. Через щелевые контакты главным образом обеспечивается перенос ROS, NO, продуктов перекисного окисления липидов, различных вторичных посредников (Ca²⁺, циклический АМФ) [1, 2, 4, 5, 22].

Экспериментально феномен убедительно доказывается как *in vitro*, так и *in vivo*. Модель *in vitro* заключается в непосредственной экспозиции микропучком ионизирующего излучения (α -частицы или ультрамягкий рентгеновский микропучок) только части клеточной культуры, с регистрацией эффектов для большего числа клеток. Способ не применим для обычного редко-ионизирующего излучения (уже при дозе γ -излучения в 5 мГр поражается 85%

клеточных мишеней, в то время как для α -частиц — только 0,4%). Для редко-ионизирующего излучения используется помещение необлученных клеток в среду, полученную после инкубации в ней облученных клеток. Экспериментальные модели *in vivo* осуществляются введением мышам смеси, облученных ионизирующей радиацией и необлученных клеток, например, костного мозга (меченных цитогенетическим маркером), или инкубацией необлученных клеток в среде от облученных в процессе радиотерапии тканей (*ex vivo*) [1, 2, 5, 11, 17, 19].

Эффект свидетеля бывает не только повреждающим, но и стимулирующим с формированием сигналов к адаптивному ответу и гормезису. В целом, радиоиндуцированные немишеные эффекты могут оказывать как положительное, так и отрицательное влияние. Положительный (активирующий и адаптирующий) абскопальный эффект отчетливо определяется в нормальных клетках *in vivo*, но не фиксируется (ни положительный, ни отрицательный) *in vitro* при малых дозах редкоионизирующего излучения (до 0,1-0,2 Гр). Соответственно и на результаты ЛТ может оказываться как радиопротекторное воздействие (обратный абскопальный эффект), так и радиосенсибилизирующее. Сложно предсказать какой эффект будет преобладать в каждом конкретном случае, однако статистически чаще регистрируются отрицательные. Исследования показывают, что мезенхимальные стволовые клетки костного мозга и эмбриональные стволовые клетки обычно не имеют характерных абскопальных повреждений. Перспективы учета радиоиндуцированных немишеных эффектов при определении вероятности проявления стохастических эффектов и расчете канцерогенных рисков до конца не изучены [1, 2, 3, 4, 5, 8].

Невысокая частота абскопальных эффектов отчасти связана с тем, что даже праймированные CD8+ Т-клетки не способны преодолеть супрессивное воздействие опухолевого микроокружения. Выделяемые опухолью иммуносупрессирующие цитокины, такие как TGF β и поверхностные рецепторы, экспрессируемые на Т-лимфоцитах (CTLA4; PD-1), могут приводить к снижению Т-клеточной функции. M2-макрофаги, клетки-супрессоры миелоидного происхождения (MDSCs) и незрелые дендритные клетки приводят к супрессии Т-клеточного иммунного ответа. Элиминация опухоли также может замедляться Т-регуляторными лимфоцитами (CD4+ Т-клетками)⁵. Микроокружение опухоли (TME — tumor microenvironment) по его иммуногенному потенциалу позволяет персонализировать наиболее эффективные подходы к определению лечебной тактики. Была предложена классификация TME, основанная на цикле радиационного иммунитета и иммунном ландшафте опухолей, в частности наличии или отсутствии лимфоцитов, инфильтрирующих опухоль (tumor-infiltrating lymphocytes — TIL), и экспрессии PD-L1: 1) тип I — TIL «+» / PD-L1«+» — имеется адаптивная иммунная резистентность;

⁵Teng M.W. Classifying cancers based on T-cell infiltration and PD-L1 / M.W. Teng, S.F. Ngiew, A. Ribas, M.J. Smyth // Cancer Res. — 2015. — 75(11). — P. 2139–2145. doi:10.1158/0008-5472.CAN-15-0255.

2) тип II — TIL «-» / PD-L1«-» — имеется иммунная неопределенность; 3) тип III — TIL «-» / PD-L1«+» имеется внутренняя индукция; 4) тип IV — TIL «+» / PD-L1«-» имеется иммунологическая толерантность [20]. Эти признаки позволяют объединить все новообразования в два основных типа: 1) иммунологически «горячие» и 2) иммунологически «холодные» опухоли. Иммунологически «горячие» опухоли характеризуются наличием воспаления, обычно активно инфильтрируются лимфоцитами и обладают высокой мутагенной нагрузкой. Они содержат все компоненты, необходимые для эффективных иммунных реакций. Однако иммунный механизм подавляется из-за адаптивной иммунной резистентности и экспрессии молекул иммунных контрольных точек и/или инфильтрации опухоли Treg и TAM. Иммунологически «холодные» опухоли характеризуются низкой инфильтрацией лимфоцитов и могут быть дополнительно классифицированы на опухоли 1) с высокой мутационной нагрузкой и 2) с низкой мутационной нагрузкой. Считается, что опухоли с низкой инфильтрацией и высокой мутационной нагрузкой участвуют в уклонении, и уходе от иммунного ответа [7, 8, 9, 21, 22].

Опухоли с низкой инфильтрацией лимфоцитов и низкой мутационной нагрузкой, с экспрессией PD-L1 или без нее, считаются невосприимчивыми к иммунным реакциям. Иммунотерапия обычно оказывается более эффективной при опухолях, хорошо и избыточно инфильтрированных дендритными и CD8+ Т-клетками (так называемый Т-клеточный «воспалительный фенотип»; «горячая» опухоль). Однако на практике чаще встречаются «холодные» опухоли, что является одной из причин низкой эффективности ингибиторов контрольных точек. Именно радиационно-индуцированный иммунный ответ, а ряде случаев может превратить «холодную» опухоль в «горячую» [1, 2, 6, 13, 20].

Понимание механизмов имунорадиобиологических, в том числе немишенных радиационных эффектов позволяет активно изучать различные варианты комбинированного лечения. Совместное использование ионизирующего излучения, системной терапии и иммунотерапии может генерировать противоопухолевый иммунитет за счет воздействия на все звенья противоопухолевого ответа: 1) повреждение ДНК; 2) сосудистые факторы; 3) индукция иммуногенной гибели клеток (immunogenic cell death — ICD); 4) модуляция микроокружения опухоли (tumor microenvironment — TME) и 5) включение немишенных механизмов. Синергические эффекты двойной или тройной комбинации являются предметом многочисленных исследований [1, 2, 20].

Заключение

Современное состояние радиобиологии позволяет обоснованно заключить, что ответ нормальных и патологических тканей на ионизирующее излучение реализуются посредством нескольких механизмов: прямого повреждения генетического аппарата; сосудистого эндотелиального апоптоза; иммунной гибели клеток и реализации немишенных эффектов. Вклад в совокупный ответ каждого из этих механизмов меняется в зависимости от режима облучения, и прежде всего от дозы за фракцию. При

высоких разовых дозах облучения на первый план выходит непрямая (сосудистая, иммунная и немишенная) гибель опухолевых клеток. Немишенные радиобиологические эффекты, развивающиеся в клетках и тканях, которые не подвергались непосредственному воздействию ионизирующего излучения, являются предметом пристального интереса и остаются недостаточно изученными и мало предсказуемыми. Они считаются одной из причин сдвига парадигмы современной радиобиологии и могут быть адекватно описаны только на стыке трех основных моделей радиобиологии: линейно-квадратичной, сосудистой и иммунной. Немишенный абскопальный эффект и его частное проявление — «эффект свидетеля» характеризуются передачей радиационных сигналов (прежде всего апоптоза) от облученных клеток необлученным, по крайней мере двумя механизмами: межклеточными контактами и секрецией медиаторов в результате интенсивной стимуляции иммунной системы при массивной экспрессии опухолевых антигенов. Немишенные эффекты могут оказывать как положительное (радиопротекторное), так и, чаще, отрицательное (радиосенсибилизирующее) влияние. Невысокая частота абскопальных эффектов отчасти связана с супрессивным воздействием опухолевого микроокружения. Понимание механизмов реализации радиобиологических феноменов позволяет активно исследовать и внедрять различные сочетания облучения с иммунотерапией и химиотерапией для достижения синергетического эффекта.

Список литературы / References

1. *Линейно-квадратичная модель в описании механизмов высокодозной лучевой терапии* / А.И. Арсеньев, С.Н. Новиков, С.В. Канаев, Е.А. Арсеньев, С.А. Тарков, А.А. Барчук, Ю.С. Мельник, А.О. Неведов, Р.В. Новиков, К.Э. Гагуа, Н.Ю. Аристидов, Н.Д. Ильин, Ф.Е. Антипов, Ю.О. Мережко, А.Ю. Зозуля // Вопросы онкологии — 2022. — № 6 (68). — С. 717-724. [*Linear-quadratic model in the description of the mechanisms of high-dose radiation therapy* / A.I. Arsenyev, S.N. Novikov, S.V. Kanaev, E.A. Arseniev, S.A. Tarkov, A.A. Barchuk, Yu.S. Melnik, A.O. Nefedov, R.V. Novikov, K.E. Gagaa, N.Yu. Aristidov, N.D. Ilyin, F.E. Antipov, Yu.O. Merezko, A.Yu. Zozulya // *Voprosy onkologii = Problems in oncology*. — 2022. — № 6 (68). — С. 717-724. DOI 10.37469/0507-3758-2022-68-6-717-724. (In Russian)]
2. *Радиобиология высокодозной стереотаксической лучевой терапии* / А.И. Арсеньев, С.Н. Новиков, С.В. Канаев, С.А. Тарков, Е.А. Арсеньев, А.А. Барчук, Ю.С. Мельник, А.О. Неведов, Р.В. Новиков, К.Э. Гагуа, Н.Ю. Аристидов, Ф.Е. Антипов, Ю.О. Мережко, А.Ю. Зозуля, Н.Д. Ильин, Ю.В. Семилетова, А.А. Рязанкина // Профилактическая и клиническая медицина. — 2022. — № 3(84). — С. 42-50. [*Radiobiology of high-dose stereotactic radiation therapy* / A.I. Arsenyev, S.N. Novikov, S.V. Kanaev, S.A. Tarkov, E.A. Arseniev, A.A. Barchuk, Yu.S. Melnik, A.O. Nefedov, R.V. Novikov, K.E. Gagaa, N.Yu. Aristidov, F.E. Antipov, Yu.O. Merezko, A.Yu. Zozulya, N.D. Ilyin, Yu.V. Semiletova, A.A. Ryazankina // *Profilakticheskaya i klinicheskaya medicina = Preventive and clinical medicine*. — 2022. — № 3(84). — С. 42-50. DOI: 10.47843/2074-9120_2022_3_42. (In Russian)]
3. *Роль “немишенных эффектов” в реакции клеток человека на радиационное воздействие* / И.И. Пе-

- левина, В.В. Петушкова, В.А. Бирюков, А.В. Аклев, Е.А. Нейфах, Н.Г. Минаева, О.В. Киторова, А.В. Алещенко, Р.И. Плешакова // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2019. — 59(3). — С. 261–273. [*The role of “non – targeted effects” in the reaction of human cells to radiation exposure / I.I. Pelevina, V.V. Petushkova, V.A. Biryukov, A.V. Akleev, E.A. Neifakh, N.G. Minaeva, O.V. Kitorova, A.V. Aleshchenko, R.I. Pleshakova // Radiation Biology. Radioecology = Radiacionnaya biologiya. Radioekologiya. — 2019. — 59(3). — С. 261–273. (In Russian)]*
4. *Смирнова М.В.* Механизмы, роли и перспективы учета эффекта свидетеля в радиобиологии и медицине / М.В. Смирнова // Естественные и технические науки. — 2019. — 6. — С. 159–164. [*Smirnova M.V.* Mechanisms, roles and prospects of taking into account the witness effect in radiobiology and medicine / M.V. Smirnova // Natural and technical sciences = Estestvennye i tekhnicheskie nauki. — 2019. — 6. — P. 159–164. (In Russian)]
5. *Столбовой А.В.* Радиобиологические модели и клиническая радиационная онкология / А.В. Столбовой, И.Ф. Залялов // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. — 2016. — 6. — С. 88–96. [*Stolbovoy A.V.* Radiobiological models and clinical radiation oncology / A.V. Stolbovoy, I.F. Zalyalov // Oncology. Journal P.A. Herzen = Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gercena. — 2016. — 6. — P. 88–96. doi: 10.17116/onkolog20165688-96. (In Russian)]
6. *Beyzadeoglu M.* Basic Radiation Oncology / M. Beyzadeoglu, G. Ozyigit, C. Ebruli // Basic Radiation Oncology. — Springer, Berlin, Heidelberg. — 2020. — 575p. DOI <https://doi.org/10.1007/978-3-642-11666-7>.
7. *Bhalla N.* Combining immunotherapy and radiotherapy in lung cancer / N. Bhalla, R. Brooker, M. Brada // J. Thorac. Dis. — 2018. — 10(13). — S1447–S1460. doi: 10.21037/jtd.2018.05.107.
8. *Corrales L.* The host STING pathway at the interface of cancer and immunity / L. Corrales, S.M. McWhirter, T.W. Jr. Dubensky // J. Clin. Invest. — 2016. — 126(7). — P. 2404–2411.
9. *Formenti S.C.* Radiotherapy induces responses of lung cancer to CTLA-4 blockade / S.C. Formenti, N-P. Rudqvist, E. Golden // Nature Medicine. — 2018. — 24. — P. 1845–1851. doi: 10.1038/s41591-018-0232-2
10. *Foster C.C.* Overall survival according to immunotherapy and radiation treatment for metastatic non-small-cell lung cancer: a National Cancer Database analysis / Foster C.C., Sher D.J., Rusthoven C.G. // Radiation Oncology. — 2019. — Cite this article <https://ro-journal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13014-019-1222-3>
11. *Harding S.M.* Mitotic progression following DNA damage enables pattern recognition within micronuclei / S.M. Harding, J.L. Benci, J. Irianto // Nature. — 2017. — 548(7668). — P. 466–470.
12. *Joiner M.C.* Basic Clinical Radiobiology / M.C. Joiner, A.J. Kogel // Basic Clinical Radiobiology. — 2018. — Taylor & Francis Group. — Ed. 5th. — 360p. DOI <https://doi.org/10.1201/9780429490606>.
13. *Kaidar-Person O.* Hypofractionated and Stereotactic Radiation Therapy. A Practical Guide / O. Kaidar-Person, R. Chen, E.M. Zeman // Springer International Publishing AG. — 2018. — 433p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-92802-9>.
14. *Kirkpatrick J.P.* The radiosurgery fractionation quandary: single fraction or hypofractionation? / J.P. Kirkpatrick, S.G. Soltys, S.S. Lo // Neuro-Oncology. — 2017. — 19(2). — P. 38–49. DOI:10.1093/neuonc/now301.
15. *Ministro A.* Low-dose ionizing radiation induces therapeutic neovascularization in a pre-clinical model of hindlimb ischemia / A. Ministro, P. de Oliveira, R.J. Nunes // Cardiovasc Res. — 2017. — 113(7). — P. 783–794.
16. *Muto M.* Locally advanced non-small-cell lung cancer (NSCLC): The potential role of concurrent immunotherapy and radiotherapy / M. Muto, A. Sgambato, P. Maione // J. Transl. Sci. — 2021. — 7. — P. 1–9. doi: 10.15761/JTS.1000437
17. *Qiu B.* Advances in Radiobiology of Stereotactic Ablative Radiotherapy / B. Qiu, A. Aili, L. Xue // Front Oncol. — 2020. — 10. — P. 1165. doi:10.3389/fonc.2020.01165.
18. *Ronden M.I.* Brief Report on Radiological Changes following Stereotactic Ablative Radiotherapy (SABR) for Early-Stage Lung Tumors: A Pictorial Essay 18 / M.I. Ronden., D. Palma, B.J. Slotman // Journal of Thoracic Oncology. — 2018. — 13(6). — P. 855–862.
19. *Sethi R.A.* Handbook of Evidence-Based Stereotactic Radiosurgery and Stereotactic Body Radiotherapy. Radiobiology of Stereotactic Radiosurgery and Stereotactic Body Radiotherapy / R.A. Sethi, I.J. Barani, D.A. Larson // Springer. — 2016. — P. 11–19. DOI 10.1007/978-3-319-2189.
20. *Trifiletti D.M.* Stereotactic Radiosurgery and Stereotactic Body Radiation Therapy / D.M. Trifiletti, S.T. Chao, A. Sahgal, J.P. Sheehan // Springer Nature Switzerland AG. — 2019. — 435 p. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96809-4>.
21. *Wennerberg E.* Barriers to radiation-induced in situ tumor vaccination / E. Wennerberg, C. Lhuillier, C. Vanpouille-Box // Front Immunol. — 2017. — 8. — P. 229.
22. *Xu M.M.* Dendritic cells but not macrophages sense tumor mitochondrial DNA for cross-priming through signal regulatory protein alpha signaling / M.M. Xu, Y. Pu, D. Han // Immunity. — 2017. — 47(2). — P. 363–373-e5.

Контакты: *Арсеньев Андрей Иванович*, Россия, 197758, Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Ленинградская, дом 68. E-mail: andrey.arseniev@mail.ru, +7(921)943-33-51.

Сведения об авторах:

Арсеньев Андрей Иванович — доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник научного отделения радиационной онкологии и ядерной медицины, профессор кафедры онкологии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3100-6451>, SPIN-код: 9215-6839.

Новиков Сергей Николаевич — доктор медицинских наук, заведующий научным отделением радиационной онкологии и ядерной медицины, ведущий научный сотрудник. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-1967>, SPIN-код: 7346-0687.

Канаев Сергей Васильевич — доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник. ORCID <https://orcid.org/0000-0002-1753-7926>, SPIN-код: 1602-5672.

Тарков Сергей Александрович — кандидат медицинских наук, врач. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5092-3733>, SPIN-код: 9125-4953.

Арсеньев Евгений Андреевич — медицинский физик. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2775-426X>.

Мельник Юлия Сергеевна — медицинский физик.

Нефедов Андрей Олегович — кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6228-182X>, SPIN-код: 2365-9458.

Новиков Роман Владимирович — доктор медицинских наук, врач. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1873-1293>.

Антипов Филипп Евгеньевич — врач. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8505-4977>.

Зозуля Антон Юрьевич — кандидат медицинских наук, врач. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0635-6967>, SPIN-код: 3344-5337.

Материал поступил в редакцию 30.12.2022

Арсеньев А.И., Новиков С.Н., Канаев С.В., Тарков С.А., Арсеньев Е.А., Мельник Ю.С., Нефедов А.О., Новиков Р.В., Антипов Ф.Е., Зозуля А.Ю. Немишенный абскопальный эффект в радиобиологии лучевой терапии (научный обзор) // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 75–84. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_75

NON-TARGETED ABCOPAL EFFECT IN RADIOBIOLOGY OF RADIATION THERAPY (REVIEW)

A.I. Arseniev^{1,2}, S.N. Novikov¹, S.V. Kanaev¹, S.A. Tarkov¹, E.A. Arseniev¹, Yu.S. Melnik¹,
A.O. Nefedov³, R.V. Novikov¹, F.E. Antipov¹, A.Yu. Zozulya¹

¹*N.N. Petrov National Medicine Research Center of oncology. Russia, 197758, Saint Petersburg, Pesochny, Leningradskaya street, 68*

²*North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41*

³*Saint-Petersburg Research Institute of Phthisiopulmonology. Russia, 191036, Saint Petersburg, Ligovsky avenue, 2-4*

Abstract

The biological response to ionizing radiation is realized through several mechanisms: direct damage to the genetic apparatus; vascular endothelial apoptosis; immune cell death and the realization of non-targeted effects. The contribution to the cumulative response of each of these mechanisms varies depending on the irradiation regime, and primarily on the dose per fraction. With high single doses of radiation, indirect (vascular, immune and non-targeted) death of tumor cells comes to the fore. Non-targeted radiobiological effects developing in cells and tissues that have not been directly exposed to ionizing radiation are the subject of intense interest and remain insufficiently studied and little predictable. They are one of the reasons for the paradigm shift of modern radiobiology and could be adequately described only at the junction of three main models of radiobiology: linear-quadratic, vascular and immune. One of the manifestations of non-targeted effects is the abscopal effect and its particular manifestation — the "bystander effect" — consisting in the transmission of radiation signals (primarily apoptosis) from irradiated cells to non-irradiated ones by at least two mechanisms: intercellular contacts and secretion of mediators as a result of intensive stimulation of the immune system with massive expression of tumor antigens. Non-targeted effects could have both a positive (radioprotective) and, more often, a negative (radiosensitizing) effect. The low frequency of abscopal effects is partly due to the suppressive effect of the tumor microenvironment. Understanding the mechanisms of realization of radiobiological phenomena allows to actively explore and implement various combinations of radiation with immunotherapy and chemotherapy to achieve a synergistic effect.

Key words: review; radiobiology; high-dose radiation; stereotactic radiation therapy; abscopic effect; vascular, immune and non-targeted radiation models; bystander effect, immunotherapy.

Contacts: *Arseniev Andrey*, Russia, 197758, Saint Petersburg, Pesochny, Leningradskaya str.68. E-mail: andrey.arseniev@mail.ru, +7(921)943-33-51.

Information about authors:

Andrey Arseniev — MD, PhD; D.Sc. Professor. Chief scientist of Department of Radiation Oncology and Nuclear Medicine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3100-6451>, SPIN-code: 9215-6839.

Sergey Novikov — MD, PhD, D.Sc. Head and Chief scientist of Department of Radiation Oncology and Nuclear Medicine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7185-1967>, SPIN-code: 7346-0687.

Sergey Kanaev — MD, PhD, D.Sc. Professor, Chief Researcher. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1753-7926>, SPIN-code: 1602-5672.

Sergey Tarkov — MD, PhD, thoracic surgeon. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5092-3733>, SPIN-code: 9125-4953.

Evgeny Arseniev — medical physicist. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2775-426X>.

Yulia Melnik — medical physicist.

Andrey Nefedov — MD, PhD. Senior Researcher. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6228-182X>, SPIN-code: 2365-9458.

Roman Novikov — MD, PhD; D.Sc. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1873-1293>.

Filipp Antipov — MD. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8505-4977>.

Anton Zozulya — MD, PhD. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0635-6967>, SPIN-code: 3344-5337.

Accepted 30.12.2022

Arseniev A.I., Novikov S.N., Kanaev S.V., Tarkov S.A., Arseniev E.A., Melnik Yu.S., Nefedov A.O., Novikov R.V., Antipov F.E., Zozulya A.Yu. Non-targeted abscopal effect in radiobiology of radiation therapy (review) // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 75–84 (in Russian). DOI:10.47843/2074-9120_2023_1_75.eng

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА СЕМЕЙ С ДЕТЬМИ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА КАК МОЩНЫЙ ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВЬЯ

А.С. Симаходский¹, А.И. Панченко³, И.В. Сидорова¹, О.А. Симаходский⁴,
И.А. Леонова^{1,2}, Л.Д. Севостьянова⁵, Л.Ю. Масленцева⁶

¹ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова»

Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8

² Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени
В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 197341, Санкт-Петербург,
ул. Аккуратова, д. 2

³ Общество Ограниченной Ответственности «Тимуровское». Россия, 195266, Санкт-Петербург, ул. Тимуровская, д. 4, к. 1

⁴ Общество Ограниченной Ответственности «Тендерфуд». Россия, 192007, Санкт-Петербург,
набережная Обводного канала, д. 64, к. 1

⁵ Организационно-методический центр анализа и прогноза здоровья матери и ребенка Санкт-Петербургского
государственного бюджетного учреждения «Городская поликлиника № 37». Россия, 191186, Санкт-Петербург,
ул. Гороховая д. 6

⁶ Городское бюджетное учреждение здравоохранения «Городская детская поликлиника № 73». Россия, 192177,
Санкт-Петербург, ул. Караваяевская, д. 30

Реферат

Введение. В представленной работе проведена оценка реорганизации мер социальной поддержки обеспечения питанием детей раннего возраста в Санкт-Петербурге.

Цель исследования. Оценить результаты реорганизации мер социальной поддержки обеспечения питанием детей раннего возраста в Санкт-Петербурге по основным показателям заболеваемости и нервно-психического развития детей в возрастной группе 0–4 лет.

Материалы и методы. Последовательно исследованы законы Санкт-Петербурга: «О компенсационных выплатах жителям Санкт-Петербурга в связи с рождением ребенка и уходом за ним» начиная с 2000 г. по настоящее время¹.

С целью оценки уровня заболеваемости алиментарно-зависимыми заболеваниями исследованы статистические формы Росстата: форма № 31, № 12, № 30, № 030-ПО/о-12, № 030-ПО/о-17.

Результаты: Изучены процедуры формирования нормативно-правовой базы социальной помощи семьям и детям. Выплаты в безналичной форме значительно увеличивают ряды показателей грудного вскармливания в 6 и 12 месяцев достоверно, влияют на динамику алиментарно-зависимых заболеваний в группе 0–4 лет. Дефицит массы тела в группе 0–4 лет в 2013 году составлял 1,21%, а в 2020 — 0,99%. Отставание по длине тела в 2013 у 0,63% детей, а в 2020 — 0,4%. На основе осознанного выбора родителей, позволяя приобретать предметы ухода, одежду, детскую мебель, развивающие игры и книги, предложенная система социальной поддержки оказывает влияние на нервно-психическое развитие детей.

Заключение: Эффективность разработанной системы социальной поддержки семей, имеющих детей раннего возраста, разработанной в Санкт-Петербурге, свидетельствует о значительной роли органов исполнительной и законодательной властей субъектов в охране и формировании здоровья детей².

Ключевые слова: государственная поддержка семей, дети, здоровье, питание.

Введение

На протяжении всех этапов развития общества социально-биологической заботой являлось само-сохранение, т.е. забота о подрастающем поколении. Приоритетами служили проблемы выживания, ухода и питания детей, как основных факторов физического и нервно-психического развития. После письма великого М.В. Ломоносова (1761) «О размножении и сохранении народа российского» был поставлен вопрос о необходимости государственной поддержки семей и детей, борьбы с бедностью.

И только после 1917 года государство реально стало «локомотивом» в охране здоровья детей.

В СССР продукты для питания детей раннего возраста и их раздачу по рецептам проводила молочная кухня.

Однако, период экономического кризиса 1998–1999 годов привел к резкому росту цен и дефициту детских продуктов питания как по объему, так и по ассортименту, сеть молочных кухонь и магазинов «Диетторг» была закрыта. Функции заказа и распределения заменителей грудного молока были возложены на лечебные учреждения. Детские поликлиники приняли на себя несвойственные функции. Создававшаяся ситуация ускорила поиск новых путей поддержки семей, имеющих детей. Особенно в вопросах обеспечения заменителями женского грудного молока, овощными и мясными консервами, сухими кашами.

¹ Закон Санкт-Петербурга «О компенсационных выплатах жителям Санкт-Петербурга в связи с рождением ребенка и уходом за ним от 25.12.2000 № 685-78»

² Госуслуги «Рождение ребенка» <https://www.gosuslugi.ru/situation/birth> (обр. 13.04. 2022)

В Санкт-Петербурге была поэтапно разработана нормативно-правовая база и логистическая структура социальной поддержки семей, имеющих детей раннего возраста, направленная на получение семьями именно продуктов детского питания и/или товаров для детей и исключающая злоупотреблением финансовой поддержки.

Оценка эффективности разработанной системы проводилась на основании связи динамики уровня алиментарно-зависимых заболеваний, отклонений в физическом развитии и частоты грудного вскармливания в возрастной группе 0–4 лет, что явилось целью данного исследования.

Материалы и методы

Последовательно исследованы законы Санкт-Петербурга: «О компенсационных выплатах жителям Санкт-Петербурга в связи с рождением ребенка и уходом за ним от 25.12.2000 № 685-78»; «О внесении изменения и дополнения в Закон Санкт-Петербурга «О компенсационных выплатах жителям Санкт-Петербурга в связи с рождением ребенка и уходом за ним» 22.05.2002 № 208-19; «О социальной поддержке семей, имеющих детей, в Санкт-Петербурге» Принят Законодательным Собранием Санкт-Петербурга 17 ноября 2004 года (с изменениями на 26 июня 2012 года);³ Социальный кодекс Санкт-Петербурга (с изменениями на 19 декабря 2018 года) (редакция, действующая с 1 января 2019 года); Постановления Правительства Санкт-Петербурга: от 26.04.2005 года N 551 «О реализации Закона Санкт-Петербурга «О социальной поддержке семей, имеющих детей, в Санкт-Петербурге» (с изменениями на 3 декабря 2009 года); реализации Закона Санкт-Петербурга «О социальной поддержке семей, имеющих детей, в Санкт-Петербурге»; О реализации главы 5 «Социальная поддержка семей, имеющих детей» Закона Санкт-Петербурга «Социальный кодекс Санкт-Петербурга» (с изменениями на 12 мая 2021 года). С целью оценки уровня заболеваемости алиментарно-зависимыми заболеваниями исследованы статистические формы Росстата: форма № 31 «Сведения о медицинской помощи детям и подросткам-школьникам», утвержденная приказом Росстата от 28.01.2009 № 12 — дети первого года жизни; форма № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации»; форма № 30 «Сведения о медицинской организации»; отчетная форма N 030-ПО/о-12 «Сведения о профилактических осмотрах несовершеннолетних», приказа МЗ РФ от 21.12.2012 № 1346 н «О порядке прохождения несовершеннолетними медицинских осмотров, в том числе при поступлении в образовательные учреждения и в период обучения в них»; форма статистической отчетности № 030-ПО/о-17 «Сведения о профилактических медицинских осмотрах несовершеннолетних» приказа МЗ РФ от 10.08.2017

³ *Постановление* Правительства Санкт-Петербурга от 26.04.2005 года № 551 «О реализации Закона Санкт-Петербурга «О социальной поддержке семей, имеющих детей, в Санкт-Петербурге»; О реализации главы 5 «Социальная поддержка семей, имеющих детей» Закона Санкт-Петербурга «Социальный кодекс Санкт-Петербурга»

№ 514 н «О порядке проведения профилактических медицинских осмотров несовершеннолетних».

Результаты исследования

На 1 этапе исследования был проведен анализ эволюции нормативных документов в Санкт-Петербурге по поддержке семей, имеющих детей. Разработка данных документов основывалась на указе Президента Российской Федерации от 01.06.1992 № 543 «О первоочередных мерах по реализации Всемирной декларации об обеспечении выживания, защиты и развития детей в 90-е годы»⁴ и приказе Министерства здравоохранения от 05.09.1992 № 256 «О неотложных мерах по улучшению положения детей в Российской Федерации»⁵. Основные мероприятия декларируют создание предприятий детского питания и разработку государственных программ поддержки женщин и детей.

Расширение правовой базы в пользу бесплатного обеспечения детским питанием регулировалось последующими правовыми документами: Постановления Правительства РФ от 13.01.1996 года № 28 «О плане действий по улучшению положения детей в Российской Федерации на 1995 — 1997 годы»⁶ и от 13.08.1997 года № 105 «Об упорядочении бесплатного обеспечения детей первого — второго года жизни специальными молочными продуктами детского питания»⁷.

На основании Федерального закона от 6.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»⁸ нами исследована нормативно-правовая база Санкт-Петербурга по обеспечению детским питанием. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи: — определить порядок перехода на новую систему обеспечения, освободив при этом лечебные учреждения от несвойственных функций;

- оценить необходимый объем ассигнований для включения в закон Санкт-Петербурга «О бюджете Санкт-Петербурга на текущий и последующие годы»;
- выбрать финансово-кредитную организацию, через которую будут оформляться счета потребителей и выплачиваться социальная помощь;

⁴ *Указ* Президента Российской Федерации от 01.06.1992 № 543 «О первоочередных мерах по реализации Всемирной декларации об обеспечении выживания, защиты и развития детей в 90-ые годы»

⁵ *Приказ* Министерства здравоохранения России от 05.09.1992 № 256 «О неотложных мерах по улучшению положения детей в Российской Федерации»

⁶ *Постановления* Правительства РФ от 13.01.1996 года № 28 «О плане действий по улучшению положения детей в Российской Федерации на 1995–1997 годы»

⁷ *Постановление* Правительства РФ от 13 августа 1997 года № 1005 «Об упорядочении бесплатного обеспечения детей первого — второго года жизни специальными молочными продуктами детского питания»

⁸ *Федеральный закон* от 6.10.1999 № 184-ФЗ «Об общих принципах организации законодательных (представительных) и исполнительных органов государственной власти субъектов Российской Федерации»

- установить орган исполнительной власти, ответственный за реализацию принятых по данному вопросу документов;
- определить перечень продуктов детского питания, подлежащих бесплатной выдаче;
- определить торговую сеть, реализующую продукты детского питания по безналичному расчету.

Поставленные задачи решались путем перехода от выдачи натуральных продуктов к зачислению на платежную карту потребителя денежных средств. Реализация возможна только в определенных торговых сетях в соответствии распоряжением губернатора Санкт-Петербурга № 486-р от 06.05.2000 «О мерах по обеспечению детей первого и второго года жизни молочными продуктами», ответственным исполнителем назначается ЗАО «Спецобслуживание», а плательщиком территориальные управления административных районов. Сделан первый шаг в освобождении детских поликлиник от дополнительных функций.

Параллельно Комитетом здравоохранения и Центром Госсанэпиднадзора в Санкт-Петербурге издается распоряжение № 133-р/13 от 16.03.2001 «Об упорядочении обеспечения детей первого и второго года жизни специальными молочными продуктами питания»⁹, которым устанавливаются нормы выдачи, условия хранения и отчетная документация. 13.12.2000 Законодательным Собранием Санкт-Петербурга принят закон «О компенсационных выплатах жителям Санкт-Петербурга в связи с рождением ребенка и уходом за ним», завершается переход на совершенно новую систему обеспечения детей продуктами детского питания. Реализация закона начинается со второй половины 2001 года, так как в законе о бюджете Санкт-Петербурга на 2001 год отдельной строки ассигнования по социальным выплатам не были предусмотрены.

Вместе с тем, представленные документы определили всех участников процесса:

- Комитет по труду и социальной защите через районные отделы принимает документы и оформляет дела для передачи в банк ПАО «Банк Санкт-Петербург»;
- Комитет по здравоохранению утверждает перечень продуктов, предметов ухода за ребенком, других сопутствующих товаров и обеспечивает выдачу лечебными учреждениями необходимых медицинских документов;

ПАО «Банк Санкт-Петербург» заключает договоры и открывает счета, на которые перечисляются средства Центром по начислению и выплате пенсий и пособий;

ЗАО «Спецобслуживание» создает сеть магазинов «шаговой» доступности для приобретения в безналичной форме и наличный расчет продуктов детского питания, предметов ухода и других сопутствующих товаров, поименованных в постановлении Правительства. Таким образом, с 2002 года в Санкт-Петербурге законодательно реализуется первая в России система государственно-частного партнерства социальных выплат за счет средств городского бюджета.

Дальнейшие действия были направлены на определение финансирования, которое связано с набором продуктов и количеством детей, получающих социальную поддержку. Расчет потребностей проводился в соответствии с Методическими указаниями МЗ РФ № 225 от 30.12.1999 «Современные принципы и методы вскармливания детей первого года жизни»¹⁰. С учетом закупочных цен на продукты детского питания, согласованными с Комитетом финансов, и количеством новорожденных в 2000 году, число которых составило 35,6 тысяч. Размеры социальных выплат, представлены на диаграмме рисунка 1.

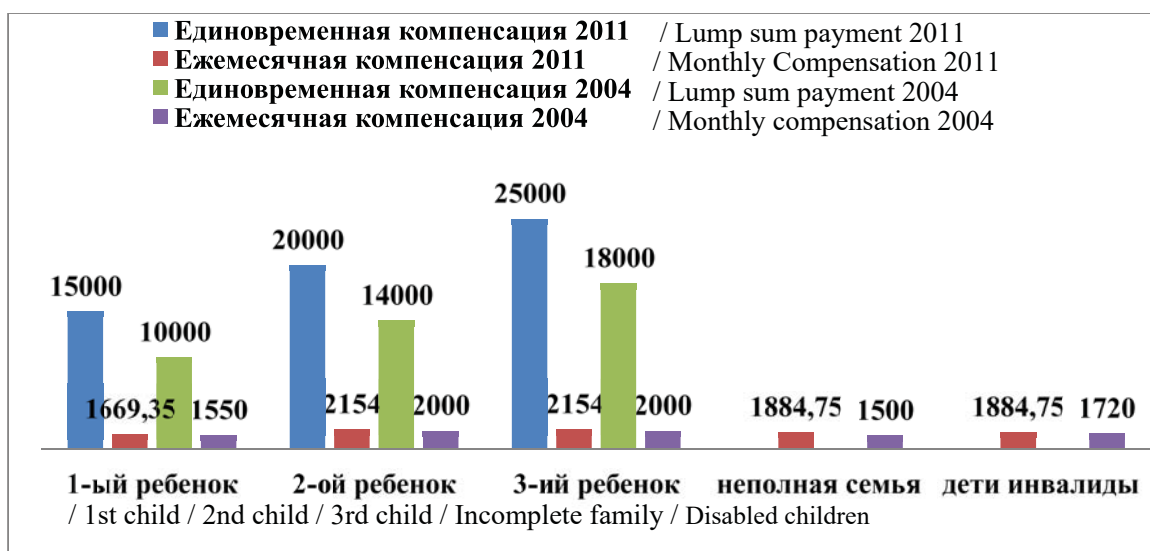


Рисунок 1. Единоновременные и ежемесячные пособия детям 1 года жизни в динамике

Figure 1. One-time and monthly allowances for a 1-Year-Old Child in dynamics

⁹Распоряжение Комитета здравоохранения и Центра Госсанэпиднадзора в Санкт-Петербурге № 133-р/13 от 16.03.2001 «Об упорядочении обеспечения детей первого и второго года жизни специальными молочными продуктами питания»

¹⁰Методические указания МЗ РФ № 225 от 30.12.1999 «Современные принципы и методы вскармливания детей первого года жизни»

На рисунке 1 виден достоверный рост единовременных компенсационных выплат с увеличением количества детей в семье ($p < 0,01$). Компенсационная выплата на первого ребенка в неполной семье или ребенка, признанного инвалидом, превышает ежемесячную выплату на первого ребенка в обычной семье, также является достоверным ($p < 0,01$). Из представленных цифр формируется объем бюджетного финансирования. На рисунке 2 приведена динамика выделяемых ассигнований на исполнение рассматриваемого закона.

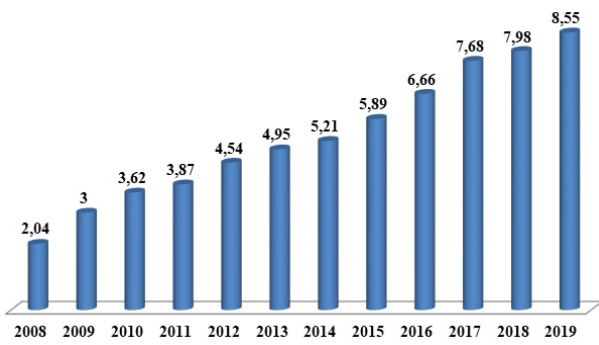


Рисунок 2. Динамика ассигнований, включенных в бюджет Санкт-Петербурга на реализацию закона «О социальной поддержке семей, имеющих детей в Санкт-Петербурге»

Figure 2. Dynamics of allocations included in the Saint-Petersburg budget for the realization of the law «On social support for families having children in Saint-Petersburg»

Бурный рост финансирования, практически в 4 раза ($p < 0,001$), имеет обоснования:

- рост рождаемости и снижения младенческой смертности, так как в детородный возраст вошло поколение 70-х и 80-х годов (в Санкт-Петербурге рождалось до 75 тысяч детей в год);
- увеличение финансирования по всем группам, приведенным на рисунке 1 за счет поправок на инфляцию и дополнений (дети военнослужащих, ВИЧ-инфицированные и др.);
- расширение возрастных групп (карта «дошкольная» от 1,5 до 7 лет) и ассортимента товаров (книги, игры, школьные принадлежности), в которых нуждается ребенок определенного возраста, а население постоянно получает информацию, как в пунктах выдачи документов, банке, так и на электронных носителях.

Переходя к оценке ряда медико-социальных показателей, представленных на рисунке 3, обращаем внимание на падение рождаемости, связанное со снижением «детородного» потенциала. К 1998 году в городе родилось только 29 тысяч детей, из них девочек 15 тыс. Эта тенденция повторяется с 2018 года до настоящего времени.

Приведенные результаты наглядно демонстрируют отрицательную динамику рождаемости, хотя принятие исследуемого закона было направлено на улучшение демографической ситуации; достоверное ($p < 0,01$) снижение уровня младенческой смертности и, что очень важно, стабилизацию на высоком уровне средних показателей физического развития. За период 2013-2020 годы уменьшился процент детей ниже 10 центиля по массе и длине тела, в 2 раза увеличилась группа детей с превышением массы тела выше 95 центиля и в 1,5 раза уменьшилось количе-

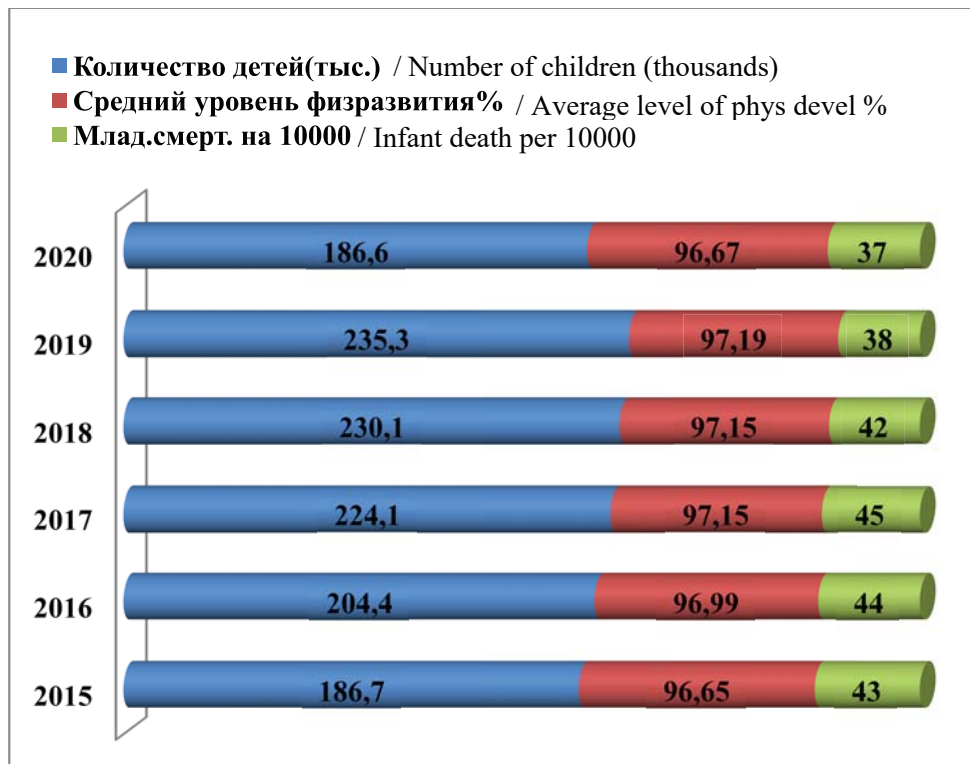


Рисунок 3. Показатели возрастной группы 0–4 лет

Figure 3. Indicators of the age group from 0 to 4 years

ство детей, превышающих возрастные показатели по длине тела [2, 14].

Указанные изменения свидетельствуют в пользу адекватного питания детей при хорошем врачебном контроле и, при необходимости, коррекции¹¹. Детские поликлиники, освободившись от несвойственных функций, вплотную занялись рациональным вскармливанием при наличии широкого спектра качественных видов детского питания¹².

Дальнейшее исследование было направлено на оценку динамики уровня алиментарно-зависимых заболеваний у детей младшей возрастной группы. С этой целью взяты медианы (Me) заболеваемости анемией и рахитом у детей первого года

жизни за каждые 5 лет периода 2000–2020 годов. Следует отметить, что за указанный период даже при низких цифрах рождаемости в 2000 году и снижении рождаемости после 2018 года отмечается достоверный рост количества детей возрастной группы 0–4 лет с 161700 до 330900 детей ($p < 0,01$). За этот же период происходит значительный рост общей заболеваемости с 1863,9 до 3046,9 на 10000 ($p < 0,001$), что, по-видимому, связано с увеличением контактов, ежегодными подъемами сезонной заболеваемости и реализацией новых приказов, касающихся проведения профилактических осмотров. Полученные результаты представлены на рисунке 4.

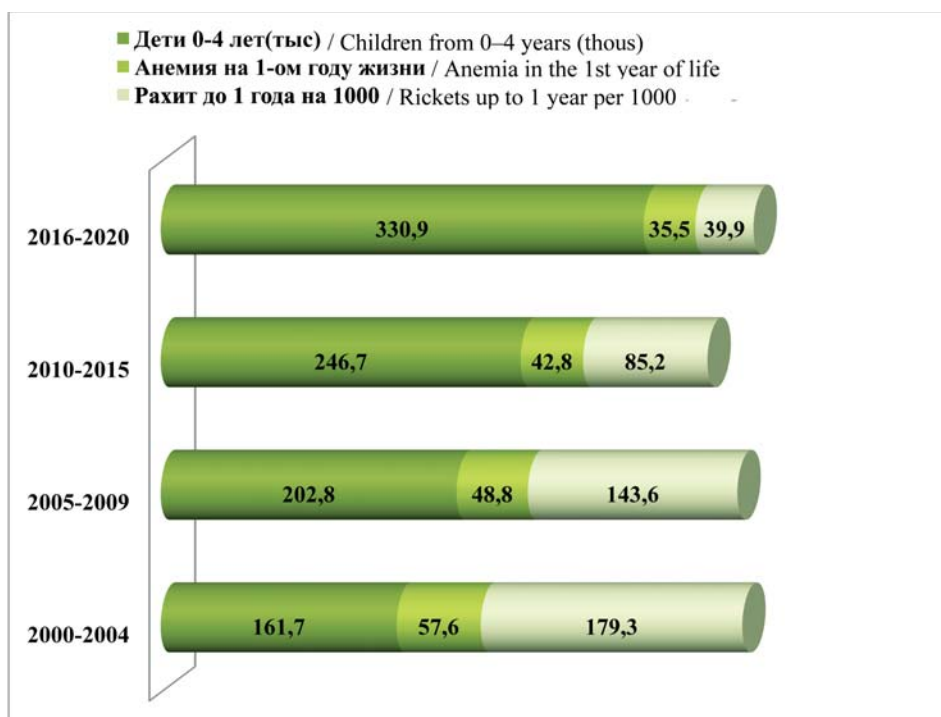


Рисунок 4. Динамика заболеваемости детей 0–4 лет по величине медианы (Me) за период 2000–2020 гг.
Figure 4. Dynamics of morbidity in children from 0 to 4 years old by the median value (Me) during 2000–2020

Достоверная динамика снижения заболеваемости выявлена при анемии ($p < 0,01$) и рахите ($p < 0,001$), что является доказательством прямой связи с фактором питания¹³.

Перечень заменителей женского грудного молока и продуктов прикорма, основан на рекомен-

дациях ведущих специалистов¹⁴ и определяет использование только адаптированных смесей и скорректированных продуктов, содержащих железо и витамин D¹⁵ [3, 7, 11, 15]. Указанные перечни в обязательном порядке включаются в постановления Правительства Санкт-Петербурга. Выбор каш, пюре, детских консервов, соков и других продуктов детского питания основывается на тех же принципах, что и заменителей грудного молока [4, 6, 8, 9].

Мы провели оценку уровня грудного вскармливания до возраста 6 месяцев, то есть введения двух

¹¹Комплексный план осуществления действий в области питания матерей, а также детей грудного и раннего возраста ВОЗ, 2014, 22 С.

¹²Кострова Г. Н. Фактическое питание и показатели физического развития и нутритивного статуса детей, посещающих дошкольные образовательные учреждения / Г.Н. Кострова / Дис. к.м.н. 2006, 122 С.

¹³Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации врачей «Алиментарно-зависимые состояния у детей раннего возраста с вопросами питания» Специальность: «Педиатрия». Утверждена 17мая 2017г., Благовещенск, 17 С.

¹⁴Питание детей грудного и раннего возраста, ВОЗ, 16 февраля 2018 г. (обр. 12.04. 2022)

¹⁵Программа оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации: методические рекомендации / ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. — М.: б. и., 2019. — 112 с. Рекомендованы письмом Минздрава РФ №15-2/и/2-10893 от 19.11.2019

прикормов. Опасения по поводу легкости перехода на искусственное вскармливание в связи с доступностью получения качественных заменителей женского грудного молока и других продуктов не оправдались. Повысился интерес к грудному вскармливанию,

так как сэкономленные средства можно было потратить на средства ухода, одежду и мебель. В таблице 1 приведены результаты исследования уровня грудного вскармливания по городу и отдельным детским поликлиникам.

Таблица 1. Уровень грудного вскармливания до 6-12 мес по Санкт-Петербургу и отдельным детским поликлиникам до 6 мес

Table 1. The breastfeeding rates up to 6-12 months in Saint-Petersburg and children's polyclinics up to 6 months

Показатели / Indicators	Годы / Years			
	2002	2007	2012	2018
Количество детей 1-го года жизни / Number of children of the 1st year of life	31776	37175	51160	54863
Грудное вскармливание до 6 мес (%) / Breastfeeding up to 6 months (%)	45,6	32,9	49,9	53,9
Грудное вскармливание до 12 мес (%) / Breastfeeding up to 12 months (%)	27,2	28,9	34,6	34,2
Количество детей 1-го года в изученных детских поликлиниках / Number of children of the 1st year in the studied children's polyclinics	Нет данных / There is no data	1646	1975	1960
Грудное вскармливание до 6 мес в изучаемых поликлиниках (%) / Breastfeeding up to 6 months in the studied polyclinics (%)	Нет данных / There is no data	51,4	52,3	50,6

Выстроенные ряды показателей грудного вскармливания в 6 и 12 месяцев достоверно ($p < 0,01$) показывают не только медицинскую, но и социально-экономическую эффективность действующих нормативно-правовых актов. Суть в том, что право распоряжаться финансовыми средствами и реализацией потребностей принадлежат семье, а не административным указаниям. Существенно повысилась роль участкового педиатра, как основного контролирующего специалиста, который обязательно рекомендует преимущественно грудное вскармливание, обеспечивает адекватное назначение, соответствующих возрасту и состоянию ребенка, продуктов питания, а также участвует в физическом, нервно-психическом и интеллектуальном развитии пациента [1, 12, 13].

Таким образом, рассматриваемая тематика не только положила начало новой методологии в социальной помощи семьям, имеющим детей, но и стала определенными экономическими и психологическими рычагами в уходе и воспитании детей. Она позволила расширить «детское пространство» области реализации возможностей организма ребенка [5].

Обсуждение

Не так часто в педиатрии разрабатывается и обсуждается нормативно-правовая база, обеспечивающая развитие ребенка. Выбранный путь органами исполнительной и законодательной властей Санкт-Петербурга потребовал кропотливого труда и уверенности в достижении цели. Особенно было сложно преодолеть психологический барьер 90-х годов прошлого века, где действовали минимальные распределительные нормы. Детские поликлиники получали, хранили и выдавали продукты детского питания, которые ограничивались сухими молочными смесями. Матери легко переводили детей на искусственное вскармливание, так как естественное требовало более значительных затрат времени

и средств (питание и режим дня матери, контроль лактации и т.д.).

Действовавшие на тот момент молочные кухни и цеха на молочных предприятиях выпускали неадаптированные (простые) сладкие и кисломолочные смеси, которые уже не рекомендовались специалистами. Отсутствовали скорректированные по витаминам и микроэлементам каши, овощные и мясные консервы. Поддержка грудного вскармливания персоналом детских поликлиник, использование адаптированных молочных смесей, сбалансированных по железу и витаминам продуктов прикорма, позволили снизить заболеваемость анемией и рахитом. Показатели Санкт-Петербурга по указанным нозологиям не всегда совпадают с общероссийскими [10].

Дефицит массы тела в группе 0–4 лет в 2013 году составлял 1,21%, а в 2020 — 0,99%. Отставание по длине тела в 2013 у 0,63% детей, а в 2020 — 0,4%. Эти цифры могут показаться не достойными внимания, но если перевести на общее количество группы 0–4 лет в 2013 — 57693 и в 2020 — 180400 детей, будет понятным наше беспокойство.

Еще одним большим разделом рассматриваемых нормативно-правовых документов является возможность приобретения родителями за счет социальных выплат предметов ухода, одежды, детской мебели, развивающих игр и книг. Мы только вскользь обозначили данные вопросы, которые в дальнейшем требуют детального изучения.

Заключение

Результаты, полученные в настоящем исследовании, свидетельствуют об эффективности разработанной системы социальной поддержки семей, имеющей детей раннего возраста разработанной в Санкт-Петербурге, значительной роли органов исполнительной и законодательной властей субъектов в охране и формировании здоровья детей. Данная политика поддержки семьи благоприятно сказыва-

ется на психологическом климате в обществе, уверенности родителей создает условия для изменения негативных тенденций в состоянии здоровья детей и служит базисом демографической политики.

Список литературы / References

1. Алямовская Г.А. Динамика физического развития детей, рожденных недоношенными, в зависимости от вида вскармливания на первом году жизни / Г.А. Алямовская // Практика педиатра. — 2020. — №1. — С. 40–44. [Alyamovskaya G.A. The dynamics of the physical development of children born prematurely, depending on the type of feeding in the first year of life / G.A. Alyamovskaya // Praktika pediatria = Pediatric practice. — 2020. — no 1. — pp. 40–44. (In Russian)]

2. Алямовская Г.А. Современные подходы к оценке показателей физического развития у детей первых месяцев жизни / Г.А. Алямовская, Е.С. Сахарова, Е.С. Кешишян // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. — № 65 (2). — С. 15–21. [Alyamovskaya G.A. Modern approaches to the physical development indicators in children in their first months of life / G.A. Alyamovskaya, E.S. Sakharova, E.S. Keshishyan // Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. — 2020. — no 65 (2). — pp. 15–21. Doi:10.21508/1027-4065-2020-65-2-15-21. (In Russian)]

3. Искусственное вскармливание и профилактика железодефицитных состояний у детей первого года жизни / Р.А. Жетишев, Д.Р. Архестова, М.Б. Керимов, Л.А. Темоева, Е.А. Камышова, И.С. Жетишева // Медицинский вестник Северного Кавказа. — 2018. — № 13(4). — С. 675–677. [Artificial feeding and prevention of iron deficiency states in children of the first year of life / R.A. Zhetishev, D.R. Arkhestova, M.B. Kerimov, L.A. Temmoeva, E.A. Kamyshova, I.S. Zhetisheva // Medicinskiy vestnik Severnogo Kavkaza = Medical News of North Caucasus. — 2018. — no 13 (4). — pp. 675–677. DOI: 10.14300/mnnc.2018.13135. (In Russian)]

4. Организация вскармливания детей с хроническими нарушениями питания / Л.М. Панасенко, Т.В. Карцева, Ж.В. Нефедова, Е.П. Тимофеева, М.И. Черепанова // Российский вестник перинатологии и педиатрии. — 2019. — № 64 (5). — С. 140–147. [Feeding of children with chronic nutritional disorders / L.M. Panasenko, T.V. Kartseva, J.V. Nefedova, E.P. Timofeeva, M.I. Cherepanova // Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii = Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. — 2019. — no 64(5). — pp. 140–147. (In Russian)]

5. Основы социальной педиатрии / под общей редакцией В.Ю. Альбицкого. М.: ПедиатрЪ, 2021. — 413 с. [Fundamentals of social pediatrics. Under the general editorship of V.Yu. Albitsky. M.: Pediatr = M.: Pediatri. — 2021. — 413 p. (In Russian)]

6. Особенности нутритивного статуса недоношенных детей с бронхолегочной дисплазией в первом полугодии жизни / В.А. Скворцова, И.В. Давыдова, А.П. Фисенко, Е.Л. Пинаева-Слыш, Т.Э. Боровик, М.А. Басаргина, Т.В. Казюкова, В.А. Бондарь, К.А. Казакова, А.С. Грызунова // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. — 2021. — № 100 (4). — С. 161–170. [Features of the nutritive status of premature infants with bronchopulmonary dysplasia in the first half-year of life / V.A. Skvortsova, I.V. Davydova, A.P. Fisenko, E.L. Pinaeva-Slysh, T.E. Borovik, M.A. Basargina, T.V. Kazuyukova, V.A. Bondar, K.A. Kazakova, A.S. Gryzunova // Pediatriya im. G.N. Speranskogo = Peditria n.a. G.N. Speransky. — 2021. — no 100 (4). — pp. 161–170 (In Russian)]

7. Питание здорового и больного ребенка (часть I) / под редакцией А.С. Симаходского, В.П. Новиковой, Санкт-

Петербург.: Свое издательство, 2020. — 175 с. [Nutrition of a healthy and sick child (part I), edited by A.S. Simakhodsky, V.P. Novikova / SPb.: Svoye izdatel'stvo = St. Petersburg.: Own publishing house. — 2020. — 175 p. (In Russian)]

8. Продукты питания для детей раннего возраста / под редакцией д.м.н., проф. Т.Э. Боровик, д.м.н., проф. К.С. Ладодо, д.м.н., проф. В.А. Скворцовой. М.: ПедиатрЪ, 2017. — 472 с. [Food products for young children, edited by d.m.s., prof. T.E. Borovik, MD, prof. K.S. Ladodo, MD, prof. V.A. Skvortsova. M.: Pediatr = M.: Pediatri, 2017. — 472 p. (In Russian)]

9. Результаты перспективного исследования клинической эффективности новых отечественных специализированных продуктов без фенилаланина / Т.В. Бушуева, Т.Э. Боровик, К.С. Ладодо, Л.М. Кузенкова // Педиатрическая фармакология. — 2016. — 13(3). — С. 251–256. [Results of a prospective study of the clinical efficacy of new domestic specialized products without phenylalanine / T.V. Bushueva, T.E. Borovik, K.S. Ladodo, L.M. Kuzenkova. // Peditricheskaya farmakologiya = Pediatric pharmacology. — 2016. — no 13 (3). — pp. 251–256. (In Russian)]

10. Современные подходы к оценке нутритивного статуса детей первого года жизни (в рамках новой редакции «Национальной программы оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации») / Н.Г. Звонкова, Т.Э. Боровик, А.П. Фисенко, В.А. Скворцова, Т.В. Бушуева, О.Л. Лукоянова, Е.А. Рославцева, Т.В. Казюкова, И.М. Гусева // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. — 2019. — № 98 (1). — С. 216–222. [Modern approaches to assessing the nutritional status of children of the first year of life (as part of the new edition of the National Program for Optimizing Feeding of Children of the First Year of Life in the Russian Federation) / N.G. Zvonkova, T.E. Borovik, A.P. Fisenko, V.A. Skvortsova, T.V. Bushueva, O.L. Lukoyanova, E.A. Roslavtseva, T.V. Kazuyukova, I.M. Guseva // Pediatriya im. G.N. Speranskogo = Peditria n.a. G.N. Speransky. — 2019. — no 98 (1). — pp. 216–222 (In Russian)]

11. Современные представления по проблеме пищевого рахита / Е.И. Алешина, Е.С. Рындина, Л.С. Гайле, Д.С. Окольников, К.К. Тихомирова, М.С. Щеколдина // В сб. «Традиции и инновации петербургской педиатрии» под ред. В.П. Новиковой, А.С. Симаходского, Т.М. Первуной, И.А. Леоновой // СПб.: ООО «ИнформМед». — 2017. — 256 с. [Modern ideas on the problem of food rickets / E.I. Aleshina, E.S. Ryndina, L.S. Gaile, D.S. Okolnishnikova, K.K. Tikhomirova, M.S. Shchekoldina // Tradicii i innovacii peterburgskoj pediatrii = On Sat. «Traditions and innovations of St. Petersburg pediatrics / edited by V.P. Novikova, A.S. Simakhodsky, T.M. Pervunoy, I.A. Leonova // Sankt-Peterburg ООО «InforMMed» = St. Petersburg, InformMed LLC, 2017. — 256 p. (In Russian)]

12. Состояние здоровья детей современной России / А.А. Баранов, В.Ю. Альбицкий, Л.С. Намазова-Баранова, Р.Н. Терлецкая. 2-е изд., доп. — М., 2020. — 112 с. [The state of health of children in modern Russia / A.A. Baranov, V.Yu. Al'bitskii, L.S. Namazova-Baranova, R.N. Terletskaia. 2-e izd., dop. 2nd ed., revised. M., 2020. — 112 p. (In Russian)]

13. Турти Т.В. Состояние нутритивного статуса, физического и психомоторного развития недоношенных детей: наблюдательное проспективное сравнительное исследование / Т.В. Турти, А.А. Горбачёва, О.Л. Лукоянова // Педиатрическая фармакология. — 2018. — 15(1). — С. 50–57. [Turti T.V. Nutritional Status, Physical and Psychomotor Development of Premature Infants: A Prospective Ob-

servational Comparative Study / T.V. Turti, A.A. Gorbacheva, O.L. Lukoyanova // *Pediatricheskaya farmakologiya = Pediatric pharmacology*. 2018. — 15(1). — pp. 50–57. DOI: 10.15690/pf.v15i1.1843 (In Russian)

14. *Характеристика* показателей физического развития детей первого года жизни в зависимости от вида вскармливания / Д.А. Козловский, А.А. Козловский, А.Д. Кравченко, А.О. Власюк // *Российский педиатрический журнал*. — 2022. — № 3 (1). — С. 156. [*Characteristics of physical development of infants according to the feeding type /*

D.A. Kozlovsky, A.A. Kozlovsky, A.D. Kravchenko, A.O. Vlasjuk // *Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal = Russian Pediatric Journal*. — 2022. — no 3 (1). — P. 156. (In Russian)]

15. *Practical guidance for the management of iron deficiency in patients with inflammatory bowel disease /* Niepel D., Klag T., Malek N. P., Wehkamp J. // *Therap. Adv. Gastroenterol.* — 2018. — No. 11. — pp. 690–697. DOI: 10.1177/1756284818769074.

Контакты: Сидорова Ирина Владимировна, Россия, 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, 6-8. E-mail: ivs041@yandex.ru, +7 953 374-46-60.

Сведения об авторах:

Симаходский Анатолий Семёнович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детских болезней с курсом неонатологии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4766-116X>, SPIN-код: 5282-8111.

Панченко Анатолий Иванович — генеральный директор Общества Ограниченной Ответственности «Тимуровское».

Сидорова Ирина Владимировна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней с курсом неонатологии. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2280-6008>, SPIN-код: 1257-7359.

Симаходский Олег Анатольевич — генеральный директор Общества Ограниченной Ответственности «Тендерфуд». ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2346-4794>, SPIN-код: 7325-7389.

Леонова Ирина Александровна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры детских болезней с курсом неонатологии, заведующая научно-исследовательской лабораторией диагностики и лечения патологии детского возраста. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6341-7856>, SPIN-код: 6005-3387.

Севостьянова Людмила Дмитриевна — заведующая организационно-методического центра анализа и прогноза здоровья матери и ребенка Санкт-Петербургского государственного бюджетного учреждения «Городская поликлиника № 37». ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3302-8224>.

Масленцева Лариса Юрьевна — главный врач Городского бюджетного учреждения здравоохранения «Городская детская поликлиника № 73».

Материал поступил в редакцию 18.12.2022

Симаходский А.С., Панченко А.И., Сидорова И.В., Симаходский О.А., Леонова И.А., Севостьянова Л.Д., Масленцева Л.Ю. Государственная поддержка семей с детьми Санкт-Петербурга как мощный фактор формирования здоровья // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 85–93. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_85

STATE SUPPORT FOR FAMILIES WITH CHILDREN IN SAINT-PETERSBURG AS A POWERFUL FACTOR SHAPING HEALTH

A.S. Simakhodsky¹, A.I. Panchenko³, I.V. Sidorova¹, O.A. Simakhodsky⁴,
I.A. Leonova^{1,2}, L.D. Sevostyanova⁵, L.Yu. Maslentseva⁶

¹*Pavlov First Saint Petersburg State Medical University. Russia, 197022, Saint-Petersburg, Leo Tolstoy street, 6–8.*

²*Almazov National Medical Research Centre. Russia, 197341, Saint-Petersburg, Akkuratova street, 2.*

³*LLC "Timurovskoye". Russia, 195266, Saint-Petersburg, Timurovskaya street, 4, building 1*

⁴*LLC «Tenderfood». Russia, 192007, Saint-Petersburg, Obvodny Canal Embankment, 64, building 1*

⁵*Saint-Petersburg Polyclinic № 37. Russia, 191186, Saint-Petersburg, Gorokhovaya street, 6*

⁶*Saint-Petersburg Children's Polyclinic № 73. Russia, 192177, Saint-Petersburg, Karavaevskaya street, 30*

Abstract

Introduction: In the 1990, the chain store «Dietorg» and dairy kitchens were liquidated. Their function was delegated to polyclinics. Currently, the legal basis for cashless payments has been developed and a chain store has been organized to provide children with the necessary products.

Aim of the study was to evaluate the effectiveness of a new methodology for providing children with baby food according to the dynamics of the level of alimentary-dependent diseases, deviations in physical development and the frequency of breastfeeding in children from 0 to 4 years.

Materials and methods. It was analyzed the legislative framework of Saint-Petersburg: «On compensation payments to residents of St. Petersburg for childbirth and caring for him» since 2000 ; analysis of alimentary-dependent diseases according to statistical forms of Rosstat: № 31, № 12, № 30, № 030- PO/o-12, No. 030-PO/o-17.

Results. The procedures of the formation of legal and regulatory framework of standard system of social assistance to families and children was studied. Cashless financial assistance increases breastfeeding rates, improve the prevention of alimentary-dependent diseases in children from 0 to 4 years due to parents' conscious choice in terms of products, care items, clothes, children's furniture, educational games and books having an impact on the neuropsychic development of children.

Conclusion. The effectiveness of the system of social support for families with young children developed in Saint- Petersburg represents the significant role of the executive and legislative authorities of the subjects in protecting and shaping the health of children.

Keywords: state support for families, children, health, nutrition.

Contacts: *Irina Sidorova*, Russia, 197022, Saint-Petersburg, Leo Tolstoy street, 6–8. E-mail: ivs041@yandex.ru, +7 953 374-46-60.

Information about authors:

Anatoly Simakhodsky — MD, PhD, DSc. Professor, head of the Department of paediatric diseases with the course of neonatology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4766-116X>, SPIN-code: 5282-8111.

Anatoly Panchenko — MD. General Director of Limited Liability Company "Timurovskoye".

Irina Sidorova — MD, PhD, Associate Professor at the Department of paediatric diseases with the course of neonatology. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2280-6008>, SPIN-code: 1257-7359.

Oleg Simakhodsky — MD. General Director of Limited Liability Company "Tenderfood". ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2346-4794>, SPIN- code: 7325-7389.

Irina Leonova — MD, PhD, Associate Professor at the Department of paediatric diseases with the course of neonatology, Head of the Research Laboratory of Diagnosis and Treatment of Childhood Pathologies. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6341-7856>, SPIN- code: 6005-3387.

Lyudmila Sevostyanova — MD. Head of the Center for Analysis and Prognosis of Maternal Health and Detection for the Protection of Child Health St. Petersburg. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3302-8224>.

Larisa Maslentseva — MD. Head of the "St. Petersburg Children's Polyclinic № 73".

Accepted 18.12.2022

Simakhodsky A.S., Panchenko A.I., Sidorova I.V., Simakhodsky O.A., Leonova I.A., Sevostyanova L.D., Maslentseva L.Yu. State support for families with children in Saint- Petersburg as a powerful factor in shaping health // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 85–93 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_85.eng

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ СТАРШЕ ТРУДОСПОСОБНОГО ВОЗРАСТА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН В 2016–2020 ГОДАХ

Ю.Е. Кондратьева^{1,2}, Л.А. Карасаева¹, В.С. Лучкевич³, И.Ф. Тимербулатов², Д.Л. Логунов⁴

¹Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Санкт-Петербургский институт усовершенствования врачей-экспертов» Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации. Россия, 194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., д. 11/12

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 450008, Уфа, ул. Ленина, д. 3

³Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

⁴Санкт-Петербургское государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Городская поликлиника № 78». Россия, 192239, Санкт-Петербург, ул. Будапештская, д. 63, корп. 2

Реферат

Введение. Изучение процессов старения населения является одной из важнейших проблем в здравоохранении необходимой для оказания качественной медико-социальной помощи населению пожилого и старческого возраста.

Цель. Провести анализ структуры и динамики заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан.

Материал и методы. Для анализа уровня и структуры заболеваемости использованы годовые статистические отчеты Медицинского информационно-аналитического центра Республики Башкортостан, годовые отчеты федерального статистического наблюдения медицинских организаций по форме № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» Республики Башкортостан за период 2016–2020 гг., выявлены медико-социальные особенности и современные тенденции медико-демографических процессов при формировании и медицинском обслуживании жителей гериатрического риска.

Результаты. В Республике Башкортостан в динамике за последние годы численность лиц старше трудоспособного возраста постоянно возрастает и увеличилась за 5 лет с 927473 до 1019047 человек (на 9,9%). Удельный вес данной демографической группы в возрастной структуре населения в 2020 г. составил 25,4%. В структуре заболеваемости лиц старше трудоспособного возраста преобладали болезни системы кровообращения, болезни органов дыхания, болезни костно-мышечной системы и травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин. По данным обращаемости за медицинской помощью населения старше трудоспособного возраста за пятилетний период показатели общей заболеваемости увеличились на 11,2% ($R^2=0,865$), первичной — на 25,6% ($R^2=0,983$). Рост первичной заболеваемости произошел в основном за счет болезней органов дыхания (на 94,3%), при этом, число обращений по поводу пневмоний возросло в 7,1 раза.

Заключение. В динамике за 2016–2020 гг. первичная и общая заболеваемость лиц старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан увеличилась, наибольший прирост обращений произошел за счет болезней органов дыхания, отмечено снижение доли травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин.

Ключевые слова: первичная заболеваемость; общая заболеваемость; население старше трудоспособного возраста.

Введение

Прогрессивный рост старения населения обуславливает актуальность изучения показателей здоровья населения лиц старше трудоспособного возраста (далее — лиц СТВ). Как следует из основных положений очередного доклада Отдела народонаселения Организации Объединенных Наций «Старение населения мира, 2019 г. Особенности» (26-го цикла пересмотра перспективных оценок населения мира), в середине 2019 г. во всех странах мира проживало 703 миллиона человек в возрасте 65 лет и старше, что в 5,5 раза больше, чем в 1950 г. До возраста 65 лет при современной смертности доживает более 76% лиц старшего поколения. Отмечается рост числа лиц в возрастной группе старше 80 лет — с середины прошлого века доля лиц, перешагнувших 80-летний возраст, увеличилась с 11% до 20% в общей численности населения 65 лет и старше. В докладе отмечено, что в современных ус-

ловиях возрастает численность пожилого населения в менее развитых странах мира [14, 16, 17].

Данные Федеральной службы государственной статистики (Росстата) свидетельствуют об устойчивом росте в Российской Федерации (далее — РФ) численности населения в возрасте старше трудоспособного. Многообразные последствия процессов старения будут во многом определять развитие мировой экономики, социальной политики, организации системы здравоохранения в более длительной перспективе¹ [2, 11, 17].

¹Walston J., Hadley E.C., Ferrucci L., Guralnik J.M., Newman A.B., Studenski S.A., Ershler W.B., Harris T., Fried L.P. Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults // J. Am. Geriatr. Soc. — 2006. — Vol. 54 (6). P. 991–1001.

В исследовании заболеваемости населения лиц СТВ в РФ, проведенном ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения» Минздрава России, показано, что в разных субъектах РФ показатели заболеваемости значительно варьируют: различие в показателях первичной заболеваемости составило 4,79 раза (от 30627,9 до 146854,5 на 100 тыс. населения), общей заболеваемости — в 4,14 раза (от 10715,39 до 443970,3 на 100 тыс. населения) [11, 13, 15].

В РФ в структуре общей заболеваемости населения лиц СТВ ведущие места занимают болезни системы кровообращения, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани и болезни органов дыхания²[1,9].

В последние годы среди лиц СТВ изменилась структура заболеваемости за счет снижения числа острых заболеваний и увеличения числа хронических патологических процессов. Отмечается, что более половины больных, которые обращаются за помощью к врачу-терапевту поликлиники, составляют лица пожилого и старческого возраста, (в г. Москве они составляют до 80,0% пациентов³). Уровень заболеваемости у лиц 60-74 лет почти в 2 раза, а в возрастной группе 75 лет и старше в 6 раз выше, чем у лиц молодого возраста [9]. В этой связи среди лиц старше трудоспособного возраста наиболее высокий уровень инвалидности, доля которых в общей численности инвалидов составляет 68,5% [5, 6, 14].

Такие пациенты требуют иного подхода к оценке состояния здоровья, наблюдению и лечению в связи с изменениями организма, развивающимися в процессе физиологического старения, с увеличением числа возраст-ассоциированных заболеваний, полипрагмазией, с развитием ряда гериатрических синдромов⁴, отражающих морфофункциональную возрастную эволюцию в разных органах и системах стареющего организма⁵ [3, 4, 12, 15]. Это определяет необходимость динамического мониторинга и анализа медико-демографических особенностей формирования групп населения гериатрического риска с определением их потребности в комплексной гериатрической помощи[8].

Цель исследования: провести анализ структуры и динамики заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан.

Материал и методы

В процессе исследования проведено одномоментное ретроспективное сплошное аналитическое исследование уровня и структуры первичной и общей заболеваемости населения старше трудо-

способного возраста по данным обращаемости в медицинские организации Республики Башкортостан в соответствии с Международной классификации болезней 10-го пересмотра (МКБ-10). Используются годовые статистические отчеты Медицинского информационно-аналитического центра Республики Башкортостан, годовые отчеты федерального статистического наблюдения медицинских организаций по форме № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» Республики Башкортостан за период 2016–2020 гг.

Клинико-статистический анализ выполнен с расчетом относительных интенсивных и экстенсивных коэффициентов, средних величин (М) и оценкой ошибки репрезентативности. Показатели первичной и общей заболеваемости рассчитаны на 100 тыс. жителей старших возрастных групп. При анализе динамики заболеваемости проводилась оценка линейных и полиномиальных уравнений тренда с расчетом коэффициента аппроксимации R^2 , рассчитывались показатели рядов динамики (темпы прироста базисным и цепным методами в процентах). Изучена структура первичной и общей заболеваемости методом ранжирования, определены ведущие факторы, влияющие на формирование и развитие возраст-ассоциированных болезней. Статистическая обработка полученных данных проводилась на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Office Excel 2013 и статистического пакета «Statistica 12».

Результаты и обсуждение

По данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Башкортостан за период 2016–2020 гг. численность постоянного населения республики снизилась с 4071064 до 4038151 человек (на 32913 человек или 0,8%) при одновременном увеличении численности лиц СТВ. За эти годы численность данной демографической группы возросла с 927473 до 1019047 человек (на 9,9%). Таким образом, к 2020 г. каждый четвертый житель республики (25,4%) относился к числу лиц СТВ [7, 10].

За 2016–2020 гг. показатели общей заболеваемости по обращаемости в медицинские организации населения СТВ в Республике Башкортостан увеличились на 11,2% (с 220247,3±4923,5 до 245006,4±5911,8 на 100 тыс. соответствующего населения). Средний показатель составил 228852,6±5354,2 обращений в год. За период наблюдения снижение общей заболеваемости произошло однократно в 2017 г. на 2,2%. В последующем отмечался постепенный рост показателя со среднегодовым темпом прироста в 2,7%. Наибольший прирост отмечался в 2018 г. на 5,2% (с 215613,2±4389,1 до 226856,3±4764,8 на 100 тыс. соответствующего населения). Основной тренд показателя — линейное увеличение уровня общей заболеваемости представлен линейным уравнением регрессии ($Y=7044,4x+207719$) с коэффициентом аппроксимации ($R^2=0,865$) (таблица 1).

Показатели первичной заболеваемости имели аналогичную динамику. За пятилетний период по-

²Collard R.M., Boter H., Schoevers R.A., Voshaar R.C. Prevalence of frailty in community-dwelling older persons: a systematic review // J. Am. Geriatr. Soc. — 2012. — Vol. 60 (8). — P. 1487–1492.

³Остапенко В.С. Распространенность и структура гериатрических синдромов у пациентов амбулаторно-поликлинических учреждений г. Москвы: автореф. дис. канд. мед. наук: 14.01.30 / Остапенко Валентина Сергеевна. — М., 2017. — 24 с.

⁴Clegg A. Frailty in elderly people / A. Clegg // Lancet. — 2013. — № 381(3868). — P. 762-762.

⁵Stuck A.E., Piffle S. Comprehensive geriatric assessment for older adults / BMJ. — 2011. — Vol. 343. — P. 67-99.

казатель увеличился на 25,6% (с 54866,1±2447,3 до 68902,1±2933,3 на 100 тыс. населения соответствующего возраста). После незначительного снижения уровня заболеваемости в 2017 г. на 1,8%, отмечалось ежегодное увеличение значений со среднегодовым темпом прироста в 6,1%. Наибольший прирост отмечен в 2020 г. на 18,2% (с 58289,1±2867,0 до

68902,1±2933,3 на 100 тыс. населения соответствующего возраста).

Основной тренд первичной заболеваемости представлен полиномиальным уравнением регрессии ($Y=1899,4x^2 - 8148,8x + 61618$) с коэффициентом аппроксимации ($R^2=0,983$). Средний показатель составил 58065,2±2817,4.

Таблица 1. Показатели заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан (на 100 тыс. населения) в 2016–2020 гг.

Table 1. Morbidity rates of the population older than working age in the Republic of Bashkortostan (per 100 thousand population) in 2016–2020

Показатели / Indicators	Годы / Years					Средний показатель заболеваемости, $M \pm m$ / Average morbidity rate, $M \pm m$
	2016	2017	2018	2019	2020	
Общая заболеваемость (показатели заболеваемости на 1000 тыс. населения) / General morbidity (morbidity rates per 1000 thousand population)	220247,3	215613,2	226856,3	236539,7	245006,4	228852,6±5354,2
Темп прироста / убыли, ±% / Growth / loss rate, ±%	–	–2,1	+5,2	+4,3	+3,6	–
Первичная заболеваемость / Primary morbidity	54866,1	53882,0	54386,5	58289,1	68902,1	58065,2±2817,4
Темп прироста /убыли, ±% / Growth / loss rate, ±%	–	–1,8	+0,9	+7,2	+18,2	–

На протяжении всего анализируемого периода в структуре первичной заболеваемости населения СТВ первые ранговые места занимали болезни органов дыхания (24% в 2016 г. и 37,1% в 2020 г.), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (18,5% в 2016 г. и 11,2% в 2020 г.), болезни системы кровообращения (11,2%

в 2016 г. и 11,0% в 2020 г.), болезни кожи и подкожной клетчатки (6,2% в 2016 г. и 5,2% в 2020 г.), болезни органов пищеварения (6,5% в 2016 г. и 5,1% в 2020 г.), болезни глаза и его придаточного аппарата (7,9% в 2016 г. и 4,9% в 2020 г.), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (4,8% в 2016 г. и 4,7% в 2020 г.) (таблица 2).

Таблица 2. Динамика показателей первичной заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан за 2016–2020 гг.

Table 2. Dynamics of indicators of primary morbidity of the population older than working age in the Republic of Bashkortostan for 2016–2020

4923,5	Код по МКБ-Х пересмотра / ICD-10 Revision	На 100 тыс. населения соответствующего возраста / Per 100 thousand of the population of the appropriate age				Темп прироста / убыли, % / Growth / loss rate, ±%
		2016 г. / 2016.	Ранг / Rank	2020 г. / 2020.	Ранг / Rank	
Всего по классам болезней, в том числе: / Total by types of disease, including:	A00-T98	54866,1		68902,1		+25,6
некоторые инфекционные и паразитарные заболевания / some infectious and parasitic diseases	A00-B99	1356,1	11	1486,9	11	+9,6
новообразования / neoplasms	C00-D48	1823,9	10	1854,6	10	+1,7
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм / blood disorders, hematopoietic system disease and certain disorders involving the immune mecha- nism	D50-D89	249,1	15	174,9	15	–29,8
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ / endocrine disorders, eating disorders and metabolic disorders	E00-E89	1250,0	12	1236,0	12	–1,1

Окончание таблицы 2

психические расстройства и расстройства поведения / mental disorders and behavioral disorders	F00-F99	337,9	14	234,4	14	-30,6
болезни нервной системы / nervous system diseases	G00-G98	1011,4	3	886,8	13	-12,3
болезни глаза и его придаточного аппарата / eye disorders and its functional apparatus	H00-H59	4324,9	4	3348,7	6	-22,6
болезни уха и сосцевидного отростка / diseases of the ear and mastoid process	H60-H95	2626,6	9	2856,3	9	+8,7
болезни системы кровообращения / circulatory system diseases	I00-I99	6128,6	3	7554,7	3	+23,3
болезни органов дыхания / respiratory diseases	J00-J98	13138,1	1	25529,3	1	+94,3
болезни органов пищеварения / digestive diseases	K00-K92	3617,0	5	3490,9	5	-3,5
болезни кожи и подкожной клетчатки / diseases of the skin and subcutaneous tissue	L00-L99	3412,1	6	3584,8	4	+5,1
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани / diseases of the musculoskeletal system and connective tissue	M00-M99	2656,1	8	3207,1	8	+20,7
болезни мочеполовой системы / diseases of the genitourinary system	N00-N99	2773,3	7	3209,8	7	+15,7
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин / injuries, poisoning and some other consequences of exposure to external causes	S00-T98	10161,2	2	7710,7	2	-24,1

За пять лет определен рост числа обращений по поводу болезней органов дыхания с 13138,1 до 25529,3 на 100 тыс. населения СТВ (на 94,3%), болезней системы кровообращения с 6128,6 до 7554,7 на 100 тыс. соответствующего населения (на 23,3%), болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани с 2656,1 до 3207,1 на 100 тыс. населения (на 20,7%), болезней мочеполовой системы с 2773,3 до 3209,8 на 100 тыс. населения (на 15,7%), некоторых инфекционных и паразитарных заболеваний с 1356,1 до 1486,9 на 100 тыс. населения (на 9,6%), болезней уха и сосцевидного отростка с 2626,6 до 2856,3 на 100 тыс. населения (на 8,7%) и другие.

За анализируемый период среди впервые зарегистрированных заболеваний значительный прирост пришелся на класс болезней органов дыхания (на 94,3%) преимущественно за счет увеличения обращений пожилого населения по поводу пневмоний в 7,1 раза (с 521,4 до 3726,9 на 100 тыс. соответствующего населения), острых респираторных инфекций нижних дыхательных путей в 2,8 раза (с 407,6 до 1157,7 на 100 тыс. населения), и острых респираторных инфекций верхних дыхательных путей в 1,8 раза (с 10424,5 до 18611,0 на 100 тыс. населения).

Установлено увеличение первичной заболеваемости болезнями системы кровообращения на 23,3%, что было обусловлено ростом первичных обращений по поводу цереброваскулярных болезней и ишемических болезней сердца в 1,4 раза в равной мере (с 3221,8 до 4510,8 на 100 тыс. населения), а также болезней, характеризующихся повышенным кровяным давлением в 1,1 раза (с 1843,7 до 1972,6 на 100 тыс. населения).

На 20,7% увеличилась первичная заболеваемость болезнями костно-мышечной системы и соединительной ткани за счет артропатий и артрозов (в 1,3

раза в равной степени) с 2158,5 до 2804,7 на 100 тыс. населения СТВ.

Наибольшее снижение первичной заболеваемости произошло по четырем классам болезней. Так, на 30,0% снизилось число обращений по классу психических расстройств и расстройств поведения, за счет психических расстройств, связанных с употреблением психоактивных веществ (в 1,3 раза); на 9,8% — по классу болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм за счет анемий (в 1,4 раза); на 22,6% — по классу болезней глаза и его придаточного аппарата за счет болезней мышц глаза, нарушений содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (в 2 раза), глаукомы (в 1,4 раза), конъюнктивита (в 1,3 раза) и катаракты (в 1,2 раза); на 24,1% — по классу травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин.

За пятилетний период в структуре общей заболеваемости населения СТВ ведущие три класса болезней совпадают с первичной заболеваемостью, хотя несколько изменилось их ранговое распределение: с третьего на второе место вышли болезни органов дыхания, на третье место сместились болезни костно-мышечной системы.

В 2020 г. В структуре общей заболеваемости первое место занимали болезни системы кровообращения (32,9%), второе — болезни органов дыхания (13,8%), третье — болезни костно-мышечной системы (9,1%), четвертое — болезни органов пищеварения (8,3%), пятое — болезни глаза и его придаточного аппарата (6,1%), шестое — болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (5,5%), седьмое — болезни мочеполовой системы (5,3%) (таблица 3).

Таблица 3. Динамика общей заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан за 2016–2020 гг.

Table 3. Dynamics of the general morbidity of the population over the working age in the Republic of Bashkortostan for 2016–2020

Наименование классов болезней / Types of Diseases	Код по МКБ-Х Пересмотра / ICD-10Revision	На 100 тыс. населения соответствующего возраста / Per 100 thousand of the population of the appropriate age				Темп прироста / убыли, % / Growth / loss rate, ±%
		2016	Ранг / Rank	2020	Ранг / Rank	
Всего по классам болезней, в том числе: / Total by types of disease, including:	A00-T98	220247,3		245006,4		+11,2
некоторые инфекционные и паразитарные заболевания / some infectious and parasitic diseases	A00-B99	2876,3	14	2537,1	14	-11,8
новообразования / neoplasms	C00-D48	9337,0	9	10272,0	10	+10,0
болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм / blood disorders, hematopoietic system disease and certain disorders involving the immune mechanism	D50-D89	1225,6	5	1062,9	15	-13,3
болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ / endocrine disorders, eating disorders and metabolic disorders	E00-E89	11980,5	7	13537,5	6	+13,0
психические расстройства и расстройства поведения / mental disorders and behavioral disorders	F00-F99	3812,3	13	4275,5	13	+12,2
болезни нервной системы / nervous system diseases	G00-G98	8253,0	10	7091,9	10	-14,1
болезни глаза и его придаточного аппарата / eye disorders and its functional apparatus	H00-H59	18406,5	5	14991,8	5	-18,6
болезни уха и сосцевидного отростка / diseases of the ear and mastoid process	H60-H95	5803,5	11	5332,4	12	-8,1
болезни системы кровообращения / circulatory system diseases	I00-I99	65093,5	1	80715,5	1	+24,0
болезни органов дыхания / respiratory diseases	J00-J98	21614,0	3	33899,4	2	+56,8
болезни органов пищеварения / digestive diseases	K00-K92	20514,3	4	20438,5	4	-0,4
болезни кожи и подкожной клетчатки / diseases of the skin and subcutaneous tissue	L00-L99	5788,3	12	5400,6	11	-6,7
болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани / diseases of the musculoskeletal system and con- nective tissue	M00-M99	22111,4	2	22303,8	3	+0,9
болезни мочеполовой системы / diseases of the genitourinary system	N00-N99	13214,5	6	12891,5	7	-2,4
травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин / injuries, poisoning and some other conse- quences of exposure to external causes	S00-T98	10161,2	8	7710,7	9	-24,1

Анализ причин общей заболеваемости лиц СТВ за 2020 г. показал, что по классу болезни системы кровообращения наибольшая доля обращений пришлась на болезни, характеризующихся повышенным кровяным давлением (44,5%), цереброваскулярные болезни (29,1%) и ишемическую болезнь сердца (17,1%).

В классе болезней органов дыхания большую долю составили обращения по поводу острых респи-

раторных инфекций верхних дыхательных путей (острый ларингит и трахеит) — 54,9%, бронхита хронического и неуточненного — 13,4% и пневмоний — 11,0%.

Наибольшая доля обращений по поводу болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани пришлось на артропатии (артрозы) — 44,9% и деформирующие дорсопатии — 39,9%.

В классе болезни органов пищеварения чаще встречались болезни поджелудочной железы (23,1%), гастрит и дуоденит (21,7%), болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей (14,2%) и другие болезни кишечника (6,4%).

Среди обращений по поводу болезней глаза и его придаточного аппарата преобладали катаракта (29,6%), глаукома (20,3%) и болезни мышц глаза, нарушениями содружественного движения глаз, аккомодации и рефракции (17,8%).

В классе болезней эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ 65,9% составили обращения пациентов по поводу сахарного диабета (из них 97,4% диабет II типа); 18,5% по поводу болезней щитовидной железы (другие формы нетоксического зоба, другие формы гипотиреоза и тиреоидит) и 4,3% по поводу ожирения.

Среди болезней мочеполовой системы 53% обращений пришлось на болезни предстательной железы, 16% — на гломерулярные, тубулоинтерстициальные болезни почек, другие заболевания почек и мочеточников, 11,4% — на другие болезни мочевой системы, 11,1% — на воспалительные болезни женских тазовых органов и 9,1% — на доброкачественную дисплазию молочной железы.

В динамике за период 2016–2020 гг. рост показателя общей заболеваемости взрослого населения СТВ отмечался по следующим классам: болезни органов дыхания с 21614 до 33899,4 на 100 тыс. соответствующего населения (на 56,8%), болезни системы кровообращения с 65093,5 до 80715,5 на 100 тыс. населения (на 24,0%); новообразования — с 9337,0 до 10272,0 на 100 тыс. населения (на 10,1%), болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ с 11980,5 до 13537,51 на 100 тыс. населения (на 13,0%).

Снижение общей заболеваемости на 100 тыс. населения СТВ было зарегистрировано по таким классам болезней, как: болезни глаза и его придаточного аппарата на 18,6% — с 18406,5 до 14991,8, болезни нервной системы на 14,1% — с 8253,0 до 7091,9, болезни крови, кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм на 13,3% — с 1225,6 до 1062,9.

В целом, при анализе динамики заболеваемости исследуемого контингента за 2016–2020 гг. отмечено увеличение как общей заболеваемости на 11,2% (с 220247,3±4923,5 до 245006,4±5911,8 на 100 тыс. соответствующего населения) с величиной коэффициента аппроксимации для линейного уравнения тренда ($R^2=0,865$), так и первичной заболеваемости на 25,6% (с 54866,1±2447,3 до 68902,1±2933,3 на 100 тыс. населения) при $R^2=0,983$.

Таким образом, за исследуемый период отмечено ухудшение показателей здоровья населения старше трудоспособного возраста, поскольку рост общей заболеваемости по данным обращаемости в медицинские организации обусловлен, прежде всего, ростом первичной заболеваемости.

Особое внимание стоит уделить амбулаторному этапу оказания гериатрической помощи, расширение перечня медицинских услуг путем создания рациональных систем длительного ухода за людьми старших возрастных групп. При выявлении старческой астении необходимо направлять пациента к

врачу-гериатру для проведения комплексной гериатрической оценки, после чего формировать долгосрочный индивидуальный план профилактических, лечебных и реабилитационных мероприятий, социальной и психологической адаптации.

Важным шагом для улучшения качества и повышения доступности гериатрической помощи на амбулаторном этапе является преемственность между врачами участковой службы и врачами-гериатрами амбулаторных районных гериатрических отделений.

Для улучшения качества и доступности гериатрической медицинской помощи необходимо предусмотреть возможность получения консультаций специалистами (врач-невролог, врач-психотерапевт, врач-офтальмолог, медицинской психолог), а также лечение в условиях районного городского гериатрического отделения.

Для удобства работы, ускорения процесса обследования следует рекомендациям использовать протокол «Комплексной гериатрической оценки», который может быть реализован в городской (районной) в медицинской информационной системе.

Выводы

Проведенный анализ заболеваемости по данным обращаемости населения старших возрастных групп в Республике Башкортостан за 2016–2020 гг. свидетельствует о росте показателя общей заболеваемости, начиная с 2018 года, в основном, за счет болезней органов дыхания (на 56,8%), болезней системы кровообращения (на 24,0%) и новообразований (на 10,0%); об увеличении первичной заболеваемости, в основном, за счет болезней органов дыхания (на 94,3%, преимущественно за счет роста обращений по поводу пневмоний в 7,1 раза), болезней системы кровообращения (на 23,3%) и болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (на 20,7%).

Снижение общей заболеваемости произошло за счет уменьшения обращений по поводу болезней глаза и его придаточного аппарата (на 18,6%), болезни нервной системы (на 14,1%), болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (на 13,3%); снижение первичной заболеваемости произошло за счет психических расстройств и расстройств поведения (на 30,6%), болезни крови, кроветворных органов и отдельных нарушений, вовлекающих иммунный механизм (на 29,8%) и травм, отравлений и некоторых других последствий воздействия внешних причин (на 24,1%).

Происходящие демографические процессы старения населения, изученные данные мониторинга заболеваемости по обращаемости в медицинские организации населения старше трудоспособного возраста служат основанием для оптимизации системы оказания медико-социальной помощи данной категории населения. Установленный в структуре заболеваний по обращаемости ранг их распределения, обосновывает приоритетность организации мер в системе оказания специализированной медицинской помощи данному контингенту, принятия ряда организационно-управленческих решений для создания условий по доступному и качественному медицинскому и медико-социальному обслуживанию населения старше трудоспособного возраста.

Список литературы / References

1. Вечорко В.И. Пятилетний анализ заболеваемости прикрепленного населения пожилого возраста в амбулаторном центре города Москвы / В.И. Вечорко, И.Б. Шикина, Ю.Б. Сергеева // Клиническая геронтология. — 2017. — Т.23, № 9-10. — С. 12–13. [*Vechorko V.I. The five year analysis of incidence of the attached population of advanced age in the outpatient down town of Moscow / V.I. Vechorko, I.B. Shikina, Yu.B. Sergeeva // Klinicheskaya gerontologiya = Clinical gerontology. 2017;23(9-10):12-13. (in Russian)*]
2. Географические особенности старения населения России / А. Петросян, Е. Шевчук, П. Кириллов, Н. Мозгунов // Демографическое обозрение. — 2019. — Т. 6, № 2. — С. 55–83. [*Geographic features of the aging population in Russia / A. Petrosyan, E. Shevchuk, P. Kirillov, N. Mozgunov // Demograficheskoye obozreniye = Demographic overview. 2019; 6(2): 55-83. (in Russian)*]
3. Гериаτρические синдромы амбулаторной практике: их встречаемость и клиническо-демографические особенности / Н.А. Ушакова, Н.А. Ушакова, Е.С. Щербакова, Н.С. Ершов // Смоленский медицинский альманах. — 2018. — № 2. — С. 143–146. [*Geriatric syndromes in outpatient practice: the geosurrence and clinical and demographic features / N.A. Ushakova, N.A. Ushakova, E.S. Shcherbakova, N.S. Ershov // Smolenskiy meditsinskiy al'manakh = Smolensk Medical Almanac. 2018;(2):143-146 (in Russian)*]
4. Гериаτρический патронаж / К. Консон, Е.В. Фролова, М. Гдалевич, И.В. Мочалова // Менеджмент качества в медицине. — 2019. — №1. — С. 46-50. [*Geriatric patronage / K. Conson, E.V. Frolova, M. Gdalevich, I.V. Mochalova // Menedzhment kachestva v meditsine = Quality management in medicine. 2019; 1: 46-50. (in Russian)*]
5. Инвалидность в XXI веке. Состояние проблемы медико-социальной реабилитации и абилитации инвалидов в современной России / С.Н. Пузин, М.А. Шургая, С.С. Меметов, Е.Е. Ачкасов, Г.Э. Погосян, И.В. Лялина, С.А. Омаров, С.С. Пузин, Д.Н. Гигинеишвили // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. — 2018. — Т. 21, № 1-2. — С. 10-17. [*Disability in the XXI century. The State of the Problem of Medical and Social Rehabilitation and Habilitation of the Disabled in Modern Russia / S.N. Puzin, M.A. Shurgaya, S.S. Memetov, E.E. Achkasov, G.E. Pogosyan, I.V. Lyalina, S.A. Omarov, S.S. Puzin, D.N. Gigineishvili // Mediko-sotsial'naya ekspertiza i reabilitatsiya = Medical and social expert evaluation and rehabilitation. 2018; 21(1-2): 10-17. (in Russian)*]
6. Инвалидность как медико-социальный индикатор состояния здоровья и постарения населения в Российской Федерации / О.Н. Владимирова, А.С. Башкирева, М.В. Коробов, О.В. Хорькова, О.В. Ломоносова // Успехи геронтологии — 2017. — Т.30, № 3. — С. 398–402. [*Disability as a medical and social indicator of health status and aging among Russian population / O.N. Vladimirova, A.S. Bashkireva, M.V. Korobov, O.V. Khorkova, O.V. Lomonosova // Uspekhi gerontologii. Advances in Gerontology. 2017; 30(3):398-402. (in Russian)*]
7. Кондратьева Ю.Е. Анализ демографических показателей населения старших возрастных групп Республики Башкортостан / Ю.Е. Кондратьева, Л.А. Карасаева // Здоровье населения и качество жизни. Электронный сборник материалов IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. — 2022. — Т.1 — С. 197-202. [*Kondratieva Yu.E. Analysis of demographic indicators of the population of older age groups of the Republic of Bashkortostan / Yu.E. Kondratieva, L.A. Karasaeva // Zdorov'ye naseleniya i kachestvo zhizni. Elektronnyy sbornik materialov IX Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiyem nauchno-prakticheskoy konferentsii. Public health and quality of life. Electronic collection of materials of the IX All-Russian Scientific and Practical conference with international participation. 2022; 1: 197-202. (in Russian)*]
8. Лантева Е.С. Хронометраж и методология комплексной гериаτρической оценки на примере городского гериаτρического центра / Е.С. Лантева, С.Н. Аристидова, А.А. Арьев // Успехи геронтологии. — 2020. — Т. 33, № 1. — С.62–64. [*Lapteva E.S. Timing and methodology of a comprehensive geriatric assessment on the example of a city geriatric center / E.S. Lapteva, S.N. Aristidova, A.A. Ariev // Uspekhi gerontologii = Advances in gerontology. 2020; 33(1): 62-64 (in Russian)*]
9. Логунов Д.Л. Медико-организационные и социальные особенности формирования групп риска жителей пожилого и старческого возраста, определяющие деятельность врачей на амбулаторном этапе оказания медицинской помощи / Д.Л. Логунов, В.С. Лучкевич // Здоровье населения и качество жизни. Электронный сборник материалов IX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции. — 2022. — Т.1. — С. 275–283. [*Logunov D.L. Medico-organizational and social features of the formation of risk groups of elderly and senile residents, determining the activity of doctors at the outpatient stage of medical care / D.L. Logunov, V.S. Luchkevich // Zdorov'ye naseleniya i kachestvo zhizni. Elektronnyy sbornik materialov IX Vserossiyskoy s mezhdunarodnym uchastiyem nauchno-prakticheskoy konferentsii. Public health and quality of life. Electronic collection of materials of the IX All-Russian Scientific and Practical conference with international participation. 2022; 1: 275-283 (in Russian)*]
10. Республика Башкортостан. Демографический доклад. Выпуск 4 / под общ. ред. А.Н. Дегтярева, А.Р. Кузнецовой, Г.Ф. Ахметовой // Институт стратегических исследований Республики Башкортостан, Уфа. — 2020. — 252 С. [*Republic of Bashkortostan. Demographic report. Issue 4 / ed. ed. A.N. Degtyareva, A.R. Kuznetsova, G.F. Akhmetova // Institut strategicheskikh issledovaniy Respubliki Bashkortostan. Institute for Strategic Studies of the Republic of Bashkortostan, Ufa. — 2020, 252 P. <http://isi-rb.ru/wp-content/uploads/2020/11/DEMOGRAFICHESKIY-DOKLAD-vypusk-4-2020.pdf>. (in Russian)*]
11. Социально-гигиенические и медико-организационные особенности формирования групп риска жителей пожилого и старческого возраста на этапах и уровнях оказания гериаτρической помощи / К. Консон, Д.Л. Логунов, А.С. Винтовкин, Г.Н. Мариничева, И.Л. Самодова // Актуальные вопросы гигиены. Сборник научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова. — 2021. — С. 161-167. [*Socio-hygienic and medical-organizational features of the formation of risk groups for elderly and senile residents at the stages and levels of geriatric care / K. Konson, D.L. Logunov, A.S. Vintovkin, G.N. Marinicheva, I.L. Samodova // Aktual'nyye voprosy gigiyeny. Sbornik nauchnykh trudov VI Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiyem. Severo-Zapadnyy gosudarstvennyy meditsinskiy universitet imeni I.I. Mechnikova. Topical issues of hygiene. Collection of scientific papers of the VI All-Russian scientific-practical conference with international*

al participation. Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov. 2021: 161-167. (in Russian)]

12. *Чукаева И.И.* Возраст-ассоциированные состояния (гериатрические синдромы) в практике врача-терапевта поликлиники / И.И. Чукаева, В.Н. Ларина // *Лечебное дело*. — 2017. — № 1. — С. 6–15. [*Chukaeva I.I.* Age-associated conditions (geriatric syndromes) in the practice of a polyclinic therapist / I.I. Chukaeva, V.N. Larina // *Lechebnoye delo* = *Medical business*. 2017;(1): 6-15. (in Russian)]

13. *Шляфер С.И.* Анализ заболеваемости городского населения старше трудоспособного возраста в России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2018. — Т. 26, № 1. — С. 13–19. [*Shlyufer S.I.* Analysis of the incidence of urban population older than working age in Russia // *Problemy sotsial'noy gigiyeny, zdravookhraneniya i istorii meditsiny* = *Problems of social hygiene, public health and the history of medicine*. 2018; 26(1): 13-19. (in Russian)]

14. *Щербакоева Е.М.* Старение населения мира по оценкам ООН 2019 года // *Демоскоп weekly*. — 2019. — №837-838. — С. 1–26. [*Shcherbakova E.M.* Aging of the world's population 2019 WHO estimates // *Demoskop weekly*. 2019;(837-838): 1-26 <http://demoscope.ru/weekly/2019/0837/barom01.php>. (in Russian)]

15. *Эволюция теории старческой астении* / Н.Ю. Турушева, Н.Ю. Турушева, Е.В. Фролова, Ж.М. Дегриз // *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета*. — 2017. — Т. 9. — № 1. — С. 117-124. [*Evolution of the theory of senile asthenia* / N.Yu. Turusheva, N.Yu. Turusheva, E.V. Frolova, G.M. Degriz // *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta* = *Herald of North-Western State Medical University named after I.I.Mechnikov*. — 2017. — Т. 9. — № 1. — С.117-124. . (in Russian)]

16. *Measuring population ageing: an analysis of the Global Burden of Disease Study 2017* / A. Y. Chang, V. F. Skirbekk, S. Tyrovolas, N. J. Kassebaum, J. L. Dieleman // *Lancet*. — 2019. — 3. — Vol. 4. — P. 159-167.

17. *United Nations*, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2019). *World Population Ageing 2019: Highlights* (ST/ESA/SER.A/430). -<https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2019-Highlights.pdf>.

Контакты: *Кондратьева Юлия Евгеньевна*, Россия, Уфа, ул. Ленина, 3. E-mail: kondrateva_yulia@mail.ru, +7 752-77-82.

Сведения об авторах:

Кондратьева Юлия Евгеньевна — аспирант кафедры организации здравоохранения, медико-социальной экспертизы и реабилитации, ассистент кафедры психиатрии, наркологии и психотерапии с курсами ИДПО. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2157-5466>, SPIN-код: 8466-3662.

Карасаева Людмила Алексеевна — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой организации здравоохранения, медико-социальной экспертизы и реабилитации. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5621-0240>, SPIN-код: 9544-3108.

Лучкевич Владимир Станиславович — заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор кафедры общественного здоровья, экономики и управления здравоохранением. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9737-8960>, SPIN-код: 7976-4233.

Тимербулатов Ильгиз Фаритович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой психиатрии, наркологии и психотерапии с курсами ИДПО. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5241-6073>, SPIN-код: 4176-5922.

Логунев Дмитрий Леонидович — заведующий районным гериатрическим отделением Фрунзенского района Санкт-Петербурга. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4039-8175>, SPIN-код: 2426-9405.

Материал поступил в редакцию 18.01.2023

Кондратьева Ю.Е., Карасаева Л.А., Лучкевич В.С., Тимербулатов И.Ф., Логунев Д.Л. Анализ заболеваемости населения старше трудоспособного возраста в Республике Башкортостан в 2016–2020 годах // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 94–102. DOI:10.47843/2074-9120_2023_1_94

ANALYSIS OF MORBIDITY OF THE POPULATION OLDER THAN WORKING AGE IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN IN 2016–2020

J.E. Kondratyeva^{1,2}, L.A. Karasaeva¹, V.S. Luchkevich³, I.F. Timerbulatov², D.L. Logunov⁴

¹*Saint-Petersburg Institute of advanced training of doctors-experts.*

Russia, 194044, Saint-Petersburg, Bolshoy Sampsoniyevskiy prospect, 11/12

²*Bashkir State Medical University. Russia, 450008, Ufa, Lenina street, 3*

³*North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov.*

Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41

⁴*City polyclinic No. 78. Russia, 192239, Saint-Petersburg, Budapestskaya street, 63, building 2*

Abstract

Introduction. The study of the process of population aging is one of the burning issues in health care being necessary for the provision of high-quality medical and social care to the elderly and senile population.

Aim of the study was to analyze the structure and dynamics of morbidity of the population older than working age in the Republic of Bashkortostan.

Materials and methods. The statistical reports of the Medical Information and Analytical Center (MIAC) of the Republic of Bashkortostan, annual reports of the federal statistical observation form No. 12 «Information on the number of diseases registered in patients living in the service area of a medical organization residing in the service area» of the Republic Bashkortostan during 2016–2020 were used to analyze the level and structure of morbidity. It was revealed medical and social features and current trends in medical and demographic processes in the formation and medical care of residents at geriatric risk.

Results. In the Republic of Bashkortostan in dynamics for 2016–2020 the number of people over working age increased from 927473 to 1019047 people (by 9.9%). The share of this demographic group in the population age structure in 2020 was 25.4%. Circulatory system disease, respiratory system diseases, musculoskeletal disorders and injuries, poisoning and some other consequences of external causes prevailed in the structure of morbidity in people older than working age. According to the available data on the use of medical care by the population older than the working age, over the five-year period, the indicators of general morbidity increased by 11.2% ($R^2=0.865$), common — by 25.6% ($R^2=0.983$). The increase in primary morbidity occurred mainly due to respiratory diseases (by 94.3%), while the number of requests for pneumonia increased by 7.1 times.

Conclusion. In dynamics for 2016–2020 primary and general morbidity among individuals above working age in the Republic of Bashkortostan increased, the largest increase in requests was due to respiratory diseases, a decrease in the proportion of injuries, poisoning and some other consequences of external causes was noted.

Key words: primary morbidity; general morbidity; population above working age.

Contacts: Kondratyeva Yulia, Russia, 450008, Ufa, Lenina street, 3. E-mail: kondrateva_yulia@mail.ru, +7 (917) 752-77-82.

Information about authors:

Kondratyeva Julia — MD. Postgraduate at the Department of health organization, medical and social expertise and rehabilitation, Assistant of the Department of Psychiatry, Narcology and Psychotherapy with IDPO courses. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-2157-5466>, SPIN code: 8466-3662.

Ludmila Karasaeva — MD, PhD, DSc. Professor. Head of the Department of health organization, medical and social expertise and rehabilitation. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5621-0240>, SPIN code: 9544-3108.

Vladimir Luchkevich — MD, PhD, DSc. Honored Scientist of the Russian Federation, Professor of the Department of Public Health, Economics and Health Management. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9737-8960>, SPIN code: 7976-4233.

Ilgiz Timerbulatov — MD, PhD, DSc. Professor, Head of the Department of Psychiatry, Narcology and Psychotherapy with IDPO courses. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5241-6073>, SPIN-code: 4176-5922.

Dmitry Logunov — MD. Head of the district geriatric department of the Frunzensky district of Saint-Petersburg. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4039-8175>, SPIN code: 2426-9405.

Accepted 18.01.2023

Kondratyeva J.E., Karasaeva L.A., Luchkevich V.S., Timerbulatov I.F., Logunov D.L. Analysis of morbidity of the population older than working age in the Republic of Bashkortostan in 2016–2020 // Preventive and clinical medicine — 2023. — No. 1 (86). — P. 94–102 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_94.eng

ТЕНДЕНЦИИ В ДИНАМИКЕ АБОРТОВ НА ФОНЕ РЕАЛИЗУЕМОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА ПО ПОВЫШЕНИЮ РОЖДАЕМОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М.В. Авдеева^{1,2}, О.Г. Хурцилава¹, А.А. Кузнецова¹

¹Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41

²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2

Реферат

Введение. Динамика абортов имеет прямую связь с численностью населения, а также с сохранением человеческого капитала. В связи с этим анализ текущей ситуации о состоянии проблемы абортов в России имеет важное стратегическое значение для совершенствования демографической политики государства.

Цель исследования. Определить современные тенденции в динамике абортов среди женщин разных возрастных групп на фоне реализуемой в России политики государства по повышению рождаемости.

Материал и методы. Материалами исследования послужили статистические данные демографического ежегодника России, опубликованного федеральной службой государственной статистики. Демографический ежегодник содержит в себе статистику об осуществлении абортов за определённый период (с 2000 до 2020 года). Информация об абортах в данные года была собрана и представлена в виде графиков для последующего анализа изменений.

Результаты. В период с 2000–2020 гг. складывалась благоприятная статистическая тенденция в виде сокращения общего числа абортов в 3,9 раза (с 2138,8 до 553,5 тысяч), снижения количества абортов среди первобеременных в 3,7 раза (с 161,1 до 43,0 тысяч), а также уменьшения числа прерванных беременностей в репродуктивных группах женского населения (15–17 лет и 18–45 лет). Положительная динамика отмечена после принятия новых нормативных правовых актов, нацеленных на улучшение качества жизни матери и ребенка (повышение размера материнского капитала, снижение процентной ставки на кредиты, выплата государственных пособий). При этом отмечалось увеличение числа абортов среди женщин старше 45 лет, что обусловлено влиянием возрастного фактора и проблемами со здоровьем. Результаты регрессионного анализа демонстрируют высокую вероятность продолжения положительной динамики по снижению количества абортов в России в ближайшей перспективе у женщин детородного возраста ($R^2=0,96$; $p<0,05$). За последние десятилетия в нашей стране существенно поменялась законодательная и нормативно-правовая база, это создало более благоприятные условия для стимулирования рождаемости.

Заключение. За анализируемый период времени отмечалась благоприятная ситуация в виде сокращения абортов в Российской Федерации. В каждой возрастной группе женщин на статистику абортов влияет совокупность индивидуальных медико-социальных факторов. Сокращение числа абортов у женщин детородного возраста наблюдалось на фоне существенного совершенствования российской нормативно-правовой базы в направлении улучшения социальной защищенности семей с детьми.

Ключевые слова: аборты, демография, репродуктивные потери, прерывание беременности

Введение

Во всем мире около 6% женщин живут в странах, где действует законодательный запрет на все виды абортов, 34% — в странах, где аборты разрешены только по медицинским показаниям, однако в большинстве стран женщины могут добровольно принимать решение относительно прерывания беременности [14]. Предупреждение нежелательной беременности является одним из основополагающих постулатов для сохранения здоровья женщин и реализации репродуктивного потенциала [2, 4, 12]. Статистика абортов является одним из важнейших критериев оценки демографического благополучия популяции, поскольку прерывание беременности приводит к невосполнимой утрате жизненного потенциала общества [3, 5, 7]. Известно, что ежегодно около 55 млн. женщин прибегают к искусственному прерыванию беременности. Статистика абортов указывает, что 21% всех беременностей прерывается искусственным путем, при этом 40% абортов

делается по желанию женщины, 25% выполняются по причине угрозы здоровью женщины, причиной 23% абортов являются различные социальные проблемы, а в 12% случаев искусственное прерывание беременности производится по причине аномалий развития плода [6]. В структуре репродуктивных потерь преобладают пренатальные потери на сроке беременности до 28 недель (89,1%), что оказывает неблагоприятное влияние на репродуктивный потенциал страны [8, 9, 13].

В Российской Федерации стабильность демографической ситуации во многом зависит от статистики абортов, вследствие чего безвозвратно утрачивается человеческий капитал, в том числе репродуктивный, трудовой, интеллектуальный и оборонный [1, 2, 11]. Ежегодно в России выполняется более 1 млн 200 тыс. абортов. При этом число выполняемых прерываний беременности достигает 3 тыс. абортов в день. В итоге наша страна занимает одно из лидирующих мест по количеству абортов в процентном

отношении к общему числу рожденных детей [6]. Демографическая политика России должна быть нацелена на формирование в обществе ценности благополучной семьи, в которой не прерываются беременности и рождаются здоровые дети [15].

Цель исследования

Определить современные тенденции в динамике абортс среди женщин разных возрастных групп на фоне реализуемой в России политики государства по повышению рождаемости.

Материал и методы исследования

Материалом исследования послужили официальные статистические отчетные данные Росстата о количестве абортс в разных возрастных группах женщин в период с 2000 по 2020 годы, размещенные в открытых источниках информации^{1,2}. Статистическая обработка данных проводилась в программе Microsoft Excel 2019 (Microsoft, США) с расчетом относительных показателей в исчислении на 1000

женщин. Расчет относительных показателей проводился по формуле:

$$\frac{\text{Общее число абортс}}{\text{Число женщин}} \times 1000$$

Для прогнозирования статистики абортс в Российской Федерации на основе регрессионного анализа построены прогнозные модели с определением коэффициента детерминации R². Прогностическая модель считалась достоверной при R²>0,5.

Результаты и обсуждение

Из рисунка 1 видно, что в период с 2000 по 2020 гг. в России наблюдалось снижение абсолютного количества абортс с 2138,8 тысяч до 553,6 тысяч. При этом к 2020 году по сравнению с 2000 годом абсолютное число абортс сократилось в 3,9 раза.

Аналогичная ситуация отмечается и при пересчете абсолютных показателей в относительные параметры (рисунок 2).

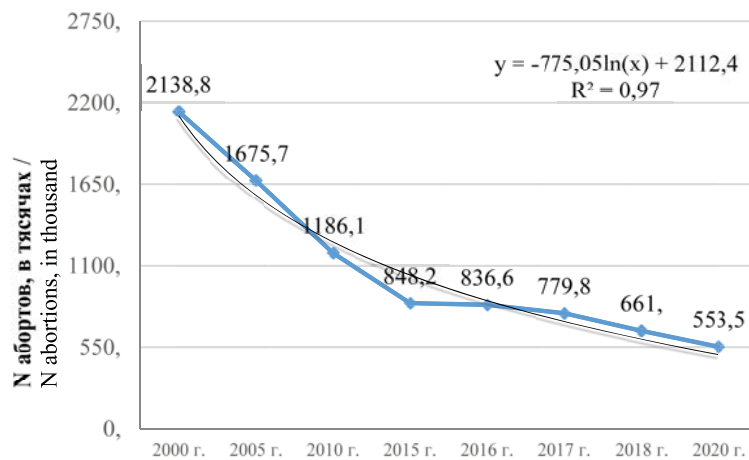


Рисунок 1. Динамика абсолютного числа абортс в России в период с 2000–2020 гг.
Figure 1. Dynamics of the absolute number of abortions in Russia during 2000–2020

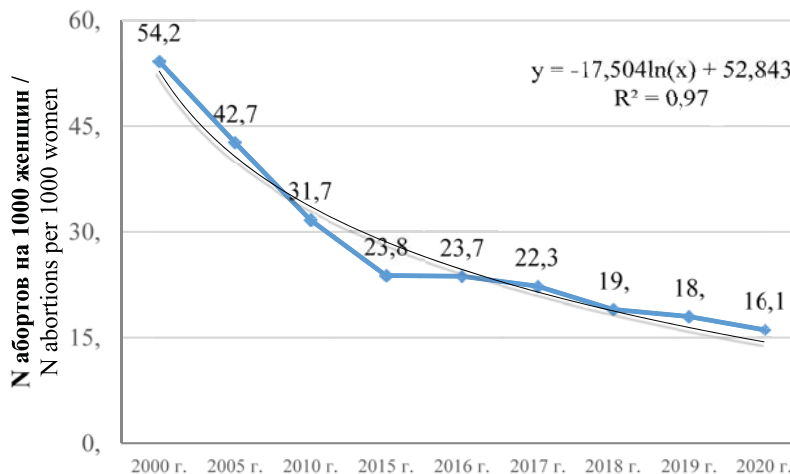


Рисунок 2. Динамика абортс на 1000 женщин детородного возраста 15–49 лет в период с 2000–2020 гг.
Figure 2. Dynamics in abortions per 1000 women of childbearing age 15–49 years during 2000–2020

¹Официальные данные Росстата 1990–2020 годы. URL: <https://www.gks.ru> (Дата обращения 25.12.2022) [Official data of Rosstat in the period from 1990–2020. Available at. <https://www.gks.ru> (Accessed 25.12.2022) (In Russian)]

²Демографический ежегодник России 2000–2021: Статистический сборник Росстата. URL: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/dem21.pdf> (Дата обращения 25.12.2022) [Demographic Yearbook of Russia 2000–2021: Statistical book of Rosstat. Available at. <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/dem21.pdf> (Accessed 25.12.2022) (In Russian)]

Результаты регрессионного анализа демонстрируют высокую вероятность продолжения положительной динамики по снижению количества аборт в России в ближайшей перспективе у женщин детородного возраста ($R^2=0,97$; $p<0,05$). Положительные тенденции отмечена по результатам ста-

тистического анализа числа абортов среди первобеременных женщин, что подтверждается данными регрессионного анализа ($R^2=0,88$; $p<0,05$). Так, в период с 2000 по 2020 гг. число абортов у первобеременных женщин сократилась в 3,7 раза (с 161,1 тыс. до 43 тыс.) (рисунок 3).



Рисунок 3. Динамика числа абортов у первобеременных женщин в период 2000–2020 гг.
Figure 3. Dynamics of the number of abortions in primigravida during 2000–2020

Анализ частоты абортов в разных возрастных группах женщин выявил разнонаправленные тенденции в динамике данного статистического показателя (таблица 1). В частности, среди молодых девушек до 15 лет и в возрастных группах женщин 15–17 лет, 18–44 лет с 2012 года наблюдалась стойкая положительная динамика в виде сокращения числа абортов. Так, в период с 2012 по 2020 гг. темп убыли числа абортов в возрастной группе 15–17 лет

составил –75,3%, а среди девушек до 15 лет данный показатель составил –50%. Вместе с тем в группе женщин 45 лет и старше произошел существенный рост числа прерываний беременностей с 0,2 до 1,1 на 1000 женщин, а темп прироста абортов в этой возрастной группе составил 450%. Причинами данного обстоятельства вероятнее всего является возрастной фактор и наличие хронических заболеваний, осложняющих течение беременности и родов [7, 12].

Таблица 1. Динамика прерывания беременности в разных возрастных группах женщин в 2012–2020 годы
Table 1. Dynamics of abortions in different age groups of women during 2012–2020

Годы / years	Число абортов на 1000 женщин / Number of abortions per 1000 women			
	Возраст до 15 лет / up to 15 years	Возраст 15–17 лет / 15–17 years	Возраст 18–44 лет / 18–44 years	45 лет и старше / 45 years and older
2012	0,2	7,3	26,3	0,2
2013	0,04	6,3	24,0	0,0
2014	0,1	5,1	20,1	0,8
2015	0,1	4,1	17,0	0,8
2016	0,1	3,7	28,8	1,7
2017	0,1	2,8	27,4	1,4
2018	0,1	2,4	23,3	1,3
2019	0,1	2,4	22,3	1,1
2020	0,1	1,8	20,1	1,1
Абсолютный прирост, убыль / Absolute increase, decrease	-0,1	-5,5	-6,2	0,9
Темп прироста, убыли, % / Growth rate, loss, %	-50,0	-75,3	-23,6	+450

Следует отметить, что снижение числа аборт в период 2010–2015 гг. вероятно обусловлено изменением медицинских критериев рождения ребенка, начиная с 2012 года. Так в России, согласно Приказу Минздравсоцразвития России №1687н от 27 декабря 2011 г. «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи» критерием рождения установлен срок беременности 22 недели и масса тела плода/ребенка 500 граммов³.

Репродуктивное регулирование рождаемости возможно за счет воздействия на биологические компоненты репродуктивного и самосохранительного поведения для стимулирования рождаемости, которое проявляется через предупреждение абортов и стимулирование беременности [10]. За последние десятилетия законодательство Российской Федерации в значительной мере переориентировалось

на поддержку семей с детьми, особенно малообеспеченных. Изменения начались в 2006 году, когда Государственной Думой был принят Федеральный закон «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» и при рождении третьего ребенка стал выплачиваться материнский капитал (таблица 2). Изначально она составляла 250 тысяч рублей, и все последующие годы индексировалась, достигнув к 2022 году 524,5 тыс. рублей⁴. В настоящее время материнский капитал выплачивается при рождении первого ребенка и последующих детей. Начиная с 2008 года пособия граждан, имеющих детей, постоянно индексируются с учетом ежегодного уровня инфляции в стране. С 2018 года малообеспеченным семьям выплачивается ежемесячное пособие по уходу за ребенком до исполнения ребенку 1,5 лет, а с 2020 года — до исполнения 3 лет.

Таблица 2. Обзор основных нормативно-правовых документов, нацеленных на стимулирование рождаемости и заботу о семьях с детьми в Российской Федерации

Table 2. Overview of the main regulatory framework aimed at stimulating the birth rate and caring for families with children in the Russian Federation

Год издания / Year of issue	Название документа / Document's name	Основные положения / Basic provisions
2006	Федеральный закон от 29.12.2006 № 256-ФЗ «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей»	Установлен и выплачивается <i>материнский (семейный) капитал</i> из средств федерального бюджета РФ на реализацию дополнительных мер государственной поддержки семей, имеющих детей
2011	Федеральный закон от 21.11.2011 № 323 «Об основах охраны здоровья граждан в РФ»	<i>Статья 56. Установлен срок проведения аборта на добровольной основе и по желанию женщины до 12 недель.</i> Отмечены социальные и медицинские показания для искусственного прерывания беременности на более поздних сроках беременности
2012	Указ Президента РФ от 7.05.2012 № 606 «О мерах по реализации демографической политики РФ»	Установлена ежемесячная денежная выплата в связи с <i>рождением третьего и последующих детей</i> в размере прожиточного минимума до достижения ребенком возраста трех лет
	Постановление Правительства РФ от 22.10.2012 № 1074 «О программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов»	<i>Лекарственное обеспечение</i> и процедура экстракорпорального оплодотворения финансируются в рамках реализации базовой программы обязательного медицинского страхования
	Приказ Минздравсоцразвития РФ от 03.12.2007 № 736 «Об утверждении перечня медицинских показаний для искусственного прерывания беременности»	<i>Установлен перечень медицинских показаний</i> для искусственного прерывания беременности
2013	Приказ Минздрава России от 01.11.2012 № 572н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”»	При первичном обращении женщины для искусственного прерывания беременности медицинский работник должен <i>направить беременную на консультацию к психологу.</i> Перед направлением на аборт при сроке до двенадцати недель необходимо выполнить УЗИ и продемонстрировать беременной женщине изображение эмбриона и его сердцебиение
	Указ Президента РФ от 26.02.2013 № 175 «О ежемесячных выплатах лицам, осуществляющим уход за детьми-инвалидами и инвалидами с детства I группы»	<i>Установлены ежемесячные выплаты неработающим трудоспособным лицам, осуществляющим уход за ребенком-инвалидом в возрасте до 18 лет или инвалидом с детства I группы: родителю (усыновителю) или опекуну (попечителю) в размере 10000 рублей; другим лицам в размере 1200 рублей</i>

³Приказ Минздравсоцразвития России №1687н (ред. от 13.10.2021) от 27 декабря 2011 г. «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи». URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-27122011-n-1687n/> (Дата обращения 25.12.2022) [Приказ Минздравсоцразвития России №1687н (ред. от 13.10.2021) от 27 декабря 2011 г. «О медицинских критериях рождения, форме документа о рождении и порядке ее выдачи» = Order of the Ministry of Health and Social Development of Russia No1687n dated December 27, 2011 «On medical criteria for birth, the form of

a birth document and the procedure for issuing it». Available at.: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdravsotsrazvitija-rf-ot-27122011-n-1687n/> (Accessed 25.12.2022) (In Russian)]

⁴Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию 2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/564146202> (Дата обращения 25.12.2022) [Послание Президента Российской Федерации Федеральному собранию 2020 = Address of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly 2020. Available at. <https://docs.cntd.ru/document/564146202> (Accessed 25.12.2022) (In Russian)]

2016	Приказ Минздрава России от 07.04.2016 № 216н «Об утверждении формы информированного добровольного согласия на проведение искусственного прерывания беременности по желанию женщины»	В бланк информационного добровольного согласия внесли дополнения: добавили понятие медикаментозного аборта, проведение обязательного консультирования <i>всех пациенток психологом или социальным работником по вопросам психологической и социальной поддержки</i>
2017	Федеральный закон «О ежемесячных выплатах семьям, имеющим детей» от 28.12.2017 №418-ФЗ	Нуждающимся семьям установлена ежемесячная выплата в связи с рождением (усыновлением) <i>первого или второго ребенка</i> в размере прожиточного минимума для детей, если размер среднедушевого дохода не превышает 1,5-х кратной величины прожиточного минимума трудоспособного населения, установленную в субъекте Федерации. Ежемесячная выплата производится гражданам до достижения ребенком возраста 1,5 лет
	Постановление правительства РФ от 30.12.2017 №1711	<i>Субсидирование ставки до уровня 6%</i> в течение 3 или 5 лет при рождении с 01.01. 2018 по 31.12.22 второго или третьего ребёнка у заёмщиков, взявших кредит или рефинансирующих действующий кредит на покупку жилья на первичном рынке
2019	Федеральный закон от 03.07.2019 №157-ФЗ «О мерах государственной поддержки семей, имеющих детей, в части погашения обязательств по ипотечным жилищным кредитам (займам) и о внесении изменений в статью 13-2 Федерального закона “Об актах гражданского состояния”»	Установлены меры однократной государственной поддержки при появлении третьего или последующего ребенка путем полного или <i>частичного погашения обязательств по ипотечному жилищному кредиту (займу)</i> гражданина в размере его задолженности, но не более 450 тысяч рублей
	Федеральный закон от 2.08.2019 №305-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон “О ежемесячных выплатах семьям, имеющим детей”»	<i>Нуждающимся гражданам установлена ежемесячная выплата в связи с рождением (усыновлением) первого или второго ребенка</i> , если размер среднедушевого дохода не превышает 2-х кратной величины прожиточного минимума трудоспособного населения, установленную в субъекте Федерации. Ежемесячная выплата производится гражданам до достижения ребенком возраста 3 лет
2020	Указ Президента РФ от 20.03.2020 №199 «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей»	Установлена ежемесячная денежная <i>выплата на ребенка в возрасте от 3–7 лет</i> включительно, предоставляемая нуждающимся в социальной поддержке семьям
	Приказ Минтруда и соцзащиты РФ и Приказ Минздрава РФ от 17.02.2020 № 69н/95н «Об утверждении Порядка оказания медицинскими организациями услуг по правовой, психологической и медико-социальной помощи женщинам в период беременности»	<i>Определен порядок оказания правовой и психологической помощи беременным женщинам</i>
	Приказ Минздрава России от 20.10.2020 № 1130н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи по профилю “акушерство и гинекология”»	<i>Обозначены медикаментозное и хирургическое прерывание беременности</i> , определены условия для их выполнения
2022	Указ Президента РФ от 31.03.2022 №175 «О ежемесячной денежной выплате семьям, имеющим детей»	Установлена ежемесячная <i>выплата на детей в возрасте от 8–17 лет</i> , предоставляемая нуждающимся в социальной поддержке гражданам РФ

Заключение

В целом за анализируемый период времени отмечалась благоприятная ситуация в виде сокращения аборт в Российской Федерации. Однако анализ частоты абортов в разных возрастных группах женщин выявил разнонаправленные тенденции в динамике данного статистического показателя. В частности, среди молодых девушек до 15 лет и в возрастных группах женщин 15–17 лет, 18–44 лет с 2012 года наблюдалась стойкая положительная динамика в виде сокращения числа абортов. Вместе с тем в группе женщин 45 лет и старше произошел рост числа прерываний беременностей с 0,2 до 1,1 на 1000 женщин. Причинами данного обстоятельства вероятнее всего является возрастной фактор и наличие хронических

заболеваний, осложняющих течение беременности и родов. Следовательно, в каждой возрастной группе женщин на статистику абортов влияет совокупность индивидуальных медико-социальных факторов. Следует отметить, что сокращение числа абортов у женщин детородного возраста наблюдалось на фоне существенного совершенствования российской нормативной правовой базы в направлении улучшения социальной защищенности семей с детьми, это создало более благоприятные условия для стимулирования рождаемости.

Список литературы / References

1. *Абиева И.М.* Искусственные аборты в России: демографические и социологические аспекты / И.М. Абиева,

- М.А. Медоева // Интеграция науки, образования, общества, производства и экономики. — 2022. — С. 169–179. [*Abieva I.M. Induced Abortions in Russia: Demographic and Sociological Aspects / I.M. Abieva, M.A. Medoeva // Integraciya nauki, obrazovaniya, obshchestva, proizvodstva i ekonomiki = Integration of science, education, society, production and economy, 2022, pp. 169–179. (In Russian)*]
2. *Аганбегян А.Г.* Демография и здравоохранение в России на рубеже веков / А.Г. Аганбегян // М.: Дело. — 2016. — С. 192. [*Aganbegyan A.G. Demography and health care in Russia at the turn of the century / A.G. Ahanbegyan // M.: Delo., 2016, pp. 192. (In Russian)*]
3. *Армашевская О.В.* Динамика аборт у несовершеннолетних в Российской Федерации за 2015–2019 гг. / О.В. Армашевская, Т.А. Соколовская // Социальные аспекты здоровья населения. — 2021. — № 5 (67). — С. 10. [*Armashevskaya O.V. Dynamics of abortions among minors in the Russian Federation for 2015–2019 / O.V. Armashevskaya, T.A. Sokolovskaya // Social aspects of public health = Social'nye aspekty zdorov'ya naseleniya, 2021, no. 5 (67), pp. 10. (In Russian)*]
4. *Ахильгова З.С.* Оценка частоты и структуры аборт в регионе Центральной России / З.С. Ахильгова, В.Г. Волков, Н.Н. Гранатович // Архив акушерства и гинекологии им. В.Ф. Снегирева. — 2019. — № 3 (6). — С. 140–144. [*Akhilgova Z.S. Assessment of the frequency and structure of abortions in the region of Central Russia / Z.S. Akhilgova, V.G. Volkov, N.N. Granatovich // Arhiv akusherstva i ginekologii im. V.F. Snegireva = Archive of obstetrics and gynecology named after V.F. Snegirev, 2019, no. 3 (6), pp. 140–144. (In Russian)*]
5. *Бантьева М.Н.* Медико-социальная значимость проблемы абортов в Российской Федерации / М.Н. Бантьева, Е.М. Манюшкина, Т.А. Соколовская // Академия медицины и спорта. — 2020. — № 1. — С. 5–9. [*Bantieva M.N. Medical and social significance of the problem of abortion in the Russian Federation / M.N. Bantieva, E.M. Manoshkina, T.A. Sokolovskaya // Akademiya mediciny i sporta = Academy of Medicine and Sports, 2020, no. 1, pp. 5–9. (In Russian)*]
6. *Без права на жизнь / Л.Р. Никулина, О.А. Семинская, Д.Е. Кузьмичев, Р.В. Скребов // Здравоохранение Югры: опыт и инновации. — 2022. — № 3 (32). — С. 66–68. [Without the right to life / L.R. Nikulina, O.A. Seminskaya, D.E. Kuzmichev, R.V. Skrebov // Zdravooxranenie Yugry: opyt i innovacii = Ugra healthcare: experience and innovations, 2022, no. 3 (32), pp. 140–151. (In Russian)*]
7. *Захаров С.В.* Рождаемость в России: современное состояние и различная оптика измерений ее уровня / С.В. Захаров // Демографический журнал. — 2017. — № 2. — С. 8–14. [*Zakharov S.V. Birth rate in Russia: the current state and different optics of measuring its level / S.V. Zakharov // Demograficheskij zhurnal = Demographic Journal, 2017, no. 2, pp. 8–14. (In Russian)*]
8. *Захарова Е.А.* К вопросу о методах прерывания неразвивающейся беременности / Е.А. Захарова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. — 2017. — № 4 (44). — С. 73–79. [*Zakharova E.A. On the issue of methods for terminating a non-developing pregnancy / E.A. Zakharova // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki = News of higher educational institutions. Volga region. Medical Sciences, 2017, no. 4 (44), pp. 73–79. (In Russian)*]
9. *Предикторы* развития нарушений сердечного ритма у женщин после индукции суперовуляции при экстракорпоральном оплодотворении / В.В. Вакарева, М.В. Авдеева, Л.В. Щеглова, С.А. Бондарев, П.Б. Воронков // Педиатр. — 2019. — № 5. — С. 57–65. [*Predictors of the development of cardiac arrhythmias in women after induction of superovulation in vitro fertilization / V.V. Vakareva, M.V. Avdeeva, L.V. Shcheglova, S.A. Bondarev, P.B. Voronkov // PEDIATR = Pediatrician, 2019, no. 5, pp. 57–65. (in Russian)*]
10. *Русанова Н.Е.* Репродуктивное регулирование рождаемости после пандемии коронавируса / Н.Е. Русанова // Население и экономика. — 2022. — № 6 (4). — С. 178–188. [*Rusanova N.E. Reproductive birth control after the coronavirus pandemic / N.E. Rusanova // Naselenie i ekonomika = Population and economy, 2022, no. 6 (4), pp. 178–188. (in Russian)*]
11. *Сакевич В.И.* Репродуктивное здоровье населения и проблема абортов в России: новейшие тенденции / В.И. Сакевич, Б.П. Денисов // Социологические исследования. — 2019. — № 11. — С. 140–151. [*Savevich V.I. Reproductive health of the population and the problem of abortion in Russia: the latest trends / V.I. Savevich, B.P. Denisov // Sociologicheskie issledovaniya = Sociological research, 2019, no. 11, pp. 140–151. (in Russian)*]
12. *Скобелина Н.А.* Факторы, оказывающие влияние на практику искусственного прерывания беременности / Н.А. Скобелина, М.В. Шелест // Социодинамика. — 2022. — № 3. — С. 22–32. [*Skobelina N.A. Factors influencing the practice of abortion / N.A. Skobelina, M.V. Shelest // Sociodinamika = Sociodynamics, 2022, no. 3, pp. 220–32. (in Russian)*]
13. *Функциональное состояние сердца у женщин перед экстракорпоральным оплодотворением и его динамика после стимуляции суперовуляции / В.В. Вакарева, М.В. Авдеева, Л.В. Щеглова, В.В. Попова, П.Б. Воронков // Педиатр. — 2019. — № 6. — С. 59–65. [The functional state of the heart in women prior to extracorporeal fertilization and its dynamics after stimulation of superovulation / V.V. Vakareva, M.V. Avdeeva, L.V. Shcheglova, V.V. Popova, P.B. Voronkov // PEDIATR = Pediatrician, 2019, no. 6, pp. 59–65. (in Russian)*]
14. *Hersey A.E.* Abortion policies at the bedside: incorporating an ethical framework in the analysis and development of abortion legislation / A.E. Hersey, J.M. Potter-Rutledge, B. P. Brown // Journal of Medical Ethics. — 2022. — <https://doi.org/10.1136/jme-2022-108412>
15. *The abortion and contraceptive behavior: results of the all-Russian Research / Т.К. Ростовская, А.А. Шабунова, Е.А. Кныазкова, М. Афзали // Problems of Social Hygiene, Public Health and History of Medicine. — 2022. — Vol. 30. — № 3. — P. 415–422.*

Контакты: Авдеева Марина Владимировна, Россия, 191015, Санкт-Петербург, Кирочная, 41. E-mail: Lensk69@mail.ru, +7-911-728-73-21.

Сведения об авторах:

Авдеева Марина Владимировна — доктор медицинских наук, профессор кафедры семейной медицины факультета послевузовского и дополнительного профессионального образования; профессор кафедры общественного здоровья, экономики и управления здравоохранением. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4334-5434>, SPIN-код: 6673-7195.

Хурцилава Отари Гивиевич — доктор медицинских наук, профессор, президент ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, профессор кафедры общественного здоровья, экономики и управления здравоохранением. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-671X>.

Кузнецова Анна Александровна — студентка. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6901-9004>, SPIN-код: 9077-0209.

Материал поступил в редакцию 30.01.2023

Авдеева М.В., Хурцилава О.Г., Кузнецова А.А. Тенденции в динамике абортaв на фоне реализуемой политики государства по повышению рождаемости в Российской Федерации // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 103–110. DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_103

TRENDS IN THE ABORTIONS DYNAMICS ON THE BACKGROUND OF THE IMPLEMENTED STATE POLICY TO INCREASE THE FERTILITY IN THE RUSSIAN FEDERATION

M.V. Avdeeva^{1,2}, O.G. Khurtsilava¹, A.A. Kuznetsova¹

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya street, 41

²St. Petersburg State Pediatric Medical University. Russia; 194100, Saint-Petersburg, Litovskaya street, 2

Abstract

Introduction. The abortion dynamics is directly related to population size, as well as to the retention of human capital. In this regard, an analysis of the current situation regarding the state of the abortion issues in Russia is of a great strategic importance for the improvement of the state demographic policy.

The aim of the study was to determine current trends in the abortions dynamics among women of different age on the background of the state policy being implemented in Russia to increase the birth rate.

Materials and methods. The study materials were the statistical data of the demographic yearbook of Russia, published by the Federal State Statistics Service. The demographic yearbook contains statistics on the implementation of abortions for a certain period (from 2000 to 2020). Information about abortions in these years was collected and presented in the form of graphs for subsequent change analysis.

Results. Between 2000 and 2020 there was a favorable statistical trend in the form of a reduction in the total number of abortions by 3.9 times (from 2138.8 to 553.5 thousand), a decrease in the number of abortions among primigravida by 3.7 times (from 161.1 to 43.0 thousand), and also reducing the number of terminated pregnancies in women of reproductive age (15-17 years and 18-45 years). Positive dynamics was noted after the adoption of new regulatory legal acts aimed at improving the quality of life of mothers and children (increase in maternity capital, lower interest rates on loans, payment of state benefits). At the same time, there was an increase in the number of abortions among women over 45, due to the influence of the age factor and health problems. The results of the regression analysis demonstrate a high probability of continued positive dynamics in the reduction in the number of abortions in Russia in the short-term period among women of childbearing age ($R^2=0.96$; $p<0.05$). Over the past decades, the legislative and regulatory framework has changed significantly in our country, this has created more favorable conditions for stimulating the birth rate.

Conclusion. During the analyzed period of time, a favorable situation resulted in a reduction of abortions in the Russian Federation. In each age group of women, the abortion statistics are influenced by a combination of individual medical and social factors. The reduction in the number of abortions among women of childbearing age was observed against the backdrop of a significant improvement in Russian regulatory framework in the direction of improving the social protection of families with children.

Key words: abortion, demographics, reproductive losses, termination of pregnancy.

Contacts: Marina Avdeeva, Russia, 191015, Saint-Petersburg, Kirochnaya str., 41. E-mail: Lensk69@mail.ru, +7 9117287321.

Information about authors:

Marina Avdeeva — MD, PhD, DSc. Professor of the Department of Family Medicine, Faculty of Postgraduate and Additional Professional Education. Professor of the Department of Public Health, Economics and Health Management. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4334-5434>, SPIN-code: 6673-7195.

Otari Khurtsilava — MD, PhD, DSc. Professor of the Department of Public Health, Economics and Health Management. President. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7199-671X>.

Anna Kuznetsova — student. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6901-9004>, SPIN-code: 9077-0209.

Accepted 30.01.2023

Avdeeva M.V., Khurtsilava O.G., Kuznetsova A.A. Trends in the abortions dynamics on the background of the implemented state policy to increase the fertility in the Russian Federation // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 103–110 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_103.eng

НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ЧАСТИЧНОГО ВОЗРАСТНОГО АНДРОГЕННОГО ДЕФИЦИТА

Л.Б. Дрыгина

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова» МЧС России, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2

Реферат

Введение. Снижение содержания циркулирующего в крови тестостерона может наблюдаться у мужчин среднего возраста. Такое состояние обозначается термином частичный возрастной андрогенный дефицит. В работе проводится сопоставление и анализ различных методов определения уровня тестостерона в сыворотке крови.

Цель — сравнение параметров андрогенного статуса у пациентов с частичным андрогенным дефицитом при использовании прямых безэкстракционных методов иммуноанализа и рассчитанных с помощью калькулятора фракций тестостерона.

Материалы и методы. В исследование были включены мужчины в возрасте от 45 до 70 лет ($57,0 \pm 2,5$), у 34 человек эректильная дисфункция сочеталась с метаболическим синдромом, а у 32 — с остеопеническим синдромом. Все обследованные пациенты были разделены на три возрастные подгруппы: 45-50, 51-60, 61-70 лет.

Результаты и заключение. Показаны значительные различия в определении свободного тестостерона прямым и расчетным методом. Для диагностики частичного андрогенного дефицита рекомендуется проводить определение общего тестостерона и глобулина, связывающего половые гормоны в крови методом иммуноанализа, а затем с помощью калькулятора фракций тестостерона определять концентрацию свободного тестостерона и биологически доступного тестостерона. На основании полученных результатов, в дальнейшем, необходимо решать вопрос о целесообразности назначения заместительной гормональной терапии.

Ключевые слова: частичный возрастной андрогенный дефицит, лабораторная диагностика, тестостерон, свободный тестостерон, биодоступный тестостерон, калькулятор фракций тестостерона.

Введение

Частичным возрастным андрогенным дефицитом или в англоязычной интерпретации [partial androgen deficiency of aging men — PADAM] обозначается снижение содержания циркулирующего в крови тестостерона (Т) у мужчин среднего возраста. PADAM является одной из форм гипогонадизма, обусловленных возрастным прогрессирующим уменьшением выработки и выделения Т тестисами и синтеза гонадотропинов (прежде всего лютеинизирующего гормона — ЛГ) гипофизом [4, 12, 13]. Усугублению PADAM способствует высокая распространенность у мужчин висцерального ожирения, при котором так же снижается концентрация циркулирующего в крови Т. В этой связи, становится важным адекватное клинико-лабораторное обследование пациентов с целью выявления возрастного гипогонадизма для дальнейшей терапевтической коррекции [7, 8, 9].

Тестостерон циркулирует в плазме крови в виде трех фракций: свободной формы; гормона, связанного с альбумином; гормона, связанного с глобулином, связывающим половые гормоны [sex hormone-binding globulin (SHBG)]. Для выполнения своей биологической функции Т должен связываться с внутриклеточными рецепторами к андрогенам в клетках. Эту функцию выполняет свободный Т. Прочное связывание Т с SHBG препятствует проникновению гормона из плазмы в клетку. В результате эта фракция Т не оказывает биологического действия. Нестабильно связанный с альбумином Т более доступен для проявления биологического действия, чем Т, прочно связанный с SHBG. Свободный и связанный с альбумином Т рассматривается как биологически активный (или биологически

доступный). Уровень биологически активного (доступного) Т в плазме более точно отражает клиническую ситуацию, чем уровень общего Т [14]. Поэтому при оценке андрогенной функции очень важно знать достоверную концентрацию этих фракций Т в сыворотке или плазме крови мужчины.

При диагностике PADAM в большинстве клинических лабораторий проводится определение общего Т безэкстракционными прямыми методами иммунохимического анализа, к числу которых относятся полностью автоматизированные методы иммуноферментного и хемилюминесцентного анализа. Основным недостатком безэкстракционных методов анализа остается завышение результатов определения общего Т при низких концентрациях гормона, что особенно актуально при выявлении PADAM. Чаще всего причиной искажения результатов при таком определении Т является матричный эффект, который обусловлен несоответствием в белковом составе стандартов, используемых для построения калибровочных графиков и составом исследуемого биологического образца, а также липемия образца¹.

Поскольку концентрация общего Т в сыворотке зависит от концентрации SHBG, то в ряде клинических ситуаций при PADAM определение общего Т не может служить надежным критерием оценки андрогенной функции. С возрастом уровень SHBG повышается, что ведет к снижению биологически доступного Т в среднем на 2% в год. Ожирение также

¹Roaner W. Errors in the measurement of plasma free testosterone // J.Clin. Endocrinol. Metab. — 1997. — Vol. 82. — P. 2014–2015.

уменьшает уровень биологически доступного Т. При гипотиреозе, наоборот, часто наблюдается снижение SHBG и, соответственно, связанной с ним фракции Т.

Наиболее точными методами определения свободного и биологически доступного Т считается экстракционный радиоиммунный анализ (РИА): РИА метод равновесного диализа [H^{3+}] меток для определения концентрации свободного тестостерона и РИА метод осаждения 50% сульфатом аммония для выявления свободного и связанного с альбумином гормона. Несмотря на то, что эти методы РИА являются методами выбора для определения биологически активного Т, в клинко-диагностических лабораториях в настоящее время они не применяются из-за трудоемкости и особенностей работы с радиоактивными метками и заменены более простыми в исполнении методами иммуноанализа с ферментными (не радиоактивными) метками.

Фракцию свободного Т в лабораториях, в основном, определяют безэкстракционным методом — прямым твердофазным иммуноферментным анализом (ELISA). ELISA считается самым быстрым методом определения свободного Т, однако получаемые результаты следует трактовать с осторожностью. В ELISA используются анти-сыворотки непосредственно против тестостерона, а не SHBG, поэтому значения свободного Т, полученные этим методом анализа, оказываются существенно ниже данных, полученных при диализе (РИА анализ).

Уровень свободного Т, определенный методом ELISA, не зависит от концентрации SHBG (не снижается при увеличении SHBG), таким образом, при определении свободного тестостерона методом ELISA не удается получить дополнительной информации по сравнению с определением общего тестостерона. По данным литературы имеются существенные расхождения при определении свободного и биологически активного тестостерона экстракционными и прямыми методами анализа².

В настоящее время предложены различные расчетные методы определения свободного и биологически активного тестостерона с помощью калькуляторов. Предпосылкой для разработки подобных калькуляторов явилось то, что в равновесном состоянии связывание Т с белками плазмы может быть представлено в виде математической модели — уравнением второй степени, в котором в качестве переменных величин выступают концентрации альбумина и SHBG, умноженные на их константы ассоциации. Если быстрыми методами ELISA измерить уровень общего Т и SHBG в сыворотке крови, то данное уравнение может быть решено относительно концентрации биодоступного тестостерона (свободного тестостерона и связанного с альбумином). A. Vermeulen и соавт. (1999) впервые показали высокую степень корреляции расчетных данных с результатами равновесного диализа образцов сыворотки крови мужчин³.

²Roaner W. Errors in the measurement of plasma free testosterone // J. Clin. Endocrinol. Metab. — 1997. — Vol.82. — P.2014–2015.

³Vermeulen A., Verdonck L., Kaufman J. Critical evaluation of simple methods for the estimation of free testosterone in serum // J. Clin. Endocrinol. Metab. — 1999. — Vol.84. — P.3666–3672.

Цель

Цель работы — сравнение параметров андрогенного статуса у пациентов с PADAM полученных при использовании прямых методов иммуноанализа и рассчитанных с помощью калькулятора фракций тестостерона.

Материалы и методы

В исследование были включены мужчины в возрасте от 45 до 70 лет ($57,0 \pm 2,5$), у 34 человек эректильная дисфункция сочеталась с метаболическим синдромом, а у 32 — с остеопеническим синдромом.

Определение общего Т (ТТ) и SHBG в сыворотке крови проводили методом хемилюминесцентного иммуноферментного анализа («Immulite 2000», Siemens, Германия). С помощью калькулятора фракций тестостерона «Siemens Medical Solutions Diagnostics» (Siemens, Германия) на основании результатов ТТ и SHBG, полученных при использовании автоматического хемилюминесцентного анализатора серии «Immulite», рассчитывали индекс связывания андрогенов (FAI), уровень свободного тестостерона (сFT) и биологически активного тестостерона (BioT). Концентрацию свободного Т (FT) в сыворотке крови также измеряли прямым методом ELISA (DRG, США).

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с помощью программы Statistica v.6.1 (лицензия ВЦЭРМ до 31.12.2037). Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро-Уилка. Значимость различий при парных сравнениях оценивали с помощью U-критерия Манна-Уитни или Стьюдента. Различия считали достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Все обследованные пациенты были разделены на три возрастные подгруппы: 45-50, 51-60, 61-70 лет. Показатели андрогенного статуса, полученные при измерении гормонов прямыми методами иммуноанализа, в зависимости от возраста обследованных представлены в таблице 1.

Концентрация ТТ у обследованных нами пациентов изменялась от 5 до 30 нмоль/л и в среднем 15 нмоль/л во всех возрастных группах. Это значительно ниже, чем уровень ТТ у молодых мужчин 20-30 лет — $18,05 \pm 0,93$ нмоль/л⁴. Вместе с тем остается дискуссионным, какой уровень общего тестостерона является критерием PADAM [7]. Обычно считается, что два стандартных отклонения от нормы для молодых мужчин являются границей нормы и патологии. По результатам наших исследований, пороговое значение «нормы» общего тестостерона в сыворотке крови составило 12,0 нмоль/л, что согласуется с мнением других авторов⁵.

⁴Формирование остеопенического синдрома и возрастной дефицит андрогенов у мужчин-ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС / Л.Б. Дрыгина, Н.Н. Зыбина, Н.И. Давыдова, Н.Е. Корсакова // Медико-биол. и соц.-психол. проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. — 2008. — №3. — С. 46–51. [Formation of osteopenic syndrome and age deficit of androgens in male liquidators of Chernobyl accident consequences / L.B. Drygina, N.N. Zyбина, N.I. Davydova, N.E. Korsakova // Medico-biol. and Socio-Psychol. Problems of Safety in Emergency Situations. 2008; 3: 46–51]

⁵Wang C., Nieschlag E., Swerdloff R. et al. Investigation, treatment and monitoring of late-onset hypogonadism in males. Int. J. Androl. 2009;32(1):1–10.

Несмотря на то, что в разных возрастных подгруппах обследованных мужчин концентрация ТТ была приблизительно одинаковой, с возрастом увеличивалась доля пациентов с PADAM (ТТ менее 12,0 нмоль/л) и достоверно снижался индекс свободных андрогенов — FAI (таблица 1).

Помимо непосредственного синтеза тестостерона, важную роль играет его транспорт в организме. С возрастом наблюдалась тенденция к повышению концентрации SHBG, однако различия результатов в обследованных подгруппах пациентов были не достоверны (таблица 1). При низких значениях SHBG возможны ситуации, когда на фоне несколько сниженного ТТ фракция биологически активного тестостерона может оставаться в пределах нормальных значений. Соответственно, при повышении уровня SHBG на фоне нормального ТТ, фракции

свободного и биодоступного тестостерона могут быть сниженными.

Концентрация SHBG (n=34) у пациентов с метаболическим синдромом и эректильной дисфункцией составила $34,1 \pm 1,3$ нмоль/л и была достоверно выше, чем у пациентов с остеопеническим синдромом (n=32) — $25,4 \pm 0,5$ нмоль/л. За счет избытка SHBG, содержание общего тестостерона в сыворотке крови остается близким к норме.

Концентрация свободного Т в сыворотке крови обследованных разных возрастных групп не изменяется, аналогичным образом у этих пациентов ведет себя и концентрация ТТ.

Изменение показателей уровня свободного и биологически активного тестостерона, полученных с помощью калькулятора, в зависимости от возраста мужчин представлены в таблице 2.

Таблица 1. Возрастные показатели андрогенного статуса мужчин (M±m)

Table 1. Age-related rates of androgenic status of men (M±m)

Показатель (референтная норма) / Indicator (reference rate)	Возраст, лет / Age, years		
	45-50	51-60	61-70
Количество, n / Number, n	12	38	15
ТТ, (12-38 нмоль/л) / TT, (12-38 nmol/l)	$15,7 \pm 0,52$	$15,1 \pm 0,78$	$15,1 \pm 0,64$
Гипоандрогения, % (Т менее 12,0 нмоль/л) / Hypoandrogenia, % (T less 12,0 nmol/l)	16,7	20	23,7
SHBG, (13-71 нмоль/л) / SHBG, (13-71 nmol/l)	$28,8 \pm 1,5$	$29,0 \pm 1,3$	$39,7 \pm 1,1$
FAI, %	$54,4 \pm 0,2$	$51,9 \pm 0,3$	$38 \pm 0,3^*$
FT, (22-98 пмоль/л) / FT, (22-98 pmol/l)	$30,0 \pm 2,3$	$28,4 \pm 0,8$	$29,6 \pm 1,8$

Примечание: * — различия с группами 45-50, 51-60 — достоверны (p<0,05)

Note: * — differences with groups 45-50, 51-60 are significant (p < 0.05)

Таблица 2. Расчетные показатели свободного и биологически активного тестостерона в зависимости от возраста мужчин (M±m)

Table 2. Estimated indicators of free and biologically active testosterone depending on the age of men (M±m)

Показатель / Indicator	Возраст, лет / Age, years		
	45-50	51-60	61-70
Количество, n / Number, n	12	38	15
cFT, пмоль/л / cFT, pmol/l	342 ± 11	300 ± 9	$239 \pm 7^*$
БиоТ, нмоль/л / BioT, nmol/l	$8,0 \pm 0,0$	$7,0 \pm 0,1$	$6,5 \pm 0,1^*$

Примечание: * — различия с 45-50, достоверны (p<0,05)

Note: * — differences with 45-50 are significant (p < 0.05)

Как видно из представленных в таблице 2 данных, показатели cFT и БиоТ более четко отражают возрастные изменения андрогенного статуса у мужчин. Показано достоверное снижение cFT и БиоТ с возрастом пациентов.

Свободный тестостерон, измеренный прямым ELISA методом, так же не может служить четким критерием PADAM. Мы провели сравнение уровней FT, измеренных с помощью прямого ELISA, с рас-

четной концентрацией cFT. В группе обследованных мужчин (n=66) средняя концентрация FT оказалось $26,0 \pm 1,6$ пмоль/л, что составляло одну десятую долю от уровня cFT. В то же время была установлена высокая степень корреляции между значениями FT и cFT (r=0,87; p<0,05). Таким образом, с помощью прямого определения свободного тестостерона удастся выявить в десять раз меньшую концентрацию гормона по сравнению со значением, полученным

расчетным путем с помощью калькулятора фракций тестостерона.

Проведение сравнительного анализа разных методов определения тестостерона крайне важно для успешного выявления PADAM у мужчин среднего возраста. Наибольшее количество Т синтезируется в период пубертата и у половозрелых мужчин [1, 2, 11]. После 40-лет у мужчин наблюдается снижение концентрации циркулирующего в крови тестостерона и для поддержания его уровня формируется комплекс компенсаторных реакций, затрагивающий гипоталамо-гипофизарную регуляцию [4]. В этот период жизни у мужчин часто формируются метаболические изменения (висцеральное ожирение, нарушение липидного состава крови, инсулинорезистентность, снижение мышечной массы и минеральной плотности костной ткани), которые часто сопровождаются эректильной дисфункцией, повышается риск развития сахарного диабета 2 типа, атеросклероза, остеопении и остеопороза. Наблюдается прямая связь между приведенной симптоматикой и снижением уровня тестостерона в крови [3, 5, 6, 10, 15]. Выбор адекватных критериев дефицита андрогенов в дальнейшем позволит решить вопрос о необходимости назначения заместительной гормональной терапии.

Выводы

1. Изменение общего тестостерона при высоких уровнях глобулина, связывающего половые гормоны, не дает истинной оценки андрогенного статуса пациента.

2. Наблюдаются существенные расхождения результатов определения уровня свободного тестостерона полученных прямым методом иммуноферментного анализа ELISA и с помощью калькулятора фракций тестостерона.

3. Методом ELISA определяется в десять раз меньшая концентрация свободного тестостерона в сыворотке крови мужчин, чем рассчитанная с помощью калькулятора фракций тестостерона.

4. Показатели свободного тестостерона и биодоступного тестостерона, полученные с помощью калькулятора фракций тестостерона, достоверно снижаются с возрастом пациентов.

5. Комплексное исследование всех фракций тестостерона, в том числе биодоступного, позволяет более точно оценить андрогенный статус мужчин.

Список литературы / References

1. *Гормональная характеристика андрогенного статуса мужчин разных возрастных групп* / В.Г. Селятицкая, Е.А. Епанчинцева, Е.Г. Новикова, Н.И. Шилина, Б.Б. Пинхасов // Успехи геронтологии. — 2019;32(5):737-742. [*Hormonal characteristic of the androgenic status of men of different age groups* / V.G. Selyatitskaya, E.A. Epanchintseva, E.G. Novikova, N.I. Shilina, B.B. Pinkhasov // *Successes of gerontology = Uspexi gerontologii*. — 2019;32(5):737-742. (in Russian)]

2. *Киприянова К.Е.* Эндокринные аспекты репродуктивной функции мужчин 22-35 лет — постоянных жителей Крайнего Севера и г. Архангельска / К.Е. Киприянова, Е.В. Типисова, И.Н. Горенко // Вестник Томского государственного университета. Биология. — 2017; (40):150-162. doi: 10.17223/19988591/40/9. [*Kipriyanova K.E.* Endocrine aspects of the reproductive function of men 22-35

years old — permanent residents of the Far North and the city of Arkhangelsk / K.E. Kipriyanova, E.V. Tipisova, I.N. Gorenko // *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Bulletin of Tomsk State University. Biology*. — 2017; (40):150-162. doi: 10.17223/19988591/40/9. (in Russian)]

3. *Макуха Ю.М.* Содержание общего тестостерона и особенности его фракционного состава у проживающих в крупном городском центре мужчин, перенесших инфаркт миокарда в возрасте до 50 лет / Ю.М. Макуха, Е.В. Андреев, А.Н. Кравченко // Лабораторная диагностика. Восточная Европа. — 2019; 8(2):212-216. [*Makukha Yu.M.* The content of total testosterone and its fractional composition in men living in a large urban center who have undergone myocardial infarction under the age of 50 / Yu.M. Makukha, E.V. Andreev, A.N. Kravchenko // *Laboratornaya diagnostika. Vostochnaya Evropa = Laboratory diagnostics. Eastern Europe* — 2019;8(2):212-216. (in Russian)]

4. *Молодовская И.Н.* Функциональное состояние гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы у здоровых мужчин с разным адаптационным потенциалом / И.Н. Молодовская // Клиническая лабораторная диагностика. — 2021;66(1):10-14. doi: 10.18821/0869-2084-2021-66-1-10-14. [*Molodovskaya I.N.* Functional state of the hypothalamic-pituitary-gonadal system in healthy men with different adaptation potential / I.N. Molodovskaya // *Klinicheskaya laboratornaya diagnostika = Clinical laboratory diagnostics* — 2021;66(1):10-14. doi: 10.18821/0869-2084-2021-66-1-10-14. (in Russian)]

5. *Проект клинических рекомендаций «Синдром гипогонадизма у мужчин»* / И.И. Дедов, Н.Г. Мокрышева, Г.А. Мельниченко, Роживанов Р.В., Камалов А.А., Мкртумян А.М., Ворохобина Н.В. // Ожирение и метаболизм. — 2021;18(4):496-507. doi: 10.14341/omet12817. [*Draft clinical guidelines "Hypogonadism syndrome in men"* / I.I. Dedov, N.G. Mokrysheva, G.A. Melnichenko, R.V. Rozhivanov, A.A. Kamalov, A.M. Mkrtyumyan, N.V. Vorokhobina // *Ozhirenie i metabolism = Obesity and metabolism* — 2021;18(4):496-507. doi: 10.14341/omet12817. (in Russian)]

6. *Поровознюк В.В.* Влияние тестостерона на качество и минеральную плотность костной ткани у мужчин / В.В. Поровознюк, А.С. Мусиенко // Международный эндокринологический журнал. — 2018; 14(2):119-125. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.14.2.2018.130554>. [*Potorovnyuk V.V.* Effect of testosterone on the quality and mineral density of bone tissue in men / V.V. Potorovnyuk, A.S. Musienko // *Mezhdunarodny'j e'ndokrinologicheskij zhurnal = International Endocrinological Journal*. — 2018;14(2):119-125. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.14.2.2018.130554>. (in Russian)]

7. *Редькин Ю.А.* Современные алгоритмы диагностики и лечения возрастного андрогенодефицита (обзор) / Ю.А. Редькин // РМЖ. Медицинское обозрение. — 2019; 1(1):31-35. [*Redkin Yu.A.* Modern algorithms for diagnosis and treatment of age-related androgen deficiency / Yu.A. Redkin // *RMZh. Medicinskoe obozrenie = RMJ. Medical Review*. — 2019;1(1):31-35. (in Russian)]

8. *Рыкова О.В.* Мужской фактор бесплодия: алгоритм лабораторной диагностики причин / О.В. Рыкова // Международный эндокринологический журнал. — 2019; 15(1):44-49. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.15.1.2019.158693>. [*Rykova O.V.* Male infertility factor: algorithm of laboratory diagnostics of causes / O.V. Rykova // *Mezhdunarodny'j e'ndokrinologicheskij zhurnal = International Endocrinological Journal*. — 2019; 15(1):44-49. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.15.1.2019.158693>. (in Russian)]

9. Рыкова О.В. Мужской фактор бесплодия: алгоритм лабораторной диагностики причин (часть 2) / О.В. Рыкова // Международный эндокринологический журнал. — 2019; 15(3):246-252. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.15.3.2019.172111>. [Rykova O.V. Male infertility factor: algorithm of laboratory diagnostics of causes (part 2) / O.V. Rykova // Mezhdunarodny'j e'ndokrinologicheskij zhurnal = International Endocrinological Journal. — 2019; 15(3):246-252. doi: <https://doi.org/10.22141/2224-0721.15.3.2019.172111>. (in Russian)]

10. A study to evaluate the prevalence of hypogonadism in Indian males with Type-2 diabetes mellitus. / P.K. Agarwa, P. Singh, S. Chowdhury et al. // Indian. J. Endocrinol. Metab. 2017; 21(1):64-70. doi: <https://doi.org/10.4103/2230-8210.196008>.

11. Hormonal characteristics of androgen status in males of different age groups. / V.G. Selyatitskaya, E.A. Epanchintseva, EG Novikova et al. // Advances in Gerontology. 2020; 10(3): 210-214. doi: [10.1134/S2079057020030169](https://doi.org/10.1134/S2079057020030169).

Сведения об авторах:

Дрыгина Лариса Борисовна — доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6735-3757>, SPIN-код: 9722-2493.

Материал поступил в редакцию 15.02.2023

Дрыгина Л.Б. Новые возможности лабораторной диагностики частичного возрастного андрогенного дефицита // Профилактическая и клиническая медицина. — 2023. — № 1 (86). — С. 111–116. DOI: [10.47843/2074-9120_2023_1_111](https://doi.org/10.47843/2074-9120_2023_1_111)

12. Harmonized reference ranges for circulating testosterone levels in men of four cohort studies in the United States and Europa / T.G. Travison, H.W. Vesper, E. Orwoll et al. // J. Clin. Endocrinol. Metab. — 2017;102(4):1161-1173. doi: [10.1210/jc.2016-2935](https://doi.org/10.1210/jc.2016-2935).

13. Hypogonadism with normal serum testosterone / I. Borovickova, N. Adelson, A. Viswanath, R. Gama // Clinical Chemistry. — 2017;63(8):1326-1330. doi: [10.1373/clinchem.2016.265124](https://doi.org/10.1373/clinchem.2016.265124).

14. Reappraisal of Testosterone's Binding in Circulation: Physiological and Clinical Implications. / A.L. Goldman, S. Bhasin, F.C.W. Wu, M. Krishna, A.M. Matsumoto, R.A. Jasuja // Endocr. Rev. 2017, 38 (4): 302-324.

15. Testosterone Therapy in Men With Hypogonadism: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. / S. Bhasin, J.P. Brito, G.R. Cunningham et al. // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2018;103(5):1–30.

Контакты: Дрыгина Лариса Борисовна, Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2. E-mail: drygina@arterm.spb.ru, +7 921 885 63 81.

NEW POSSIBILITIES FOR LABORATORY DIAGNOSTICS OF PARTIAL AGE ANDROGEN DEFICIENCY

L.B. Drygina

*The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia.
Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2*

Abstract

Introduction. A decrease in circulating testosterone may be observed in middle-aged men. This condition is referred to by the term partial age-related androgen deficiency. The work compares and analyzes various methods for determining testosterone levels in serum.

Purpose. The objective is to compare androgenic status parameters in patients with partial androgenic deficiency using direct extract-free immunoassay methods and calculated using a testosterone fraction calculator. **Materials and methods.** The aim of the work is to compare androgen status parameters in patients with partial androgen deficiency using direct immunoassay methods and then, using a testosterone fraction calculator, determine the concentration of free testosterone and bioavailable testosterone. The study included men aged 45 to 70 years ($57,0 \pm 2,5$), in 34 people erectile dysfunction was combined with metabolic syndrome, and in 32 — with osteopenic syndrome. All patients examined were divided into three age subgroups: 45-50, 51-60, 61-70 years.

Results and conclusion. Significant differences are shown in the determination of free testosterone by direct and calculation method. To diagnose partial androgen deficiency, it is recommended to determine total testosterone and globulin binding sex hormones in the blood by immunoassay, and then, using a testosterone fraction calculator, determine the concentration of free testosterone and bioavailable testosterone. Based on the results obtained, in the future, it is necessary to decide on the feasibility of prescribing hormone replacement therapy.

Key words: partial age-related androgen deficiency, laboratory diagnostics, testosterone, free testosterone, bioavailable testosterone, testosterone fraction calculator.

Contacts: *Drygina Larisa*, Russia, 194044, Saint-Petersburg, Academica Lebedeva Str., 4/2. E-mail: drygina@arcerm.spb.ru., +7 921 885 63 81.

Information about authors:

Larisa Drygina — PhD, DSc. (Biology). Professor, Lead Researcher, Research Department The Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6735-3757>, SPIN-code: 9722-2493.

Accepted 15.02.2023

Drygina L.B. New possibilities for laboratory diagnostics of partial age androgen deficiency // Preventive and clinical medicine. — 2023. — No. 1 (86). — P. 111–116 (in Russian). DOI: 10.47843/2074-9120_2023_1_111.eng

ВНИМАНИЮ АВТОРОВ

В журнале «Профилактическая и клиническая медицина» публикуются научные обзоры, статьи проблемного и научно-практического характера, отражающие достижения в медицинской науке и прежде всего в области профилактической медицины.

Работы для опубликования в журнале должны быть представлены в соответствии с данными требованиями.

1. Статья должна быть напечатана на одной стороне листа размером А4, с полуторными интервалами между строчками, все поля 2 см, нумерация страниц снизу справа. Страницы должны быть пронумерованы последовательно, начиная с титульной.

2. Рукописи предоставляются в редакцию в бумажном и электронном виде (e-mail: ProfClinMed@szgmu.ru). Текст необходимо печатать в редакторе Word, шрифт Times New Roman, 14 кеглем, без переносов. Файл необходимо называть по фамилии первого автора (например, «Иванов_статья»).

3. Объем обзорных статей не должен превышать 15 страниц машинописного текста, оригинальных исследований, исторических статей — 10.

4. В начале первой страницы указываются УДК, знак охраны авторского права, название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), краткое и полное наименование учреждения (й), где выполнена работа. Сведения об учреждениях должны включать: названия (с указанием ведомственной принадлежности без аббревиатур и сокращений), полных адресов с последовательным указанием страны, почтового индекса, города, улицы (проспекта), номера дома, номеров телефонов и факсов с кодами городов, адреса электронной почты для всех организаций. В конце статьи эта же информация указывается на английском языке.

5. В структуру статьи должны входить выделенные заголовками «Введение», «Цель исследования», «Материалы и методы», «Результаты и обсуждение», «Выводы» или «Заключение», «Список литературы/References»

Материалы и методы являются важной частью научной статьи. В этом разделе необходимо описать дизайн исследования с указанием типа исследования, популяции, из которой набиралась выборка, критериев включения и исключения наблюдений, способа разбиения выборки на группы, метода рандомизации в случае ее применения. Необходимо давать описание методов исследования в воспроизводимой форме с соответствующими ссылками на литературные источники и с описанием модификаций методов, выполненных авторами.

Необходимо описать использованную аппаратуру и диагностическую технику, названия наборов для лабораторных исследований. Необходимо указать точные международные названия всех использованных лекарств и химических веществ, дозы и способы применения. Если в статье содержится описание экспериментов на животных и/или пациентах, следует указать, соответствовала ли их процедура стандартам этического комитета или Хельсинкской декларации. Необходимо указать, какое программное обеспечение использовалось для статистического анализа данных (название и номер версии пакета программ, компанию-производителя).

При приведении уровня значимости (p) необходимо указать, какая величина принята за критическую при интерпретации результатов статистического анализа (например, «критической величиной уровня значимости считали 0,001»).

6. Статья должна сопровождаться рефератом. Реферат на языке текста публикуемого материала помещают перед текстом после заглавия и подзаголовочных данных, сведений об организациях и авторах, а на английском языке — после списка литературы и сведений об авторах. В реферате должны быть изложены новые и важные аспекты исследования или наблюдений, основные результаты и область применения. В оригинальных статьях структура реферата должна повторять структуру статьи, а в научном обзоре, рецензии, описании клинического случая, опыта работы или подготовки кадров реферат включает краткое изложение основной концепции статьи с заключением. Реферат не должен содержать аббревиатур. Далее должны быть приведены ключевые слова (до 10 слов). В конце статьи эта же информация указывается на английском языке. Реферат и ключевые слова должны быть продублированы отдельным файлом («Иванов_реферат»). Объем реферата — не более 250 слов.

7. В тексте статьи следует применять стандартизованную терминологию. Следует избегать употребления малораспространенных терминов или разъяснять их при первом упоминании в тексте. Анатомические и гистологические термины должны соответствовать международной анатомической и гистологической номенклатурам, единицы физических величин — Международной системе единиц (СИ). Сокращения слов и терминов (кроме общепринятых сокращений физических, химических и математических величин и терминов) не допускаются. Аббревиатуры в названии статьи и в резюме не приводятся, а в тексте раскрываются при первом упоминании и остаются неизменными на протяжении всей статьи.

8. В статье и списке литературы не должны упоминаться неопубликованные работы. Библиографический список должен быть оформлен по ГОСТ 7.1-2003. Литература должна быть представлена на языке оригинала. Источники располагаются по алфавиту, сначала российские, а затем зарубежные. При нумерации ссылок используется сплошная нумерация для всего текста статьи. Библиографические ссылки в тексте указываются цифрами в квадратных скобках в соответствии со списком литературы в конце статьи. Все библиографические сведения должны быть тщательно выверены. Источники не должны быть старше 5-7 лет.

В каждом пункте ссылки указывается русский и англоязычный вариант. Написание ссылки на английском языке: название статьи — должен быть перевод с английского языка, транслит источника = название источника на английском.

9. Таблицы должны быть наглядными, иметь заголовки и пронумерованы. Их номера и цифровые данные должны точно соответствовать приведенным в тексте. Для всех показателей таблиц должны быть указаны единицы в системе единиц СИ.

Название печатается над таблицей. Весь текст на русском языке, содержащийся в таблице, включая единицы измерения, должен быть представлен также на английском языке; при этом перевод следует помещать в ячейку с соответствующим русским текстом отдельной строкой. Название таблицы и текст примечания к ней также предоставляются на английском языке и приведены под русским текстом с новой строки.

10. Иллюстрации должны быть четкие, контрастные. Цифровые версии иллюстраций должны быть сохранены в отдельных файлах в формате Tiff, с разрешением не менее 300 dpi и последовательно пронумерованы. Подрисуночные подписи должны быть размещены в основном тексте.

Перед каждым рисунком, диаграммой или таблицей в тексте обязательно должна быть ссылка. В подписях к микрофотографиям, электронным микрофотографиям обязательно следует указывать метод окраски и обозначать масштабный отрезок. Диаграммы должны быть представлены в исходных файлах.

Подписи к рисункам даются краткие, но достаточно информативные. Названия рисунков и примечаний к ним, подписи, текст легенды должны быть переведены на английский язык и размещены под соответствующим текстом с новой строки.

11. В конце статьи указываются сведения о всех авторах статьи на русском и английском языках — фамилия, имя, отчество полностью, ученая степень, ученое звание, должность или профессия (для учащихся — аспирант, соискатель или студент), место работы, контактные номера телефонов, адреса электронной почты. В коллективных работах имена авторов приводят в принятой ими последовательности. Экземпляр рукописи статьи должен быть подписан всеми авторами рядом со сведениями о них.

12. Статья должна сопровождаться:

- направлением руководителя организации в редакцию журнала;
- экспертным заключением о возможности опубликования в открытой печати;
- отчетом о проверке на плагиат (процент оригинальности должен быть не менее 80%).

Рукопись статьи должна быть подписана всеми авторами и руководителем структурного подразделения или темы.

К статье обязательно прикладывают ксерокопии авторских свидетельств, патентов, удостоверений на изобретения. На новые методы лечения, новые лечебные препараты и аппаратуру (диагностическую и лечебную) должны быть представлены ксерокопии разрешения Министерства здравоохранения Российской Федерации или разрешение Этического комитета учреждения для применения их в клинической практике.

13. Не допускается направление в редакцию работ, напечатанных в других изданиях или уже отправленных в другие редакции.

14. Редакция имеет право вести переговоры с авторами по уточнению, изменению, сокращению рукописи.

Для заметок

Для заметок