

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
(ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора)



ЗНиСО

ISSN 2219-5238 (Print)
ISSN 2619-0788 (Online)

ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

**Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya
ZNiSO**

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ «ЗНиСО»
Основан в 1993 г.

Том 29 · 2021
Volume 29 · 2021
№ 7

16+

Журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) 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.

Журнал зарегистрирован в Ульрихском международном каталоге периодики, входит в коллекцию Национальной медицинской библиотеки (США).

Журнал представлен в следующих международных индексах цитирования: научные электронные библиотеки «КиберЛенинка» и «eLIBRARY.RU», реферативно-аналитические базы данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) и Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science, РГБ, Dimensions, LEWS.ORG, полные тексты научных публикаций журнала индексируются в поисковой системе Академия Google (Google Scholar).

Москва · 2021

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ «ЗНИСО»**

**Выходит 12 раз в год.
Основан в 1993 г.**

Издание зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС 77-71110 от 22 сентября 2017 г. (печатное издание)

Учредитель: ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора

Цель: публикация основных результатов научных исследований и практических достижений в области гигиены, эпидемиологии, общественного здоровья и здравоохранения, медицины труда, социологии медицины, медико-социальной экспертизы и медико-социальной реабилитации на российском и международном уровне.

Задачи журнала:

✦ Освещать новые научные результаты, имеющие существенное значение в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия человека.

✦ Обеспечивать обмен опытом отечественных и зарубежных авторитетных ученых, работающих в предметных областях общественного здоровья и профилактической медицины.

✦ Создавать среду открытости и доступности для широкого освещения результатов научных работ аспирантов, соискателей, претендующих на защиту диссертаций и получение ученых степеней.

Все права защищены. Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала ЗНИСО допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя – ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора.

При использовании материалов ссылка на журнал ЗНИСО обязательна.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Ответственность за содержание рекламных материалов несет рекламодатель.

Адрес редакции (издателя):

117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора

Редакция ЗНИСО

Тел.: (495) 633-1817 доб. 240

факс: (495) 954-0310

E-mail: zniso@fcgie.ru

Сайт журнала: <https://zniso.fcgie.ru/>

Редактор Я.О. Кин

Корректор Л.А. Зелексон

Переводчик О.Н. Лежнина

Дизайн и верстка Е.В. Ломанова

Журнал распространяется по подписке

Подписной индекс по каталогу

агентства «Урал-Пресс» – 40682

Подписка на электронную версию журнала: <https://www.elibrary.ru>

По вопросам размещения рекламы в

номере обращаться: zniso@fcgie.ru

Сдано в набор 09.07.2021

Подписано в печать 26.07.2021

Опубликовано 30.07.2021

Формат издания 60х90/8 Печ. л. 12,5

Плановый тираж 1000 экз.

Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания.

2021. Т. 29. № 7. С. 5–100.

Префикс DOI: 10.35627

Отпечатано в типографии ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19А

© ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А.Ю. Попова, главный редактор

доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заслуженный врач РФ (г. Москва, Российская Федерация)

В.Ю. Ананьев, заместитель главного редактора

кандидат медицинских наук (г. Москва, Российская Федерация)

Г.М. Трухина, заместитель главного редактора

доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ (г. Москва, Российская Федерация)

Н.А. Горбачева, ответственный секретарь

кандидат медицинских наук (г. Москва Российская Федерация)

В.Г. Акимкин доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заслуженный врач Российской Федерации (г. Москва, Российская Федерация)

Е.В. Ануфриева доктор медицинских наук, доцент (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

А.М. Большаков доктор медицинских наук, профессор (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Зайцева доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ (г. Пермь, Российская Федерация)

П.Ф. Кику доктор медицинских наук, кандидат технических наук, профессор (г. Владивосток, Российская Федерация)

О.Ю. Милушкина доктор медицинских наук, доцент (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Рудаков доктор медицинских наук, профессор, академик РАЕН (г. Омск, Российская Федерация)

О.Е. Троценко доктор медицинских наук (г. Хабаровск, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.А. Алешкин доктор биологических наук, профессор (г. Москва, Российская Федерация)

А.В. Алехнович доктор медицинских наук, профессор (г. Москва, Российская Федерация)

С.В. Балахонов доктор медицинских наук, профессор (г. Иркутск, Российская Федерация)

Н.А. Бокарева доктор медицинских наук, доцент (г. Москва, Российская Федерация)

Е.Л. Борщук доктор медицинских наук, профессор (г. Оренбург, Российская Федерация)

Н.И. Брико доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, заслуженный деятель науки РФ (г. Москва, Российская Федерация)

В.Б. Гурвич доктор медицинских наук, заслуженный врач РФ (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

Т.К. Дзагурова доктор медицинских наук (г. Москва, Российская Федерация)

С.Н. Киселев доктор медицинских наук, профессор (г. Хабаровск, Российская Федерация)

О.В. Клепиков доктор биологических наук, профессор (г. Воронеж, Российская Федерация)

В.Т. Комов доктор биологических наук, профессор (п. Борок Ярославская обл., Российская Федерация)

Э.И. Коренберг доктор биологических наук, профессор, академик РАЕН, заслуженный деятель науки РФ (г. Москва, Российская Федерация)

В.М. Корзун доктор биологических наук (г. Иркутск, Российская Федерация)

Е.А. Кузьмина кандидат медицинских наук (г. Москва, Российская Федерация)

В.В. Кутырев доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (г. Саратов, Российская Федерация)

Н.А. Лебедева-Несевья доктор социологических наук, доцент (г. Пермь, Российская Федерация)

А.В. Мельцер доктор медицинских наук, профессор (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)

Н.В. Полунина доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (г. Москва, Российская Федерация)

Л.В. Прокопенко доктор медицинских наук, профессор (г. Москва, Российская Федерация)

И.К. Романович доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)

В.Ю. Семенов доктор медицинских наук, профессор (г. Москва, Российская Федерация)

С.А. Судьин доктор социологических наук (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)

А.В. Суров доктор биологических наук, член-корреспондент РАН (г. Москва, Российская Федерация)

В.А. Тутельян доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (г. Москва, Российская Федерация)

В.П. Чашин доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)

А.Б. Шевелев доктор биологических наук (г. Москва, Российская Федерация)

Д.А. Шпилев доктор социологических наук, доцент (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)

М.Ю. Щелканов доктор биологических наук, доцент (г. Владивосток, Российская Федерация)

В.О. Щепин доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ (г. Москва, Российская Федерация)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

М.К. Амрин кандидат медицинских наук, доцент, (г. Алматы, Республика Казахстан)

К. Баждарич доктор философии (г. Риека, Хорватия)

М.А. оглы Казимов доктор медицинских наук, профессор (г. Баку, Азербайджан)

И. Томассен Cand. real, доктор, профессор (г. Осло, Норвегия)

А.М. Цацакис PhD, MD, доктор биологических наук, профессор, (г. Ираклион, Греция)

С.И. Сычик кандидат медицинских наук, доцент (г. Минск, Беларусь)

Ю.О. Удланд PhD, MD, доктор (г. Тромсё, Норвегия)

Х. Ханн доктор медицинских наук, профессор (г. Берлин, Германия)

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor). Certificate of Mass Media Registration PI No. FS 77-71110 of September 22, 2017 (print edition)

Founder: Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Federal Budgetary Health Institution of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor)

The purpose of the journal is to publish main results of scientific research and practical achievements in hygiene, epidemiology, public health and health care, occupational medicine, sociology of medicine, medical and social expertise, and medical and social rehabilitation at the national and international levels.

The main objectives of the journal are:

- ✦ To highlight new scientific results that are of significant importance for securing sanitary and epidemiological wellbeing of the population;
- ✦ To ensure experience exchange between domestic and foreign scientists working in the subject areas of public health and preventive medicine;
- ✦ To create an environment of openness and to provide access to research results of postgraduates and applicants defending dissertations to obtain academic degrees.

All rights reserved. Reprinting and any reproduction of materials and illustrations in printed or electronic form is allowed only with the written permission of the founder and publisher – FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor.

A reference to the journal is required when quoting.

Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors.

Advertisers are solely responsible for the contents of advertising materials

Address of the editorial office (publisher):
19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105, Russian Federation

FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology

PH&LE Editorial Office

Tel.: +7 495 633-1817 Ext. 240

Fax: +7 495 954-0310

E-mail: zniso@fcgje.ru

Website: <https://zniso.fcgje.ru/>

Editor Ya.O. Kin

Proofreader L.A. Zelekson

Interpreter Olga N. Lezhnina

Design and layout Elena V. Lomanova

The journal is distributed by subscription.

"Ural-Press" Agency Catalog subscription index – 40682

Subscription to the electronic version of the journal at <https://www.elibrary.ru>

For advertising in the journal, please write to zniso@fcgje.ru.

Sent to typesetting: July 9, 2021

Signed to print: July 26, 2021

Published: July 30, 2021

Publication format: 60x90/8

Printed sheets: 12.5

Planned circulation: 1,000 copies

Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.
2021;29(7):5–100.

DOI prefix: 10.35627

Published at the Printing House of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, 19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105

© FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor

EDITORIAL BOARD

Anna Yu. Popova, Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Vasily Yu. Ananyev, Deputy Editor-in-Chief

Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russian Federation)

Galina M. Trukhina, Deputy Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Nataliya A. Gorbacheva, Executive Secretary

Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russian Federation)

Vasily G. Akimkin Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Elena V. Anufrieva Dr. Sci. (Med.), Associate Professor (Yekaterinburg, Russian Federation)

Alexey M. Bolshakov Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russian Federation)

Nina V. Zaitseva Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation (Perm, Russian Federation)

Pavel F. Kiku Dr. Sci. (Med.), Cand. Sci. (Tech.), Professor (Vladivostok, Russian Federation)

Olga Yu. Milushkina Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof. (Moscow, Russian Federation)

Nikolai V. Rudakov Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Natural Sciences (Omsk, Russian Federation)

Olga E. Trotsenko Dr. Sci. (Med.) (Khabarovsk, Russian Federation)

EDITORIAL COUNCIL

Vladimir A. Aleshkin Dr. Sci. (Biol.), Professor (Moscow, Russian Federation)

Alexander V. Alekhovich Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russian Federation)

Sergey A. Balakhonov Dr. Sci. (Med.), Professor (Irkutsk, Russian Federation)

Natalia A. Bokareva Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof. (Moscow, Russian Federation)

Evgeniy L. Borshchuk Dr. Sci. (Med.), Professor (Orenburg, Russian Federation)

Nikolai I. Briko Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Vladimir B. Gurvich Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation (Yekaterinburg, Russian Federation)

Tamara K. Dzagurova Dr. Sci. (Med.) (Moscow, Russian Federation)

Sergey N. Kiselev Dr. Sci. (Med.), Professor (Khabarovsk, Russian Federation)

Oleg V. Klepikov Dr. Sci. (Biol.), Professor (Voronezh, Russian Federation)

Victor T. Komov Dr. Sci. (Biol.), Professor (Borok, Yaroslavl Region, Russian Federation)

Eduard I. Korenberg Dr. Sci. (Biol.), Professor, Academician, Russian Academy of Natural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

Vladimir M. Korzun Dr. Sci. (Biol.) (Irkutsk, Russian Federation)

Elena A. Kuzmina Cand. Sci. (Med.) (Moscow, Russian Federation)

Vladimir V. Kutryev Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences (Saratov, Russian Federation)

Natalia A. Lebedeva-Neseyeva Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof. (Perm, Russian Federation)

Alexander V. Meltser Dr. Sci. (Med.), Professor (Saint Petersburg, Russian Federation)

Natalia V. Polunina Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Lyudmila V. Prokopenko Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russian Federation)

Ivan K. Romanovich Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences (Saint Petersburg, Russian Federation)

Vladimir Yu. Semenov Dr. Sci. (Med.), Professor (Moscow, Russian Federation)

Sergey A. Sudyin Dr. Sci. (Sociol.) (Nizhny Novgorod, Russian Federation)

Alexey V. Surov Dr. Sci. (Biol.), Corresponding Member, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Victor A. Tutelyan Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician, Russian Academy of Sciences (Moscow, Russian Federation)

Valery P. Chashchin Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation (Saint Petersburg, Russian Federation)

Alexey B. Shevelev Dr. Sci. (Biol.) (Moscow, Russian Federation)

Dmitry A. Shpilev Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof. (Nizhny Novgorod, Russian Federation)

Mikhail Yu. Shchelkanov Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof. (Vladivostok, Russian Federation)

Vladimir O. Shchepin Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation (Moscow, Russian Federation)

FOREIGN EDITORIAL COUNCIL

Meiram K. Amrin Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof. (Almaty, Republic of Kazakhstan)

Ksenia Bazhdarich PhD (Rijeka, Croatia)

Mirza A. Kazimov Dr. Sci. (Med.), Professor (Baku, Azerbaijan)

Ingvar Thomassen Cand. real, Professor Emeritus (Oslo, Norway)

Aristidis M. Tsatsakis Dr. Sci. (Biol. & Toxicol.), Professor (Iraklion, Greece)

Sergey I. Sychik Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof. (Minsk, Belarus)

Jon Øyvind Odland MD, PhD, Professor (Commun. Med.) (Tromsø, Norway)

Helmut Hahn MD, PhD, Professor (Berlin, Germany)

СОДЕРЖАНИЕ

ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ И
СОЦИАЛЬНОЙ ГИГИЕНЫ

- Казанцева А.В., Ануфриева Е.В. Организационно-методические подходы к совершенствованию деятельности медицинских работников в колледжах 5
- Борщук Е.Л., Сидорова И.Г., Бегун Д.Н., Боев М.В., Карманова Д.С. Заболеваемость эндокринными болезнями населения Оренбургской области 12

СОЦИОЛОГИЯ МЕДИЦИНЫ

- Покида А.Н., Зыбуновская Н.В. Здоровье в восприятии россиян и реальные медицинские практики 19
- Чудинин Н.В., Ракитина И.С., Дементьев А.А. Сбалансированность рационов питания студентов младших курсов медицинского вуза в зависимости от уровня ежемесячных финансовых расходов 28

ГИГИЕНА ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ

- Аверьянова И.В., Вдовенко С.И. Сравнительный анализ тепловизионных изображений здоровых молодых людей с различными сроками адаптации к условиям Севера 36
- Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В., Разгулин С.А., Шапошникова М.В., Евдокимов А.В. Оценка длительности адаптации курсантов военно-образовательных заведений к условиям обучения 43
- Тятенкова Н.Н., Аминова О.С. Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы у молодежи 50

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

- Шмакова Н.Н., Дмитриева Т.В., Дмитриев В.Н., Урусова М.А., Андреева Н.А., Пензев С.А., Запарий Н.С., Паиков А.Ю. Региональные особенности медико-демографических показателей здоровья населения Белгородской области (на примере болезней органов пищеварения за период 2000–2017 гг.) 57

ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

- Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Носков А.К., Ковалев Е.В., Карпушенко Г.В., Чемисова О.С., Пичурина Н.Л., Павлович Н.В., Водопьянов С.О., Гудуева Е.Н., Слис С.С., Пшеничная Н.Ю., Литовко А.Р., Асмолова Н.Ю. Этиология внебольничных пневмоний в период эпидемического распространения Covid-19 и оценка риска возникновения пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи 67
- Волынкина А.С., Рязанова А.Г., Русанова Д.В., Куличенко А.Н. Проблема ДНК(РНК)-контаминации в лаборатории при проведении диагностики COVID-19 методом ПЦР 76

ОБМЕН ОПЫТОМ

- Дворжак В.С., Шулаев А.В., Вансовская Е.А. Опыт использования нейронных сетей для прогнозирования исходов ишемического инсульта. Обзор литературы 82
- Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Каминер Д.Д., Татаринчик А.А., Савчук П.О., Иевлева О.В. Субъективная оценка медицинскими работниками факторов риска, связанных с использованием электронных устройств 86
- Журавская Н.С., Бектасова М.В., Окунь Б.В., Янович В.А. Создание обучающей среды в системе дополнительного образования врачей, способствующей развитию коммуникативных компетенций 95

CONTENTS

ISSUES OF MANAGEMENT AND
SOCIAL HYGIENE

- Kazantseva A.V., Anufrieva E.V. Organizational and methodological approaches to improving activities of healthcare workers in colleges 5
- Borshchuk E.L., Sidorova I.G., Begun D.N., Boev M.V., Karmanova D.S. Diseases of the endocrine system in the population of the Orenburg Region 12

MEDICAL SOCIOLOGY

- Pokida A.N., Zybunovskaya N.V. Health in the perception of Russians and real medical practices 19
- Chudin N.V., Rakitina I.S., Dementiev A.A. Correlations between total monthly expenses, food budget and the diet of junior medical students 28

PEDIATRIC HYGIENE

- Averyanova I.V., Vdovenko S.I. Comparative analysis of thermovision images of healthy young men with different terms of adaptation to conditions of the North 36
- Rakhmanov R.S., Bogomolova E.S., Tarasov A.V., Razgulin S.A., Shaposhnikova M.A., Evdokimov A.V. Assessment of duration of adaptation to conditions of learning in cadets of military educational institutions 43
- Tyatenkova N.N., Aminova O.S. Assessment of functional capacities of the cardiorespiratory system in young adults 50

MEDICAL AND SOCIAL EXPERT
EXAMINATION

- Shmakova N.N., Dmitrieva T.V., Dmitriev V.N., Urusova M.A., Andreeva N.A., Penzev S.A., Zapariy N.S., Paikov A.Yu. Regional characteristics of medical and demographic indicators of the population of the Belgorod Region based on the example of digestive diseases, 2000–2017 57

EPIDEMIOLOGY

- Popova A.Yu., Ezhlova E.B., Demina Yu.V., Noskov A.K., Kovalev E.V., Karpushchenko G.V., Chemisova O.S., Pichurina N.L., Pavlovich N.V., Vodopyanov S.O., Gudueva E.N., Slis S.S., Pshenichnaya N.Yu., Litovko A.R., Asmolova N.Yu. Etiology of community-acquired pneumonia during the epidemic spread of COVID-19 and healthcare-associated pneumonia risk assessment 67

- Volynkina A.S., Ryazanova A.G., Rusanova D.V., Kulichenko A.N. The problem of DNA/RNA contamination in the laboratory during PCR testing for COVID-19 76

EXPERIENCE SHARING

- Dvorzhak V.S., Shulaev A.V., Vansovskaya E.A. Experience in using neural networks to predict the outcomes of ischemic stroke: A literature review 82
- Milushkina O.Yu., Skoblina N.A., Markelova S.V., Kaminer D.D., Tatarinchik A.A., Savchuk P.O., Ievleva O.V. Subjective assessment of risk factors associated with electronic device usage by healthcare professionals 86
- Zhuravskaya N.S., Bektasova M.V., Okun' B.V., Yanovich V.A. Creation of a learning environment contributing to the development of communication competencies within the system of continuing education of medical doctors 95

Организационно-методические подходы к совершенствованию деятельности медицинских работников в колледжах

А.В. Казанцева, Е.В. Ануфриева

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Репина, д. 3, г. Екатеринбург, 620028, Российская Федерация

Резюме

Введение. На государственном уровне возрастает внимание к социально-экономическим сферам. Реализовать стратегические направления инновационного развития страны возможно лишь с вовлечением подростков, ближайшего трудового и репродуктивного потенциала, здоровье которых приобретает особую значимость.

Цель – разработка организационно-методических подходов к совершенствованию деятельности медицинских работников кабинетов оказания медицинской помощи обучающимся в организациях среднего профессионального образования.

Материалы и методы. Проведен статистический анализ показателей здоровья подростков Свердловской области за 2010–2019 гг. и данных социологического опроса медицинских работников колледжей. Предварительно была изучена система оказания медицинской помощи подросткам, обучающимся в организациях среднего профессионального образования, и проведена оценка ее качества.

Результаты. В регионе сохраняется рост распространенности хронической патологии среди подростков. Учащиеся колледжей подвергаются дополнительным учебно-производственным факторам риска. При этом качество медицинского обслуживания и уровень знаний медицинских работников колледжей имеют неудовлетворительные характеристики. С целью изменения ситуации разработан Организационный стандарт работы медицинских кабинетов колледжей, содержащий требования для руководителей по организации медицинской помощи обучающимся и карты стандартных операционных процедур для медицинских работников. Для совершенствования профилактической работы разработаны и внедрены технологии обучения студентов с применением интерактивных методик.

Заключение. Предложенный комплекс мероприятий, направленных на стандартизацию работы медицинского персонала и повышение уровня их знаний, будет способствовать улучшению качества медицинской помощи, оказываемой по месту обучения, и росту информированности в вопросах охраны здоровья самих подростков.

Ключевые слова: здоровье подростков, профессиональное образование, охрана здоровья обучающихся.

Для цитирования: Казанцева А.В., Ануфриева Е.В. Организационно-методические подходы к совершенствованию деятельности медицинских работников в колледжах // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 5–11. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-5-11>

Сведения об авторах:

✉ **Казанцева** Анна Владимировна – старший преподаватель кафедры общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: kazantseva.anna.net@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-9490>.

Ануфриева Елена Владимировна – д-р мед. наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения; e-mail: elena.a@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2727-2412>.

Информация о вкладе авторов: Казанцева А.В. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка результатов, написание текста; Ануфриева Е.В. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биотики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол и дизайн исследования были обсуждены и одобрены локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России от 26.06.2020, протокол № 5.

Статья получена: 26.05.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Organizational and Methodological Approaches to Improving Activities of Healthcare Workers in Colleges

Anna V. Kazantseva, Elena V. Anufrieva

Ural State Medical University, 3 Repin Street, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation

Summary

Introduction. Attention to socio-economic challenges is increasing at the national level. Strategic plans of innovative development of the country can be implemented only through active involvement of adolescents, the nearest labor and reproductive potential, whose health acquires special importance. The objective of our study was to develop organizational and methodological approaches to improving health care services rendered by medical workers to students of secondary vocational schools.

Materials and methods. We did a statistical analysis of health indices of adolescents in the Sverdlovsk Region for 2010–2019 and data of a sociological survey of medical workers in colleges. We also examined the system of providing medical care to students of vocational colleges and assessed its quality.

Results. The prevalence of chronic diseases in adolescents of the Sverdlovsk is growing. College students are exposed to additional learning and work-related risk factors. At the same time, the quality of health care and the level of knowledge of medical workers in colleges are poor. In order to change the situation, an Organizational Standard for Medical Care in Colleges was developed. It orders managers to organize proper medical care for students and contains standard operating procedures for healthcare workers. In addition to that, interactive learning techniques have been developed and implemented in order to improve disease prevention in adolescents.

Conclusion. The proposed set of measures aimed at regulating the work of medical personnel and increasing their level of knowledge will help improve the quality of medical care in colleges and raise awareness of health issues among students.

Keywords: adolescent health, vocational training, health protection in students.

For citation: Kazantseva AV, Anufrieva EV. Organizational and methodological approaches to improving activities of healthcare workers in colleges. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):5–11. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-5-11>

Author information:

✉ **Anna V. Kazantseva**, senior lecturer, Department of Public Health and Health Care, Ural State Medical University; e-mail: kazantseva.anna.net@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8231-9490>.

Elena V. Anufrieva, Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Public Health and Health Care, Ural State Medical University; e-mail: elena-anufrieva@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2727-2412>.

Author contributions: Kazantseva A.V. developed the concept and design of the study, collected and processed the results and wrote the manuscript; Anufrieva E.V. developed the concept and design of the study, wrote and edited the manuscript. Both authors contributed to the discussion and gave final approval of the version to be published.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The study design was approved by the Local Ethics Committee of the Ural State Medical University of the Russian Ministry of Health (Decision of June 2020, 26, Minutes No. 5).

Received: May 26, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. В последние годы на государственном уровне уделяется повышенное внимание развитию социальных сфер: здоровьесбережению населения, демографическому развитию, совершенствованию систем здравоохранения и образования^{1,2}.

Значимую часть данных изменений возможно реализовать лишь с вовлечением ближайшего трудового, репродуктивного и экономического потенциала страны — подростков 15–17 лет, численность которых за счет увеличения рождаемости в период 2002–2014 гг. в ближайшее десятилетие будет нарастать³. Однако состояние здоровья молодых людей имеет неблагоприятные тенденции, характеризующиеся ростом заболеваемости, преобладанием хронической неинфекционной патологии, формирующейся как под воздействием учебных факторов, так и вследствие низкой приверженности принципам здоровьесбережения [1–12].

С 2018 г. реализуется масштабный федеральный проект «Десятилетие детства», направленный в том числе на охрану здоровья подрастающего поколения. В продолжение направлений проекта распоряжением Правительства Свердловской области определены приоритеты развития детского здравоохранения, в том числе профилактических направлений педиатрической службы⁴. В последнем послании Федеральному собранию 2021 г. президент еще раз обозначил ключевые задачи в выстраивании системы здравоохранения: развитие первичной медико-санитарной помощи путем создания новой модели медицинской организации, приоритет профилактической работы, создание единого цифрового контура в здравоохранении, охрана здоровья несовершеннолетних⁵.

Помимо вопросов здоровьесбережения, в настоящее время государством создается система мер по развитию профессионального образования

на фоне увеличения количества потенциальных абитуриентов⁶. В Свердловской области — одном из наиболее развитых промышленных регионов России — в последние годы ведется активная совместная работа властей, организаций среднего профессионального образования (ОСПО) и предприятий. С 2019 года действует региональный проект подготовки высококвалифицированных рабочих кадров для высокотехнологичных отраслей экономики «Молодые профессионалы», регион активно вовлечен в общеевропейское движение World Skills, создан Центр опережающей профессиональной подготовки, происходит переоснащение мастерских в колледжах, лицензирование программ подготовки, адаптированных под нужды будущих работодателей, с привлечением студентов к производственной практике по окончании второго курса⁷. В то же время подростки, поступающие на базе основного общего образования, во время практики подвергаются дополнительным рискам здоровью, связанным с воздействием учебно-производственных факторов [6, 13–17].

Колледжи, как и любые образовательные организации, обязаны обеспечивать сохранение и укрепление здоровья обучающихся^{8,9}. В регионе с 2017 г. действует государственная программа по развитию системы образования, одной из целей которой является создание условий для сохранения здоровья учащихся¹⁰. Но по результатам проведенных аудитов качества оказываемой медицинской помощи и проводимой профилактической работы в ОСПО Свердловской области выявлены дефекты, связанные с загруженностью медицинского персонала, недостаточным уровнем квалификации медицинских кадров и отсутствием адекватного контроля над их деятельностью [18, 19]. Отмечен более низкий уровень организации

¹ Указ Президента Российской Федерации от 7.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики». Доступно по: <https://rg.ru/2012/05/09/soc-polit-dok.html>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

² Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Доступно по: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/43027>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

³ Регионы России. Социально-экономические показатели. Статистический сборник // М.: Росстат, 2020. Доступно по: https://gks.ru/bgd/regl/b20_14p/Main.htm. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁴ Распоряжение Правительства Свердловской области от 17.06.2019 № 265-РП «Об утверждении программы «Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям в Свердловской области до 2024 года». Доступно по: <https://dgb8.ru/UPLOAD/user/pdf/265-rp.pdf>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁵ Послание Президента РФ Федеральному Собранию от 21.04.2021 «Послание Президента Федеральному Собранию». Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_382666/#dst0. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁶ Постановление Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования». Доступно по: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71748426/>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁷ О положении детей и семей, имеющих детей, в Российской Федерации за 2019 год: Государственный доклад. М.: Минтруд России, 2020. 432 с. Доступно по: <https://mintud.gov.ru/docs/1392>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁸ Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации: Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (с изменениями и дополнениями). Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

⁹ Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями и дополнениями). Доступно по http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

¹⁰ Постановление Правительства Свердловской области от 29.12.2016 г. № 919-ПП «Об утверждении государственной программы Свердловской области «Развитие системы образования Свердловской области до 2024 года». Доступно по: <https://docs.cntd.ru/document/429094102>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г..

первичной медико-санитарной помощи для подростков, обучающихся в ОСПО, по сравнению с общеобразовательными организациями, что требует вмешательств для повышения ее качества [20, 21]. Это может быть связано в том числе с дефицитом тематических программ повышения квалификации для медицинских работников ОСПО, отсутствием стандартизации работы медицинского персонала, системы внутреннего контроля качества и преемственности в работе с детскими поликлиниками и центрами медицинской профилактики. Данные факторы в совокупности с дефицитом кадров приводят к пробелам в профилактической работе с учащимися ОСПО [18, 19, 22].

Подростки относятся к наиболее здоровому контингенту населения и зачастую в силу возрастнo-психологических особенностей не видят необходимости в мерах по сохранению своего здоровья и редко обращаются в медицинские организации. С другой стороны, в юношеском возрасте отмечается наибольшая подверженность рисковому поведению в отношении здоровья, особенно среди подростков, обучающихся в ОСПО. В сложившихся условиях возрастает значимость медицинских работников колледжей, которые обладают потенциально большими возможностями для получения актуальной информации о состоянии здоровья учащихся, включая данные мониторинга факторов риска и качества жизни обучающихся [19, 20, 22, 23].

Цель исследования — разработка организационно-методических подходов к совершенствованию деятельности медицинских работников кабинетов оказания медицинской помощи обучающимся в организациях среднего профессионального образования.

Материалы и методы исследования. Проведено популяционное ретроспективное исследование показателей здоровья подростков 15–17 лет, проживающих на территории Свердловской области. Анализ уровня и структуры общей заболеваемости проводился по данным отчетной статистической формы № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организации» за период 2010–2019 гг. Анализ показателей патологической пораженности осуществлен по данным формы № 030-ПО/о-12 и № 030-ПО/о-17

«Сведения о профилактических осмотрах несовершеннолетних» за 2013–2019 гг.

Показатель общей заболеваемости определяли как число всех случаев заболевания на 1000 населения в возрасте 15–17 лет, показатель патологической пораженности — как отношение числа заболеваний, выявленных при профилактическом медицинском осмотре, к числу осматриваемых подростков, на 1000.

Выполнен анализ результатов анонимного онлайн анкетирования 67 медицинских работников ОСПО Свердловской области. Анкета была разработана специально для данного исследования и включала вопросы для оценки уровня организации медицинской помощи и медицинских осмотров несовершеннолетних в медицинских кабинетах ОСПО.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы MS Excel 2010. Рассчитан критерий достоверности различий Стьюдента (t), уровень статистической значимости различий принят при $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение.

Одним из индикаторов работы служб охраны здоровья подростков являются показатели состояния здоровья. В Свердловской области за период 2010–2019 гг. сохранялись негативные тенденции заболеваемости подростков 15–17 лет: так, рост общей заболеваемости по данным обращаемости составил 12,8 % ($p < 0,05$) с 1770,4 до 1997,7 ‰, также наблюдался прирост по ведущим классам (табл. 1).

Данные медицинских осмотров, позволяющие в большей степени выявить распространенность хронической патологии, подтверждают ухудшение здоровья подростков региона: уровень патологической пораженности (ПП) в период с 2013–2019 гг. возрос на 7,8 % ($p < 0,05$) с 1648,4 до 1777,4 ‰ в 2019 году. В структуре ПП традиционно преобладают классы болезней, связанные с образом жизни и обучением подростков. Обращает внимание более высокая их доля, чем в структуре общей заболеваемости, что косвенно может свидетельствовать о низкой медицинской активности подростков, подлежащих диспансерному наблюдению в связи с выявленными хроническими заболеваниями (табл. 2).

Важную роль в управлении здоровьем несовершеннолетних играет медицинский работник

Таблица 1. Динамика общей заболеваемости подростков 15–17 лет по основным классам болезней, Свердловская область, 2010–2019 гг., на 1000 соотв. населения

Table 1. Incidence rates in adolescents aged 15–17 years by the main disease categories, Sverdlovsk Region, 2010–2019, per 1,000

Классы болезней, МКБ-10 / ICD-10 disease categories	Годы / Years		Прирост 2019/2010, % / Growth rate 2019/2010, %
	2010	2019	
По всем классам (общая заболеваемость) / All categories (overall incidence)	1770,4	1997,7	12,8*
Болезни системы кровообращения / Diseases of the circulatory system	22,1	36,6	65,6*
Болезни эндокринной системы / Diseases of the endocrine system	60,1	98,1	63,2*
Болезни костно-мышечной системы / Diseases of the musculoskeletal system	93,7	132,2	41,1*
Болезни глаза / Diseases of the eye	160,4	221,9	38,3*
Болезни нервной системы / Diseases of the nervous system	103,6	119,5	15,4*
Болезни органов пищеварения / Diseases of the digestive system	173,9	180,1	3,6

Примечание: * — различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * — differences are statistically significant ($p < 0.05$).

образовательной организации. Это особенно актуально среди подростков, обучающихся в ОСПО, в связи с действием учебно-производственных и социальных факторов риска [8, 15–17, 22, 23]. Также обучающиеся в ОСПО зачастую имеют более низкий уровень социального благополучия и материальной обеспеченности, что может оказывать дополнительное неблагоприятное воздействие на здоровье [23–26]. Проведенные аудиты качества медицинской помощи, оказываемой в ОСПО Свердловской области, показали неудовлетворительный уровень по ряду позиций [18]. Для углубленной оценки организации медицинской помощи и создания условий для охраны здоровья учащихся колледжей Свердловской области нами проведен анализ данных социологического опроса среди медицинских работников ОСПО.

Практически во всех колледжах медицинские работники имели среднее медицинское образование (94,0 %), более половины – трудовой стаж 25 лет и более (52,2 %) и в трети случаев не направлялись своевременно на курсы повышения квалификации (31,4 %). Медицинский кабинет в 83,6 % случаев являлся структурой колледжа, что обуславливало отсутствие квалифицированного контроля деятельности медицинского персонала и засчитываемого медицинского трудового стажа, что снижает мотивацию молодых специалистов – врачей/фельдшеров, медицинских сестер к трудоустройству в ОСПО. Нерегулярное повышение квалификации по вопросам охраны здоровья обучающихся приводит к пробелам в профессиональных знаниях даже у стажированных специалистов: так, 41,8 % респондентов в своей работе руководствовались нормативными документами, утратившими силу, 53,0 % – не считали своей обязанностью организацию профилактических медицинских осмотров (ПО) несовершеннолетних обучающихся. Получение медицинских сведений по результатам ПО большинство опрошенных считали важным для планирования профилактической работы (88,1 %), и только 40,3 % – использовали их для организации учебного процесса, что в совокупности с воздействием учебно-производственных факторов влечет риски ухудшения здоровья подростков в процессе обучения.

В связи с разной подчиненностью ОСПО и детских медицинских организаций имеются сложности в обмене медицинскими данными о результатах ПО: так, 22,4 % получают данные только от самих студентов, предоставивших копию заключения из медицинской организации, при этом 37,3 % медицинских работников указали, что в принципе не получают никаких сведений о результатах медицинских осмотров. Основным источником сведений о здоровье обучающихся, включая контингент диспансерного наблюдения в период обучения, для 93 % медицинских работников ОСПО служила форма 086/у «Врачебное профессионально-консультативное заключение». Дополнительно 65 % опрошенных получали данные из формы 095/у «Справка о временной нетрудоспособности учащегося», а 17,9 % опрошенных не проводили регистрацию фактов постановки учащегося на диспансерный учет. Сами медицинские работники в ряде случаев не вели форму 026/у «Медицинская карта ребенка для образовательных учреждений» (25,4 %) или вели ее нерегулярно (29,0 %).

Несмотря на проводимую всеми опрошенными групповую профилактическую работу со студентами по вопросам охраны здоровья, только 11,9 % респондентов планировали ее на основе результатов проведенных мониторингов факторов риска среди учащихся и лишь 32,5 % – при сотрудничестве и методической поддержке от медицинских организаций и центров здоровья.

Особенностью обучения в ОСПО является прохождение производственной практики обучающимися, допуск к которой, согласно действующему законодательству, осуществляется при наличии положительного заключения врача-профпатолога по результатам предварительного медицинского осмотра¹¹. По данным опроса, 43,3 % медицинских работников ОСПО не осуществляли направление студентов, а 52,2 % не контролировали допуск к производственной практике по результатам предварительных медицинских осмотров, что в условиях воздействия вредных производственных факторов в процессе практической подготовки на рабочих местах может привести к ослаблению адаптационных резервов несовершеннолетних, име-

Таблица 2. Структура показателей заболеваемости подростков 15–17 лет по данным обращаемости и медицинских осмотров, Свердловская область, 2019 г., %

Table 2. The structure of disease prevalence among adolescents aged 15–17 years based on the results of regular health check-ups and data on health care seeking, Sverdlovsk Region, 2019, %

Классы болезней, МКБ-10 / ICD-10 disease categories	По данным медицинских осмотров, % / According to results of regular health check-ups, %	По данным обращаемости, % / According to data on health care seeking, %
Болезни глаза / Diseases of the eye and adnexa	24,7	10,6*
Болезни костно-мышечной системы / Diseases of the musculoskeletal system	17,3	6,3*
Болезни органов пищеварения / Diseases of the digestive system	16,8	8,6*
Болезни эндокринной системы / Diseases of the endocrine system	11,3	4,7*
Прочее / Other	29,9	69,8
Итого / Total	100	100

Примечание: * – различия статистически значимы ($p < 0,05$).

Note: * – differences are statistically significant ($p < 0.05$).

¹¹ Приказ Минздрава России от 28.01.2021 № 29н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры». Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_375353/. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

ющих хронические заболевания, и в дальнейшем – ранней утрате профессиональной пригодности.

Одним из направлений профилактической работы медицинского работника образовательной организации является контроль организации питания¹². Однако среди опрошенных медиков только 61,2 % осуществляли контроль приготовления блюд и 34,3 % участвовали в составлении диетического меню, что не обеспечивает соблюдение интересов в охране здоровья всех несовершеннолетних обучающихся.

По нашему мнению, выявленные проблемы в первую очередь связаны с недостаточным уровнем профессиональных знаний медицинских кадров, в том числе в области профилактической работы в образовательных организациях. Дополнительный вклад вносит отсутствие единых подходов к работе медицинских сотрудников кабинетов оказания медицинской помощи обучающимся ОСПО. Таким образом, медицинский работник, являющийся главным организатором профилактической работы в колледже, не выполняет качественно свои трудовые функции.

Для решения выявленных проблем нами были разработаны методические рекомендации «Организационный стандарт работы кабинетов оказания медицинской помощи обучающимся в организациях среднего профессионального образования Свердловской области» (Оргстандарт). Данные методические рекомендации были одобрены и утверждены министерствами здравоохранения и образования и молодежной политики Свердловской области. Основной целью разработки организационного стандарта была систематизация работы медицинских работников кабинетов оказания медицинской помощи обучающимся в ОСПО с учетом действующих нормативно-правовых актов Минздрава России, Роспотребнадзора и Минтруда России, принимая во внимание специфику учебно-производственного процесса и возрастного состава контингента обучающихся. Целевой группой для использования методических рекомендаций являются руководители ОСПО, самостоятельно организующие оказание медицинской помощи обучающимся, руководители отделений организации медицинской помощи несовершеннолетним обучающимся детских поликлиник, врачи, фельдшеры, медицинские сестры медицинских кабинетов ОСПО. Так, для руководителей ОСПО Оргстандарт разъясняет основные требования к режиму и порядку работы кабинета оказания медицинской помощи, исходя из принципов равной доступности оказываемых услуг для всех категорий обучающихся. Указаны возможные варианты организационных форм медицинского кабинета в структуре колледжа, обозначены лицензионные требования. В связи с разновозрастным контингентом обучающихся руководитель ОСПО принимает решение либо о самостоятельном оформлении лицензии на право осуществления медицинской деятельности и трудоустройство медицинского работника в штат ОСПО, либо о заключении договора на оказание первичной медико-санитарной помо-

щи обучающимся с медицинской организацией. Обозначена ответственность руководителя ОСПО за обеспечение охраны здоровья обучающихся и оказание им первичной медико-санитарной помощи вне зависимости от того, какая форма организации медицинского обеспечения выбрана.

С целью стандартизации работы созданы «Карты трудовых процессов» и стандартные операционные процедуры (СОП) для медицинских работников ОСПО по наиболее востребованным разделам работы: «Амбулаторный прием», «Неотложная и экстренная помощь, в том числе при травмах», «Вакцинация», «Профилактический медицинский осмотр», «Предварительный медицинский осмотр обучающихся перед прохождением производственной практики», «Контроль соблюдения санитарно-гигиенических требований к условиям обучения», «Контроль соблюдения санитарно-гигиенических требований к организации питания», «Гигиеническое воспитание и профилактическое образование в образовательной организации», «Контроль организации физического воспитания» и другие. Разработанные протоколы СОП включают пошаговые алгоритмы выполнения основных операций, оформление сопровождающей медицинской документации и контрольные точки. После каждого СОП дается перечень нормативных документов, регламентирующих процесс.

Внедрение данного организационного стандарта позволит организовать обучение на рабочем месте медицинских работников ОСПО, рационализировать их труд, повысить качество и безопасность оказываемой медицинской помощи. Руководитель, имеющий в структуре ОСПО пролицензированный медицинский кабинет, получит возможность осуществлять адекватный контроль деятельности штатного медицинского работника в соответствии с критериями СОПов.

В перспективе предлагаем закрепить на региональном уровне за руководителем ОСПО ответственность за контроль направления медицинских работников на курсы повышения квалификации по организации охраны здоровья несовершеннолетних в образовательных организациях^{13,14}.

Вместе с тем еще одним направлением профилактической работы в ОСПО является обеспечение здоровья всех участников образовательного процесса. Медицинский работник во взаимодействии с администрацией колледжа является ключевыми звеньями в обеспечении здорового питания и физической активности за счет создания соответствующих организационных и технических условий [13, 14, 19, 22, 23]. Результаты проводимых мониторингов показывают, что наиболее уязвимыми среди современных подростков являются аспекты, касающиеся вопросов питания, физической активности, режима дня и использования электронных нагревателей и испарителей табака, в то время как распространность употребления классических форм табака и алкогольных напитков имеет тенденции к снижению [2, 7, 8, 19]. Медицинский работник, проводя краткие индивидуальные консультации подростков, может способствовать снижению

¹² Приказ Министерства здравоохранения РФ от 5.11.2013 № 822н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях». Доступно по: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70471454/>. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

¹³ «Трудовой кодекс Российской Федерации» от 30.12.2001 № 197-ФЗ. Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

¹⁴ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/. Ссылка активна на 24 мая 2021 г.

показателей распространенности факторов риска до 30 %, что внесет значимый вклад в предотвращение ухудшений состояния здоровья молодых людей и в будущем позволит им более полно реализовать свой потенциал [13, 27]. Проведение систематической работы на основе данных о распространенности факторов риска и кратких профилактических консультаций повышает заинтересованность и мотивированность подростков к здоровьесбережению. В совокупности с информационно-разъяснительной работой при проведении групповых форм профилактической работы (лекции, семинары, уроки) комплекс мер будет способствовать формированию рискологических компетенций и более осознанному поведению в отношении собственного здоровья среди учащихся [17, 19, 22, 27]. Совместно с клиническими психологами нами была разработана и проведена серия тренингов и мастер-классов, направленных на профилактику нездорового образа жизни среди обучающихся ОСПО с применением интерактивных технологий (геймификации и визуализации), которые позволяют приобрести конкретные навыки здорового поведения [22]. В процессе этой работы также проводилось обучение медицинских работников колледжей. Проведенные мероприятия по формированию здоровьесберегающих навыков показали повышение уровня информированности среди подростков. Для более широкого внедрения технологий адресных профилактических консультаций и повышения уровня знаний медицинских работников ОСПО в вопросах профилактической работы нами разработаны методические рекомендации «Методы профилактического консультирования подростков в целях снижения рисков для здоровья», содержащие описание современных технологий профилактики и формирования здорового образа жизни на индивидуальном и групповом уровнях, методики консультирования подростков для обучения медицинских работников, педагогов и психологов ОСПО.

Выводы. Предложенный комплекс мероприятий, направленных на стандартизацию работы медицинского персонала и повышения их уровня знаний в области профилактической работы с обучающимися в условиях организаций среднего профессионального образования, будет способствовать улучшению качества медицинской помощи, оказываемой по месту обучения, и повышению информированности в вопросах охраны здоровья самих подростков. Данные мероприятия являются частью здоровьесберегающей политики, проводимой в образовательных организациях региона, и направлены на достижение целей подготовки здоровых, квалифицированных работников для инновационного развития области.

Список литературы

1. Шапиев А.Н., Кадиева А.Ш. Современные проблемы здравоохранения в детской и подростковой среде // Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2019. № 9-10. С. 23–26.
2. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Татаринчик А.А., Бокарева Н.А., Федотов Д.М. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающихся и досуговых информационно-коммуникационных технологий // Анализ риска здоровью. 2019. № 3. С. 135–143.
3. Матвеев Э.Н., Маношкина Е.М., Бантьева М.Н., Кураева В.М. Особенности заболеваемости подростков 15–17 лет в Российской Федерации за период 2000–2015 гг. // Менеджер здравоохранения. 2017. № 6. С. 13–21.
4. Савина А.А., Леонов С.А., Сон И.М., Фейгинова С.И. Вклад отдельных возрастных групп населения в формирование общей заболеваемости по данным обращаемости в федеральных округах Российской Федерации // Социальные аспекты здоровья населения. 2018. № 3 (61). URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/978/30/lang.ru/>
5. Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости юношей 15–17 лет в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. № 2. С. 80–85.
6. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 10. С. 990–995.
7. Милушкина О.Ю., Маркелова С.В., Скоблина Н.А. и др. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 11 (308). С. 5–8. doi: 10.35627/2219-5238/2018-308-11-5-8
8. Хабриев Р.У., Ягудина Р.И., Рашид М.А., Аринина Е.Е. Факторы риска для здоровья подростков: результаты массового опроса // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. № 3. С. 91–99.
9. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–2260. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8
10. Marques A, Peralta M, Santos T, Martins J, Gaspar de Matos M. Self-rated health and health-related quality of life are related with adolescents' healthy lifestyle. *Public Health*. 2019;170:89–94. doi: 10.1016/j.puhe.2019.02.022
11. İlhan N, Peker K, Yıldırım G, Baykut G, Bayraktar M, Yıldırım H. Relationship between healthy lifestyle behaviors and health related quality of life in Turkish school-going adolescents. *Niger J Clin Pract*. 2019;22(12):1742–1751. doi: 10.4103/njcp.njcp_190_19
12. Knox E, Muros JJ. Association of lifestyle behaviours with self-esteem through health-related quality of life in Spanish adolescents. *Eur J Pediatr*. 2017;176(5):621–628. doi: 10.1007/s00431-017-2886-z
13. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М. и др. Условия формирования здоровья трудового потенциала: проблемы и пути решения // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 8. С. 50–54.
14. Шубочкина Е.И. Охрана здоровья учащихся в организациях среднего профессионального образования в европейских странах (научный обзор) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 4. С. 21–31.
15. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Янушанец О.И. и др. Оценка рисков здоровью учащихся профессиональных колледжей в зависимости от характера осваиваемых профессий // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 11. С. 1257–1261. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-11-1257-1261
16. Иванов В.Ю., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М. и др. Сочетание учебы и трудовой деятельности в подростковом возрасте как фактор риска здоровью (Региональные аспекты) // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 8 (293). С. 36–39.
17. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М. Приоритет факторов риска здоровью учащихся колледжей как основа профилактических программ // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 9. С. 104.
18. Казанцева А.В., Ануфриева Е.В. Результаты аудита качества медицинской помощи подросткам, обучающимся в колледжах Свердловской области // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 2. С. 31–38.
19. Казанцева А.В., Ануфриева Е.В. Организационные аспекты охраны здоровья обучающихся в образовательных учреждениях среднего профессионального образования // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2019. Т. 6. № 27. С. 992–996.
20. Ковтун О.П., Ануфриева Е.В., Ножкина Н.В., Малямова Л.Н. Школьная медицина: анализ достигнутых результатов и поиск новых решений // Вестник уральской медицинской академической науки. 2018. Т. 15. № 1. С. 136–145.
21. Липанова Л.Л., Насыбуллина Г.М. Гигиеническое обоснование системы укрепления здоровья обучающихся в общеобразовательных школах Екатеринбурга //

- Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 3. С. 59–60.
22. Казанцева А.В., Ануфриева Е.В., Набойченко Е.С. Формирование культуры здоровья у подростков, учащихся колледжей // Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2020. Т. 66. № 2. С. 10. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/full/1154/30/lang.ru/>
 23. Яковлева Т.В., Иванова А.А., Терлецкая Р.Н. Проблемы формирования здорового образа жизни у детей и учащейся молодежи // Казанский медицинский журнал. 2012. Т. 93. № 5. С. 792–795.
 24. Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю., Блинова Е.Г., Новикова И.И., Янушанец О.И., Петрова Е.А. Региональные особенности жизнедеятельности и здоровья учащихся подросткового возраста (по данным многоцентровых исследований) // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 8 (305). С. 47–50.
 25. Чубаровский В.В., Лабутьева И.С., Кучма В.Р. Клинико-эпидемиологическая характеристика психического здоровья обучающихся педагогического колледжа // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 8 (281). С. 16–19.
 26. Чубаровский В.В., Лабутьева И.С., Кучма В.Р. Психическое состояние у учащихся подростков: ретроспективный анализ распространенности пограничной психической патологии // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 8 (293). С. 50–53.
 27. Молдованов В.В., Кучма В.Р., Шубочкина Е.И. Методические подходы к преобразованию организации первичной медико-санитарной помощи несовершеннолетним в образовательных организациях: алгоритмы деятельности врача по гигиене детей и подростков // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 5 (314). С. 10–13.
- References**
1. Shapiev AN, Kadieva AS. Current problems in children and adolescents health care. *Problemy Standartizatsii v Zdravookhraneni*. 2019;(9-10):23–26. (In Russ.) doi: 10.26347/1607-2502201909-10023-026
 2. Milushkina OYu, Skobolina NA, Markelova SV, Tatarinchik AA, Bokareva NA, Fedotov DM. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. *Health Risk Analysis*. 2019;(3):135–143. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.3.16
 3. Matveev EN, Manoshkina EM, Banteva MN, Kuraeva VM. Peculiarities of the morbidity of teenagers 15–17 years old in Russian Federation for the period 2000–2015. *Menedzher Zdravookhraneniya*. 2017;(6):13–21. (In Russ.)
 4. Savina AA, Leonov SA, Son IM, Feyginova SI. Contribution of individual age groups in prevalence based on care seeking data in the federal districts of the Russian Federation. *Sotsialnye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2018;(3(61)). (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2018-61-3-1
 5. Banteva MN, Manoshkina EM, Matveev EN. Dynamics of the incidence in the 15–17-year-old men in the Russian Federation. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2020;(65(2)):80–85. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-80-85
 6. Kuchma VR, Sukhareva LM, Rapoport IK, Shubochkina EI, Skobolina NA, Milushkina OYu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;(96(10)):990–995. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
 7. Milushkina OYu, Markelova SV, Skobolina NA, et al. Lifestyle features of modern student youth. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(11(308)):5–8. doi: 10.35627/2219-5238/2018-308-11-5-8
 8. Khabriev RU, Yagudina RI, Rashid MA, Arinina EE. Risk factors of adolescent health: mass poll results. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2020;(65(3)):91–99. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-3-91-99
 9. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224–2260. doi: 10.1016/S0140-6736(12)61766-8
 10. Marques A, Peralta M, Santos T, Martins J, Gaspar de Matos M. Self-rated health and health-related quality of life are related with adolescents' healthy lifestyle. *Public Health*. 2019;170:89–94. doi: 10.1016/j.puhe.2019.02.022
 11. İlhan N, Peker K, Yildirim G, Baykut G, Bayraktar M, Yildirim H. Relationship between healthy lifestyle behaviors and health related quality of life in Turkish school-going adolescents. *Niger J Clin Pract*. 2019;22(12):1742–1751. doi: 10.4103/njcp.njcp_190_19
 12. Knox E, Muros JJ. Association of lifestyle behaviours with self-esteem through health-related quality of life in Spanish adolescents. *Eur J Pediatr*. 2017;176(5):621–628. doi: 10.1007/s00431-017-2886-z
 13. Kuchma VR, Shubochkina EI, Ibragimova EM, Moldovanov VV, Ivanov VYu. Conditions of health formation in work potential: problems and solutions. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017;(8):50–54. (In Russ.)
 14. Shubochkina EI. Health protection in students of secondary professional institutions in European countries (review). *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(4):21–31. (In Russ.)
 15. Kuchma VR, Shubochkina EI, Yanushanets OI, Chprasov VV. On the risk assessment of the health of students of occupational colleges depending on the character of realized occupations. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;(98(11)):1257–1261. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-11-1257-1261
 16. Ivanov VYu, Shubochkina EI, Ibragimova EM, et al. The combination of study and labour activity in adolescence as a risk factor for health (regional aspects). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(8(293)):36–39. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-36-39
 17. Kuchma VR, Shubochkina EI, Ibragimova EM. Priority of health risk factors in college students as a basis for prevention programs. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017;(9):104. (In Russ.)
 18. Kazantseva AV, Anufrieva EV. Results of assessment of medical care of adolescents attending colleges of Sverdlovsk region. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;(2):31–38. (In Russ.)
 19. Kazantseva AV, Anufrieva EV. The organizational aspects of health care of students of institutions of higher professional education. *Problemy Sotsial'noy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2019;(27(6)):992–996. (In Russ.) doi: 10.32687/0869-866X-2019-27-6-992-996
 20. Kovtun OP, Anufrieva EV, Nozhkina NV, Malamova LN. School medicine: analysis of achieved results and search for new solutions. *Vestnik Ural'skoy Meditsinskoy Akademicheskoy Nauki*. 2018;(15(1)):136–145 (In Russ.) doi: 10.22138/2500-0918-2018-15-1-136-145
 21. Lipanova LL, Nasybullina GM. Hygienic justification of the health improving system for students in secondary schools of Ekaterinburg. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;(3):59–60. (In Russ.)
 22. Kazantseva AV, Anufrieva EV, Naboychenko ES. Building a culture of health in adolescent college students. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2020;66(2):10. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-2-10
 23. Yakovleva TV, Ivanova AA, Terletskaia RN. Problems of healthy lifestyle forming in children and young students. *Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2012;(93(5)):792–795. (In Russ.) doi: 10.17816/KMJ1712
 24. Shubochkina EI, Ivanov VYu, Blinova EG, Novikova II, Yanushanets OI, Petrova EA. The regional features of life and health of adolescent pupils (according to multicenter studies). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(8(305)):47–50. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-305-8-47-50
 25. Chubarovsky VV, Labutyeve IS, Kuchma VR. Clinical and epidemiological response the mental health of students of pedagogical college. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2016;(8(281)):16–18. (In Russ.)
 26. Chubarovsky VV, Labutyeve IS, Kuchma VR. Mental state students teenagers: a retrospective analysis of the prevalence of borderline mental pathology. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(8(293)):50–53. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-50-53
 27. Moldovanov VV, Kuchma VR, Shubochkina EI. Methodical approaches to the transformation of primary health care organization for minors in educational institutions: algorithm of physician's activity on hygiene of children and adolescents. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;(5(314)):10–13. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-314-5-10-13

© Борщук Е.Л., Сидорова И.Г., Бегун Д.Н., Боев М.В., Карманова Д.С., 2021

УДК 616.43-036 (470.56)

Заболеваемость эндокринными болезнями населения Оренбургской области

Е.Л. Борщук, И.Г. Сидорова, Д.Н. Бегун, М.В. Боев, Д.С. Карманова

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Советская, д. 6, г. Оренбург, 460000, Российская Федерация

Резюме

Введение. На протяжении многих лет в Российской Федерации отмечается увеличение эндокринной заболеваемости. Неблагоприятные тенденции, включая возрастающие темпы прироста и уровень общей и первичной заболеваемости, выявляются и в Оренбургской области. Распространенность и структура эндокринной патологии детского и подросткового возраста значительно отличаются от взрослых.

Цель. Определение региональных особенностей структуры, динамики и уровня эндокринной заболеваемости населения Оренбургской области.

Материалы и методы. Для анализа были взяты сводные отчеты государственного бюджетного учреждения здравоохранения Оренбургской области «Медицинский информационно-аналитический центр» за 2006–2019 гг. Для анализа статистических данных применен корреляционный и регрессионный анализ.

Результаты. Среди населения Российской Федерации с 2006 по 2019 год заболеваемость болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,6 раза, в Оренбургской области – в 1,7 раза. Темп прироста в 2019 г. в Оренбургской области составил 2,6 %. Выявлены особенности у населения разных возрастных групп. Среди взрослого населения общая заболеваемость болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,7 раза, а среди детского населения от 0 до 14 лет – в 2,4 раза. Первичная заболеваемость болезнями эндокринной системы населения РФ и ПФО возросла в 1,2 раза, в Оренбургской области – в 1,5 раза. К 2024 году с доверительной вероятностью 95 % можно ожидать значения уровней заболеваемости болезнями эндокринной системы в пределах от 124,3 до 143,3 %. Уровни первичной заболеваемости к этому же времени могут находиться в пределах от 20,6 до 38,6 % с той же доверительной вероятностью.

Выводы. Данные свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях общей заболеваемости болезнями эндокринной системы среди как взрослого, так и детского населения.

Ключевые слова: общая заболеваемость, эндокринная система, Оренбургская область.

Для цитирования: Борщук Е.Л., Сидорова И.Г., Бегун Д.Н., Боев М.В., Карманова Д.С. Заболеваемость эндокринными болезнями населения Оренбургской области // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 12–18. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-12-18>

Сведения об авторах:

✉ **Борщук** Евгений Леонидович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения № 1 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: be6262@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3617-5908>.

Сидорова Ирина Геннадьевна – канд. мед. наук, доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения № 1 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: chak71@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0724-1491>.

Бегун Дмитрий Николаевич – д-р мед. наук, профессор кафедры общественного здоровья и здравоохранения № 1 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: be6262@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8920-6675>.

Боев Михаил Викторович – д-р мед. наук, профессор кафедры общей и коммунальной гигиены ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: boevm@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6999-3405>.

Карманова Дарья Сергеевна – ст. преподаватель кафедры химии ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: daryakarmanova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9278-9456>.

Информация о вкладе авторов: Борщук Е.Л. – разработка дизайна исследования, анализ полученных данных; Сидорова И.Г. – разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных, написание текста рукописи; Бегун Д.Н. – разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста рукописи; Боев М.В. и Карманова Д.С. – разработка дизайна исследования; все авторы приняли участие в редактировании материала и внесли свой вклад в обсуждение.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 04.06.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Diseases of the Endocrine System in the Population of the Orenburg Region

Evgeni L. Borshchuk, Irina G. Sidorova, Dmitriy N. Begun,
Mikhail V. Boev, Darya S. Karmanova

Orenburg State Medical University, 6 Sovetskaya Street, Orenburg, 460000, Russian Federation

Summary

Introduction. The increase in the rates of diseases of the endocrine system has been observed in the Russian Federation for many years. Unfavorable trends, including increasing growth rates and rising incidence and prevalence, are also registered in the Orenburg Region. The prevalence and structure of endocrine disorders in children and adolescents differ significantly from those in adults.

The objective of our study was to establish regional features of the structure, dynamics and rates of endocrine morbidity in the population of the Orenburg Region.

Materials and methods. We conducted correlation and regression analyses of data extracted from summary statistical reports for 2006–2019 issued by the State Budgetary Health Care Institution for the Orenburg Region “Medical Information and Analytical Center”.

Results. In 2006–2019, the incidence rate of diseases of the endocrine system increased by 1.6 and 1.7 times in the Russian Federation and the Orenburg Region, respectively. In 2019, the growth rate in the Orenburg Region was 2.6 %. We observed age-specific differences in disease growth rates: the prevalence in the adult population increased by 1.7 times while in children aged 0–14 years this increase was already by 2.4 times. The incidence rate of endocrine disorders in the population of the Russian Federation and the Volga Federal District increased by 1.2 times, and in the Orenburg Region – by 1.5 times. By 2024, there is a 95 % probability that the prevalence of diseases of the endocrine system will range from 124.3 to 143.3 % while the incidence rates might range from 20.6 to 38.6 % with the same confidence level.

Conclusions. Our findings indicate unfavorable trends in the rates of diseases of the endocrine system among both adults and children.

Keywords: prevalence, endocrine system, Orenburg Region.

For citation: Borshchuk EL, Sidorova IG, Begun DN, Boev MV, Karmanova DS. Diseases of the endocrine system in the population of the Orenburg Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):12–18. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-12-18>

Author information:

✉ Evgeni L. Borshchuk, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Public Health and Health Care No. 1, Orenburg State Medical University of the Russian Ministry of Health; e-mail: be6262@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3617-5908>.

Irina G. Sidorova, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Public Health and Health Care No. 1, Orenburg State Medical University of the Russian Ministry of Health; e-mail: chak71@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0724-1491>.

Dmitriy N. Begun, Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Public Health and Health Care No. 1, Orenburg State Medical University of the Russian Ministry of Health; e-mail: be6262@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8920-6675>.

Mikhail V. Boev, Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of General and Communal Hygiene, Orenburg State Medical University of the Russian Ministry of Health; e-mail: boevm@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6999-3405>.

Darya S. Karmanova, Senior lecturer, Department of Chemistry, Orenburg State Medical University of the Russian Ministry of Health; e-mail: daryakarmanova@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9278-9456>.

Author contributions: Borshchuk E.L. developed the study design and analyzed data; Sidorova I.G. developed the study design, did a literature review on the topic, analyzed data, and wrote the manuscript; Begun D.N. developed the study design, analyzed data, and wrote the manuscript; Boev M.V. and Karmanova D.S. developed the study design; all authors revised and contributed to the discussion.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: June 04, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Анализ современных материалов, касающихся вопросов эпидемиологии эндокринных заболеваний, свидетельствует о том, что данные заболевания являются важной медико-социальной проблемой современности [1–3].

Многие эндокринные заболевания относят к болезням цивилизации, поскольку экологическое неблагополучие, несбалансированное питание, гиподинамия, хронические стрессы и ряд других факторов риска в жизни современного человека могут служить триггерами дисгормональных нарушений. В то же время имеются другие детерминанты развития эндокринных заболеваний, что подтверждается многочисленными данными о вариабельности распространения данной патологии в зависимости от региональных особенностей, этнической принадлежности, генетических и других факторов [4–6]. Кроме того, распространение болезней эндокринной системы значимо связано с возрастной структурой населения [7].

На протяжении многих лет в ряде территорий РФ отмечается увеличение общей эндокринной заболеваемости как у взрослых, так и у детей. При этом неблагоприятные тенденции, в том числе возрастающие темпы прироста и уровень общей и первичной заболеваемости, выявляются и в Оренбургской области, которая является территорией с выраженными санитарно-гигиеническими и медико-эпидемиологическими проблемами. Эти проблемы включают высокий уровень не отвечающих санитарным нормам и правилам источников/водопроводов, несоответствие гигиеническим нормативам уровня свинца и нитритов в воде, марганца и нитратов, а также в атмосферном воздухе – уровня углеводородов и тяжелых металлов [8, 9]. Очевидна и тесная связь заболеваний иммунной и эндокринной систем [10].

Здоровье детей является критерием социально-экономического благополучия общества и государства и важным интегральным показателем [11–13]. Распространенность и структура эндокринной патологии детского и подросткового возраста значительно отличаются от таковых у взрослых [14]. Большая часть эндокринных заболеваний манифестирует в раннем возрасте, что требует непрерывного наблюдения детского эндокринолога и постоянной заместительной терапии. У детей в Российской Федерации распространённость эндокринных заболеваний

составляет 5–5,5 тысячи на 100 тысяч детского населения. Первичная эндокринная заболеваемость ежегодно диагностируется более чем у 500 тысяч детей [15]. Число вновь заболевших увеличивается в год на 5–7 % и каждые 15 лет возрастает в 2 раза [16].

Болезни эндокринной системы занимают 12-е ранговое место у детей и 9-е ранговое место у подростков. Рост эндокринной патологии с возрастом увеличивается в 3,5 раза. У детей и подростков, страдающих болезнями эндокринной системы, отмечаются также нарушение процессов адаптации, энергетические нарушения и дисбаланс регуляторных механизмов [17]. У юношей, имеющих ограничения к службе в армии, среди выявленной патологии эндокринные заболевания и нарушения обмена веществ составили более 11 % [18].

При этом наибольший прирост показателя хронизации заболеваний отмечается по болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани, крови и кроветворных органов, психическим расстройствам и расстройствам поведения, врожденным аномалиям (порокам развития). Болезни эндокринной системы, нарушения обмена веществ занимают в этом ряду третье ранговое место [11, 19, 20].

Цель исследования – определение региональных особенностей структуры, динамики и уровня эндокринной заболеваемости населения Оренбургской области.

Материалы и методы исследования. Для анализа были взяты сводные отчеты государственного бюджетного учреждения здравоохранения по Оренбургской области «Медицинский информационно-аналитический центр» за 2006–2019 гг. Показатели и коэффициенты многолетней динамики общей эндокринной заболеваемости рассчитаны на 1000 населения. Изучение эндокринной заболеваемости населения проводилось на основе представленных по региону данных формы федерального статистического наблюдения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у пациентов, проживающих в районе обслуживания медицинской организацией». Для выявления достоверности полученных данных использовался метод расчета критерия Стьюдента с применением Microsoft Office Excel 2007. Проведено прогнозирование заболеваемости на пятилетний период методом регрессионного

анализа. Регрессионные уравнения подбирались на основании значений коэффициентов детерминации (R^2). Чем выше были его значения, тем лучше уравнение объясняло существующие тенденции. Для оценки качества уравнений проверялся уровень статистической значимости его компонентов и анализ остатков. Вычисления проведены в программе Statistica 10.0 по методикам, описанным Н.В. Куприенко и соавт. [21].

Результаты исследования. Общая заболеваемость эндокринными болезнями всего населения с каждым годом имеет тенденцию к неуклонному росту как в Российской Федерации (РФ), так и в Приволжском федеральном округе (ПФО). Среди населения РФ с 2006 по 2019 г. заболеваемость болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,6 раза, в Оренбургской области и ПФО — в 1,7 раза.

Динамика общей эндокринной заболеваемости населения Оренбургской области имеет тенденцию к увеличению, которая значительно выше по сравнению с общероссийскими показателями, несмотря на незначительное снижение в 2010 и 2017 гг. относительно предшествующих показателей (рис. 1). Показатели общей заболеваемости болезнями эндокринной системы всего населения Оренбургской области варьируют от 65,5 до 112,4 случая на 1000 населения, что выше, чем в целом по РФ (от 53,1 до 87,4 случая на 1000 населения) и ПФО (от 56,0 до 91,3 случая на 1000

населения). Негативная динамика в определенной мере является результатом улучшения выявления этой патологии.

Имеются региональные особенности темпа прироста общей эндокринной заболеваемости. Наиболее высокий темп прироста в РФ отмечался в 2014, 2015, 2016 и 2019 гг. (5,4; 5,5; 5,9 и 5,5 % соответственно), в ПФО — в 2014, 2015 и 2019 гг. (6,9; 12,7 и 5,9 % соответственно), а в Оренбургской области — в 2007, 2013, 2014, 2015 гг. (8,4; 7,5; 13,8 и 8,5 %) с последующим снижением темпа прироста относительно данных РФ и ПФО. Так, в 2019 г. темп прироста в РФ составил 5,5 %, в ПФО — 5,9 %, а в Оренбургской области — 2,6 %.

В структуре общей заболеваемости населения по основным классам заболеваний болезни эндокринной системы в 2006 г. занимали 8-е ранговое место, с 2012 по 2018 г. — 7-е, а в 2019 г. стали занимать 5-е ранговое место.

При рассмотрении уровня общей эндокринной заболеваемости выявлены особенности у населения разного возраста (рис. 2).

Среди взрослого населения РФ и ПФО с 2006 по 2019 г. общая заболеваемость болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,8 раза, в Оренбургской области — в 1,7 раза. В данной группе населения РФ отмечен плавный прирост общей эндокринной заболеваемости с 53,5 случая на 1000 взрослого населения в 2006 г. до

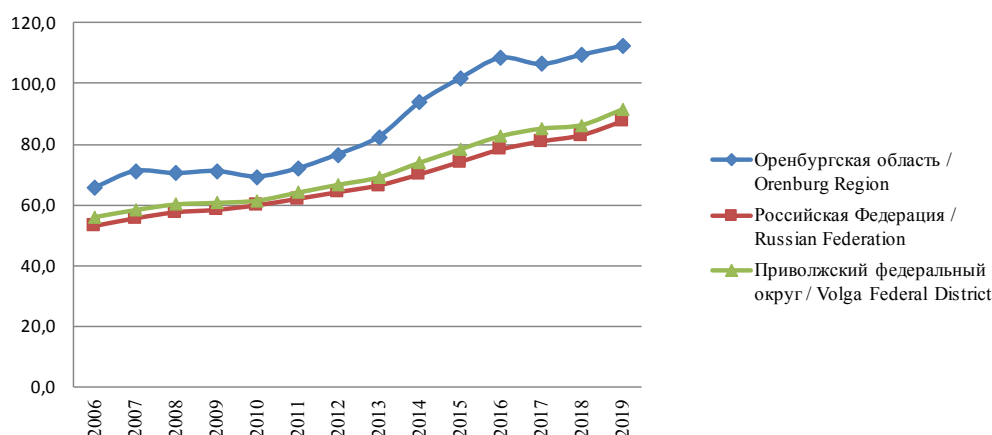


Рис. 1. Динамика общей заболеваемости болезнями эндокринной системы в Российской Федерации, Приволжском федеральном округе и Оренбургской области в 2006–2019 гг. (на 1000 населения)

Fig. 1. Prevalence rates of diseases of the endocrine system in the Russian Federation, the Volga Federal District and the Orenburg Region, 2006–2019 (per 1,000 population)

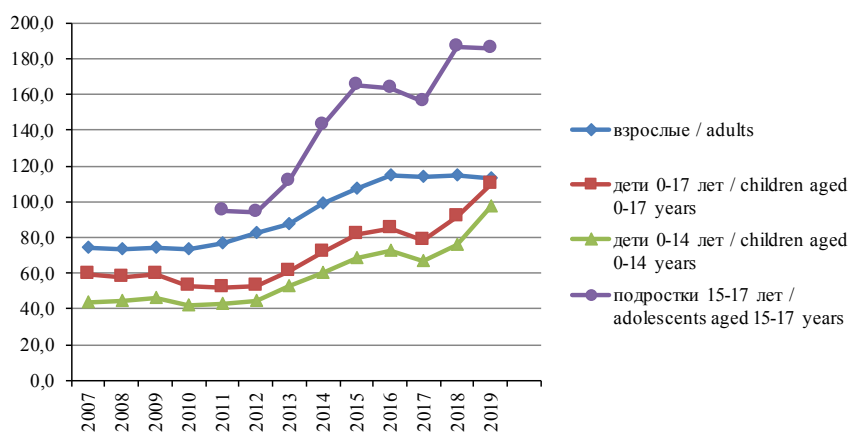


Рис. 2. Динамика общей заболеваемости болезнями эндокринной системы взрослого и детского населения Оренбургской области в 2006–2019 гг. (на 1000 населения соответствующего возраста)

Fig. 2. Prevalence rates of diseases of the endocrine system in the adult and child population of the Orenburg Region, 2006–2019 (per 1,000 population of the appropriate age)

96,2 случая в 2019 г., в ПФО — с 54,5 случая в 2006 г. до 98,3 случая в 2019 г. В Оренбургской области уровень общей эндокринной заболеваемости был достоверно выше и составил в 2006 г. 68,4 случая на 1000 взрослого населения со значимым повышением в 2014 и 2015 гг., а затем стабилизацией до уровня 113,1 случая в 2019 г. При этом возрос и удельный вес эндокринных заболеваний в структуре общей заболеваемости взрослого населения по основным классам заболеваний с 4,0 % в 2006 г. до 7,4 % в 2019 г. В 2006 г. болезни эндокринной системы у взрослого населения занимали 8-е ранговое место, а в 2019 г. стали занимать 4-е ранговое место.

Среди детского населения Оренбургской области до 17 лет общая заболеваемость болезнями эндокринной системы также увеличилась в 2 раза — с 54,7 случая на 1000 детского населения этого возраста в 2006 г. до 100,0 случая в 2019 г. — и поднялась с 11-го до 5-го рангового места в структуре общей заболеваемости детей от 0 до 17 лет. Динамика общей заболеваемости болезнями эндокринной системы имеет тенденцию к увеличению за счет положительного прироста заболеваемости у подростков. Большой удельный вес в этом возрастном периоде имел уровень заболеваемости подростков 15–17 лет, у которых уровень общей эндокринной заболеваемости в 2019 г. составил 186,2 случая на 1000 подростков данного возраста, что значительно превышает данные РФ (106,2 на 1000 подростков 15–17 лет). В структуре общей заболеваемости

подростков 15–17 лет по основным классам заболеваний болезни эндокринной системы в 2006 г. занимали 9-е ранговое место, а в 2019 г. стали занимать 6-е ранговое место, а среди детей от 0 до 14 лет переместились с 13-го рангового места в 2006 г. на 5-е в 2019 г. Причем если в 2006 г. уровень общей заболеваемости детей от 0 до 14 лет в Оренбургской области был ниже, чем в РФ и ПФО (в отличие от взрослого населения, у которого он был выше), то в 2019 г. он имеет значимый прирост в 27 % по сравнению с данными по РФ — 6,9 % и ПФО — 4,4 % (рис. 3). Среди детского населения от 0 до 14 лет в РФ с 2006 по 2019 г. общая заболеваемость населения болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,03 раза, в ПФО — в 1,05 раза, в Оренбургской области — в 2,4 раза.

Первичная заболеваемость болезнями эндокринной системы на протяжении изучаемого периода значительно увеличилась в Оренбургской области — с 16,1 до 23,5 случая на 1000 населения ($p \leq 0,05$) и меньше — в РФ (с 11,7 до 14,4 на 1000 населения) и ПФО (с 13,0 до 15,0 на 1000 населения). В Оренбургской области отмечалось снижение первичной заболеваемости данной патологией с 2011 по 2012 г., и максимальный прирост отмечен в 2013–2014 гг. (17 и 25 % соответственно) с последующим приростом. В целом среди населения РФ и ПФО с 2006 по 2019 г. первичная заболеваемость населения болезнями эндокринной системы увеличилась в 1,2 раза, в Оренбургской области — в 1,5 раза (рис. 4). При

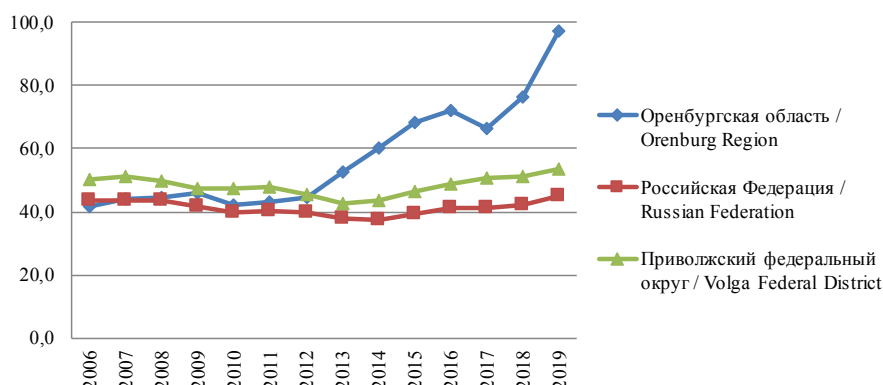


Рис. 3. Динамика общей заболеваемости болезнями эндокринной системы у детей 0–14 лет в Российской Федерации, Приволжском федеральном округе и Оренбургской области в 2006–2019 гг. (на 1000 детей 0–14 лет)

Fig. 3. Prevalence rates of diseases of the endocrine system in children aged 0–14 years in the Russian Federation, the Volga Federal District and the Orenburg Region, 2006–2019 (per 1,000 children aged 0–14 years)

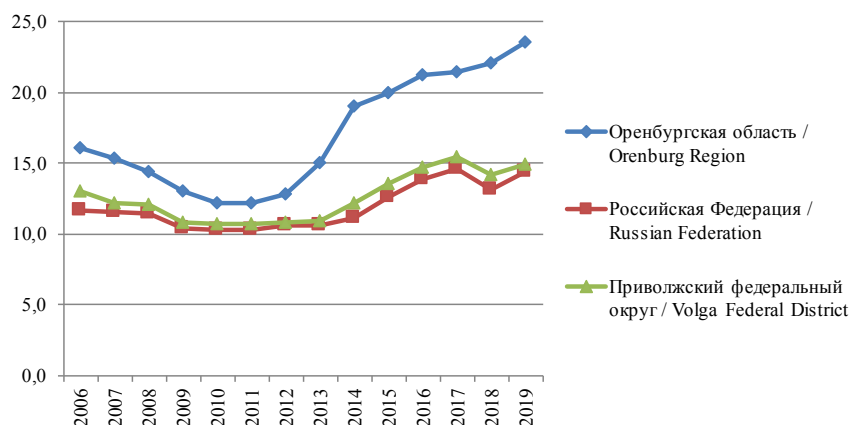


Рис. 4. Динамика первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы в Российской Федерации, Приволжском федеральном округе и Оренбургской области в 2006–2019 гг. (на 1000 населения)

Fig. 4. Incidence rates of diseases of the endocrine system in the Russian Federation, the Volga Federal District and the Orenburg Region, 2006–2019 (per 1,000 population)

этом среди взрослого населения Оренбургской области данный показатель увеличился в 1,05 раза (с 17,5 до 18,4 на 1000 взрослого населения), а среди детского населения — в 2,1 раза (с 19,8 до 41,4 на 1000 детского населения в возрасте 0–14 лет).

Изменилось структурное положение первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы, которая отличается от общей заболеваемости. По основным классам заболеваний болезни эндокринной системы в 2006 г. занимали 13-е ранговое место, а в 2019 г. стали занимать 10-е ранговое место, причем среди взрослого населения они сместились с 13-го рангового места в 2006 г. на 10-е в 2019 г., среди детей от 0 до 14 лет — с 15-го на 8-е ранговое место, а среди подростков 15–17 лет — с 11-го на 6-е ранговое место.

Для выявления административных территорий, неблагополучных по эндокринной патологии, был рассчитан среднемноголетний показатель общей заболеваемости по Оренбургской области и по муниципальным территориям региона. Среднемноголетний уровень общей заболеваемости в Оренбургской области болезнями эндокринной системы составил $86,4 \pm 17,9$ на 1000 населения и оказался выше, чем в РФ и ПФО ($67,9 \pm 11,1$ и $71,3 \pm 12,1$ на 1000 населения соответственно). Среднемноголетний уровень первичной заболеваемости в Оренбургской области болезнями эндокринной системы составил $17,0 \pm 4,0$ на 1000 населения и оказался выше, чем в РФ и ПФО ($11,9 \pm 1,5$ и $12,6 \pm 1,7$ на 1000 населения соответственно).

При прогнозировании заболеваемости на пятилетний период методом регрессионного анализа регрессионные уравнения подбирались на основании значений коэффициентов детерминации (R^2). Чем выше были их значения, тем объективнее уравнение объясняло существующие тенденции. Для оценки качества уравнений проверялся уровень статистической значимости их компонентов и анализ остатков. Если существующие тенденции заболеваемости сохраняются, то во всех возрастных группах можно ожидать рост

общей и первичной заболеваемости эндокринной патологией. Динамика общей заболеваемости всего населения наилучшим образом характеризуется линейным трендом (табл. 1).

К 2024 г. с доверительной вероятностью 95 % можно ожидать значения общей заболеваемости болезнями эндокринной системы в пределах от 124,3 до 143,3 ‰ (табл. 2). Для взрослого населения она росла по экспоненте (табл. 1). Прогнозируемые значения к 2024 г. могут находиться в интервале от 152,4 до 172,0 ‰. Наилучшим образом динамика данной заболеваемости детского населения (0–17 лет) описывается параболическим уравнением (табл. 1). Через пять лет ее уровни с высокой вероятностью будут находиться в промежутке от 158,8 до 177,6 ‰ (табл. 2). Однако основной прирост заболеваемости дает подростковое население. Так, среди детей от 0 до 14 лет рост заболеваемости лучшим образом объясняется экспоненциальным уравнением, а подростков — линейным. Уровень заболеваемости детей от 0 до 14 лет с доверительной вероятностью 95 % может составлять от 111,6 до 134,0 ‰. Среди подростков (15–17 лет) — от 237,6 до 276,0 ‰. Динамика первичной заболеваемости рассматриваемого класса болезней при сохранении действующих факторов также подразумевает дальнейший рост по экспоненциальному тренду, и уровни первичной заболеваемости болезнями эндокринной системы могут находиться в пределах от 20,6 до 38,6 ‰ к 2024 г. с доверительной вероятностью 95 %.

Таким образом, данные официальной статистики свидетельствуют о неблагоприятных тенденциях заболеваемости болезнями эндокринной системы среди как взрослого, так и детского населения.

Выводы

1. Отмечается неуклонная тенденция к росту заболеваемости болезнями эндокринной системы.

2. Выявлен наибольший удельный вес в возрастной структуре данной заболеваемости у детского населения.

3. К 2024 году с доверительной вероятностью 95 % можно ожидать рост значений уровня заболеваемости болезнями эндокринной системы.

Таблица 1. Итоговые характеристики уравнений тренда заболеваемости болезнями эндокринной системы в Оренбургской области с 2006 по 2019 г.

Table 1. Final characteristics of the equations of the trend in the incidence of diseases of the endocrine system in the Orenburg Region, 2006–2019

Заболеваемость / Morbidity	Население / Population	Уравнение / Equation	R^2	Значимость уравнения / Significance of the equation	Значимость параметров / Significance of parameters
Общая заболеваемость / Prevalence	Все население / Total population	$y = 55,9 + 4,1 \times x$	0,90	< 0,001	< 0,001
	Взрослое население / Adult population	$y = 62,9 \times 2,71^{(0,05 \times x)}$	0,91	< 0,001	< 0,001
	Детское население (0–17 лет) / Child population (0–17 years)	$y = 61,8 - 3,9 \times x + 0,5 \times x^2$	0,91	< 0,001	< 0,001
	Детское население (0–14 лет) / Child population (0–14 years)	$y = 32,6 \times 2,71^{(0,07 \times x)}$	0,87	< 0,001	< 0,001
	Подростки (15–17 лет) / Adolescents (15–17 years)	$y = 81,8 + 12,5 \times x$	0,90	< 0,001	< 0,001
Первичная заболеваемость / Incidence	Все население / Total population	$y = 11,5 \times 2,71^{(0,05 \times x)}$	0,70	< 0,001	< 0,001

Таблица 2. Прогноз заболеваемости населения Оренбургской области болезнями эндокринной системы
Table 2. Predicted rates of diseases of the endocrine system in the population of the Orenburg Region

Заболеваемость / Morbidity	Население / Population		Годы / Years				
			2020	2021	2022	2023	2024
Общая заболеваемость / Prevalence (%)	Все население / Total population	точечные значения / point values	117,4	121,5	125,6	129,7	133,8
		min*	107,9	112,0	116,1	120,2	124,3
		max*	126,9	131,0	135,1	139,2	143,3
	Взрослое население / Adult population	точечные значения / point values	132,9	139,6	146,8	154,3	162,2
		min*	123,1	129,8	137,0	144,5	152,4
		max*	142,7	149,4	156,6	164,1	172,0
	Детское население (0–17 лет) / Child population (0–17 years)	точечные значения / point values	115,8	127,4	140,0	153,6	168,2
		min*	106,4	118,0	130,6	144,2	158,8
		max*	125,2	136,8	149,4	163,0	177,6
	Детское население (0–14 лет) / Child population (0–14 years)	точечные значения / point values	92,9	99,6	106,8	114,5	122,8
		min*	81,7	88,4	95,6	103,3	111,6
		max*	104,1	110,8	118,0	125,7	134,0
	Подростки (15–17 лет) / Adolescents (15–17 years)	точечные значения / point values	206,8	219,3	231,8	244,3	256,8
		min*	187,6	200,1	212,6	225,1	237,6
		max*	226,0	238,5	251,0	263,5	276,0
Первичная заболеваемость / Incidence (%)	Все население / Total population	точечные значения / point values	24,3	25,5	26,8	28,2	29,6
		min*	15,3	16,5	17,8	19,2	20,6
		max*	33,3	34,5	35,8	37,2	38,6

Примечание: * – с доверительной вероятностью 95 %.

Note: * – with a 95 % probability.

Список литературы

- Кузнецов Е.В., Жукова Л.А., Пахомова Е.А., Гуламов А.А. Эндокринные заболевания как медико-социальная проблема современности // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 4. С. 62. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26662> (дата обращения: 21.04.2021).
- Хамидулина Х.Х., Дорофеева Е.В. Эндокринные разрушители (endocrine disruptors). Современное состояние проблемы // Токсикологический вестник. 2013. № 2 (119). С. 51–54.
- Голубев Н.А., Огрызко Е.В., Шелепова Е.А., Залевская О.В. Заболеваемость детей болезнями эндокринной системы, расстройствами питания и нарушениями обмена веществ в рамках национального проекта «Здравоохранение» Российской Федерации // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2019. № 3. С. 358–371.
- Мадьянов И.В. Распространенность основных эндокринных заболеваний у взрослого населения Чувашии, их связь с отдельными детерминантами по результатам эпидемиологических исследований // Здравоохранение Чувашии. 2019. № 3. С. 29–36.
- Демичева Т.П., Чулова С.П. Статистический анализ распространенности болезней эндокринной системы в Пермском крае (по разным источникам информации) // Социальные аспекты здоровья населения. 2016. № 2 (48). <http://vestnik.mednet.ru/content/view/741/30>
- Семенов В.Ю. Заболеваемость населения Российской Федерации: географические особенности // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2015. Т. 23. № 6. С. 6–9.
- Будилова Е.В., Лагутин М.Б., Мигранова Л.А. Демографическое старение населения в городах России и его связь с заболеваемостью // Клиническая геронтология. 2020. Т. 26. № 11–12. С. 24–29.
- Лужецкий К.П., Цинкер М.Ю., Вековщина С.А. Структурно-динамический анализ эндокринной патологии на территориях Российской Федерации с различным уровнем и спектром загрязнения среды обитания // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 5 (290). С. 7–11.
- Онищенко Г.Г., Зайцева Н.В., Май И.В., Андреева Е.Е. Кластерная систематизация параметров санитарно-эпидемиологического благополучия населения регионов Российской Федерации и городов федерального значения // Анализ риска здоровья. 2016. № 1. С. 4–14.
- Трошина Е.А. Иммуноэндокринология – вопросы и вызовы сегодняшнего дня // Проблемы эндокринологии. 2020. № 66 (4). С. 4–8. doi: 10.14341/probl12615
- Бантьева М.Н., Манюшкина Е.М., Соколовская Т.А., Матвеев Э.Н. Тенденции заболеваемости и динамика хронизации патологии у детей 0–14 лет в Российской Федерации // Социальные аспекты здоровья населения [сетевое издание]. 2019. № 65 (5). С. 10. URL: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1105/30/lang.ru/>
- Левченко О.В., Герасимов А.Н., Кучма В.Р. Влияние социально-экономических факторов на заболеваемость детей и подростков социально значимыми и основными классами болезней // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 8 (305). С. 21–25.
- Сыровацкая И.В. Статистическое изучение влияния заболеваемости детей и подростков на развитие человеческого потенциала региона // Управление экономическими системами. [Электронный научный журнал]. 2018. № 5 (111). URL: http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4896
- Ширяева Л.В., Зелинская Д.И. Эндокринная патология и ее последствия в детском возрасте // Детская больница. 2011. № 3 (45). С. 50–55.
- Безлепкина О.Б. Детская эндокринологическая служба в Российской Федерации: современное состояние и перспективы развития // Проблемы эндокринологии. 2020. № 66 (5). С. 4–6.
- Girach A, Manner D, Porta M. Diabetic microvascular complications: can patients at risk be identified? A review. Int J Clin Pract. 2006;60(11):1471–83. doi: 10.1111/j.1742-1241.2006.01175.x
- Мячина О.В., Пузин С.Н., Пашков А.Н., Есауленко Д.И. Медико-социальные аспекты инвалидности и заболеваемости детского населения болезнями эндокринной системы // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. 2020. Т. 23. № 2. С. 8–11.

18. Зелинская Д.И., Ширяева Л.В. Потери здоровья детского населения при болезнях эндокринной системы // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2012. Т. 57. № 1. С. 76–80.
19. Улумбекова Г.Э., Калашникова А.В., Мокляченко А.В. Демографические показатели детей и подростков. ОРЗДРАВ: новости, мнения, обучение // Вестник ВШОУЗ. 2016. № 3. С. 18–33. <https://www.vshouz.ru/journal/2016-god/pokazateli-zdorovya-detey-i-podrostkov-v-rossii/>
20. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю. Состояние здоровья детей России, приоритеты его сохранения и укрепления // Казанский медицинский журнал. 2018. № 99 (4). С. 698–705.
21. Купrienko Н.В., Пономарева О.А., Тихонов Д.В. Статистика. Анализ рядов динамики: учебное пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 207 с.
9. Onishchenko GG, Zaitseva NV, May IV, Andreeva EE. Cluster systematization of the parameters of sanitary and epidemiological welfare of the population in the regions of the Russian Federation and the federal cities. *Health Risk Analysis*. 2016;(1):4–14. (In Russ.)
10. Troshina EA. Immunoendocrinology – issues and challenges of today. *Problemy Endokrinologii*. 2020; 66(4):4–8. (In Russ.) doi: 10.14341/probl12615
11. Banteva MN, Manoshkina EM, Sokolovskaya TA, Matveev EN. Trends in incidence and dynamics of chronic pathology in children aged 0–14 in the Russian Federation. *Social'nye Aspekty Zdorov'a Naseleniya / Social Aspects of Population Health* [serial online]. 2019;65(5):10. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2019-65-5-10
12. Levchenko OV, Gerasimov AN, Kuchma VR. The impact of socio-economic factors on the incidence of children and adolescents of socially significant and main classes of diseases. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(8(305)):21–25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-305-8-21-25
13. Syrovatskaya IV. [Statistical study of effects of child and adolescent morbidity on the development of human potential in the region.] *Upravlenie Ekonomicheskimi Sistemami* [serial online]. 2018;(5(111)). (In Russ.) Accessed on September 22, 2019. http://uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=4896
14. Shiryayeva LV, Zelinskaya DI. Endocrine pathology and its consequences in childhood. *Detskaya Bolnitsa*. 2011;(3(45)):50–55. (In Russ.)
15. Bezlepkin OB. Pediatric endocrinological service in the Russian Federation: current state and development prospects. *Problemy Endokrinologii*. 2020;66(5):4–6. (In Russ.) doi: 10.14341/probl12689
16. Girach A, Manner D, Porta M. Diabetic microvascular complications: can patients at risk be identified? A review. *Int J Clin Pract*. 2006;60(11):1471–83. doi: 10.1111/j.1742-1241.2006.01175.x
17. Miachina OV, Puzin SN, Pashkov AN, Esaulenko DI. Medico-social aspects of invalidity and morbidity in children population with endocrine system diseases. *Mediko-Sotsialnaya Expertiza i Reabilitatsiya*. 2020;23(2):8–11. (In Russ.) doi: 10.17816/MSER34841
18. Zelinskaya DI, Shiryayeva LV. Health losses due to endocrine system diseases in a pediatric population. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Peditrii*. 2012;57(1):76–80. (In Russ.)
19. Ulumbekova GE, Kalashnikova AV, Moklyachenko AV. [Demographic indicators of children and adolescents.] *Vestnik VShOUZ*. 2016;(3):18–33. (In Russ.) Accessed on July 16, 2021. <https://www.vshouz.ru/journal/2016-god/pokazateli-zdorovya-detey-i-podrostkov-v-rossii/>
20. Baranov AA, Albitskiy VY. State of health of children in Russia, priorities of its preservation and improving. *Kazanskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2018;99(4):698–705. (In Russ.) doi: 10.17816/kmj2018-698
21. Kuprienko NV, Ponomareva OA, Tikhonov DV. [Statistics. Time-Series Analysis: A Manual]. St. Petersburg: Politekhicheskii Universitet Publ., 2015. (In Russ.)

References

1. Kuznetsov EV, Zhukova LA, Pakhomova EA, Gulamov AA. [Endocrine diseases as a medico-social problem of today.] *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2017;(4). (In Russ.) Accessed on July 16, 2021. <http://science-education.ru/ru/article/view?id=26662>
2. Khamidulina KhKh, Dorofeeva YeV. Endocrine disruptors. Present status of the problem. *Toxikologicheskii Vestnik*. 2013;(2(119)):51–54. (In Russ.)
3. Golubev NA, Ogryzko EV, Shelepova EA, Zalevskaya OV. Morbidity of children by diseases of the endocrine system, itania's diseases substance exchange within the national project of "Health" of the Russian Federation. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2019;(3):376–389. (In Russ.) doi: 10.24411/2312-2935-2019-10072
4. Madyanov IV. Incidence of main endocrine diseases in the adult population of Chuvashia, their interrelation with individual determinants by the results of epidemiological studies. *Zdravookhranenie Chuvashii*. 2019;(3):29–36. (In Russ.) doi: 10.25589/GIDUV.2019.97.91.004
5. Demicheva TP, Shilova SP. Statistical analysis of endocrine disorders prevalence in Perm territory (according to various sources of information). *Social'nye Aspekty Zdorov'a Naseleniya / Social Aspects of Population Health* [serial online]. 2016;2(48). (In Russ.) <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2016-48-2-3>
6. Semenov VYu. The morbidity of population of the Russian Federation: geographic characteristic. *Problemy Sotsialnoy Gigieny, Zdravookhraneniya i Istorii Meditsiny*. 2015;23(6):6–9. (In Russ.)
7. Budilova EV, Lagutin MV, Migranova LA. Population ageing in cities of Russia and its connection with morbidity. *Clinicheskaya Gerontologiya*. 2020;26(11–12):24–29. (In Russ.) doi: 10.26347/1607-2499202011-12024-029
8. Luzhetskyy KP, Tsinker MYu, Vekovshinina SA. Structural and dynamic analysis of endocrine pathology in the Russian Federation with different levels of spectrum and environmental pollution. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(5(290)):7–11. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-290-5-7-11



Здоровье в восприятии россиян и реальные медицинские практики

А.Н. Покида, Н.В. Зыбуновская

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации», просп. Вернадского, д. 82, г. Москва, 119571, Российская Федерация

Резюме

Введение. Сохранение и укрепление здоровья населения является первоочередной задачей для российского государства. В настоящее время эта проблема в условиях изменения социальной реальности, связанной со сложной эпидемиологической ситуацией в связи с распространением коронавирусной инфекции, приобретает особую актуальность. По оценкам различных исследований, на состояние здоровья людей в первую очередь влияет их образ жизни, обусловленный установкой на заботу о собственном здоровье.

Цель исследования – проанализировать восприятие россиянами состояния своего здоровья и отношение к нему, в том числе практическое отношение к медицинской помощи и самолечению.

Методы исследования. Статья базируется на результатах социологического исследования, посвященного изучению поведенческих практик населения в сфере самосохранительного поведения. В качестве основного источника эмпирической информации выступил общероссийский социологический опрос населения, представляющего различные социально-демографические группы.

Результаты. Исследование фиксирует увеличение позитивного восприятия своего здоровья населением за последние два десятилетия, вместе с тем граждане подвержены широкому спектру заболеваний, что отражается на их самооценках здоровья. Усугубляет ситуацию неблагоприятное социально-психологическое самочувствие, в том числе обусловленное пандемией COVID-19. Отмечается повышение востребованности квалифицированной медицинской помощи в случае заболеваний, тем не менее остается широко распространенным самолечение, что может негативно сказываться на здоровье людей, особенно в случае выявленного по результатам исследования бесконтрольного приема лекарственных средств. Практики населения по охране своего здоровья во многом связаны с уровнем доходов граждан и недостатком узкопрофильных специалистов, особенно в сельских или отдаленных районах.

Заключение. Выявленные проблемы демонстрируют необходимость повышения доступности медицинской помощи, медицинской грамотности граждан, расширения стимулирования в отношении самосохранения и укрепления здоровья.

Ключевые слова: самооценки здоровья, забота о здоровье, хронические заболевания, коронавирус COVID-19, медицинские услуги, самолечение.

Для цитирования: Покида А.Н., Зыбуновская Н.В. Здоровье в восприятии россиян и реальные медицинские практики // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 19–27. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-19-27>

Сведения об авторах:

✉ **Покида Андрей Николаевич** – канд. социол. наук, директор Научно-исследовательского центра социально-политического мониторинга Института общественных наук; e-mail: pokida@ranepa.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5439-3503>.

Зыбуновская Наталья Владимировна – научный сотрудник Научно-исследовательского центра социально-политического мониторинга Института общественных наук; e-mail: nzyb@ranepa.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0326-8590>.

Информация о вкладе авторов: Покида А.Н. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала для анализа, написание текста; Зыбуновская Н.В. – статистическая обработка, написание текста, редактирование.

Финансирование: Статья подготовлена в рамках выполнения научно-исследовательской работы государственного задания РАНХиГС.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 21.06.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Health in the Perception of Russians and Real Medical Practices

Andrei N. Pokida, Natalia V. Zybunovskaya

Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration,
82 Vernadsky Avenue, Moscow, 119571, Russian Federation**Summary**

Introduction. Maintaining and strengthening health of the population is a priority national task. Currently, this problem, in the context of changing social reality associated with the pandemic of COVID-19, is gaining special relevance. Previous studies have demonstrated that lifestyle and concern with own health have a major impact on human health status.

The objective of our study was to analyze self-rated health status of Russian people and their attitude to health issues, including practical attitude to medical care and self-medication.

Methods. The article is based on the results of a sociological research of behavioral practices of the population within self-preservation behavior. The main source of empirical information was the all-Russian sociological survey of the population representing various socio-demographic groups.

Results. The study reveals an increase in the positive perception of own health by the population over the past two decades. At the same time, citizens suffer from a wide range of diseases naturally affecting their self-rated health status. The situation is further aggravated by unfavorable social and psychological well-being caused, inter alia, by the pandemic and related challenges. Despite an increasing demand for qualified medical care for diseases, self-medication remains widespread and may have a negative health effect attributed to the uncontrolled drug use practiced by the respondents. Health maintenance practices of the population are largely related to the income and the lack of subspecialists, especially in rural or remote areas.

Conclusions. Our findings demonstrate the need to improve access to medical care and medical literacy of citizens and to expand incentives for self-preservation and health promotion.

Keywords: self-rate health, health care, chronic diseases, COVID-19, medical services, self-medication.

For citation: Pokida AN, Zybunovskaya NV. Health in the perception of Russians and real medical practices. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):19–27. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-19-27>

Author information:

✉ **Andrei N. Pokida**, Cand. Sci. (Sociol.), Director, Research Center of Social and Political Monitoring, Institute for Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; e-mail: pokida@ranepa.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5439-3503>

Natalia V. Zybunovskaya, research fellow, Research Center of Social and Political Monitoring, Institute for Social Sciences, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration; e-mail: nzyb@ranepa.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0326-8590>.

Author contributions: Pokida A.N. developed the concept and design of the study, collected and processed data for analysis, and wrote the manuscript; Zybunovskaya N.V. analyzed data, wrote and edited the manuscript; both authors contributed to the discussion and gave final approval of the version to be published.

Funding information: The article was prepared as part of the research implemented with the RANEPa state assignment research program.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: June 21, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Сбережение и приумножение народа является высшим национальным приоритетом Российской Федерации, особенно учитывая чрезвычайность демографической ситуации, ухудшившейся по причине пандемии COVID-19¹. В этой связи актуализируются вопросы сохранения и укрепления здоровья россиян.

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) комплексно подходит к определению здоровья, включая в это понятие не только состояние полного физического благополучия, то есть отсутствие недугов и болезней, но также благополучие душевное и социальное². Аналогично рассматривается это понятие в российском законодательстве³. Здоровье является высшей ценностью, залогом благополучия, полноценного выполнения человеком своих жизненных функций и самореализации [1]. При этом здоровье не является константой, меняясь на протяжении всей жизни человека. Требуется постоянная целенаправленная работа по его поддержанию и укреплению.

Состояние здоровья зависит от многих «внешних» факторов: генетической предрасположенности к заболеваниям, экологии, социально-экономического развития общества, качества медицинского обслуживания и др. Однако выявлено и неоднократно доказано, что существенное влияние на здоровье населения оказывает образ жизни самих граждан, а именно различные поведенческие факторы, то есть правильное питание, отказ от вредных привычек, достаточная физическая активность, отсутствие стрессов и др. [2–4]. Забота о здоровье основывается на ответственности за себя, за свое физическое и эмоциональное состояние, человек осознает, что здоровье зависит непосредственно от его поведения.

Весьма большое значение имеет медицинская активность граждан, то есть стремление к охране собственного здоровья, своевременное обращение в медицинские учреждения за помощью в случае возникновения недомогания (болезни) или с целью профилактического обследования [5]. Однако результаты медико-социологических исследований в области здоровья населения демонстрируют «отсталый характер поведенческих стратегий», когда люди обращаются к врачам только в случае нарушения здоровья или совсем игнорируют квалифицированную медицинскую помощь [6, 7].

Пандемия 2020 года отразилась на различных сферах жизнедеятельности общества [8–10], привела к стремительным и масштабным изменениям. Такие сдвиги для исследователей представляют определенный интерес с точки зрения их актуальности, уникальности и значимости осмысления произошедшего, текущего и дальнейшего развития

общества. Новые жизненные условия, в которых оказались россияне, не могли не повлиять на различные компоненты их состояния здоровья. Сама биологическая (инфекционная) составляющая уже являлась прямой угрозой здоровью граждан, но и социальные последствия пандемии существенно отразились на их физическом, психическом и социальном самочувствии.

Цель исследования — проанализировать восприятие россиянами состояния своего здоровья и отношение к нему, в том числе практическое отношение к медицинской помощи и самолечению.

Методы исследования. Эмпирической базой исследования послужили данные общероссийского социологического опроса, проведенного Научно-исследовательским центром социально-политического мониторинга ИОН РАНХиГС с 8 по 19 апреля 2021 г. Опрошены 1500 человек в возрасте 18 лет и старше в 30 субъектах, представляющих все федеральные округа Российской Федерации, по выборке, репрезентирующей территориальное распределение населения, соотношение жителей крупных, средних, малых городов и сельских населенных пунктов, а также основные социально-демографические группы. Статистическая погрешность данных не превышает 2,5 %. Метод опроса — личное формализованное интервью по месту жительства респондентов с соблюдением принципа анонимности.

Выбор указанной исследовательской стратегии обусловлен возможностью проследить некоторые тенденции в отношении к своему здоровью среди населения за последнее десятилетие. Авторским коллективом было осуществлено несколько исследований, посвященных изучению состояния здоровья населения и здорового образа жизни, в частности разработана методика проведения социологического исследования, проведен ряд замеров [11–13]. Соответственно, по отдельным вопросам результаты исследования приводятся в сопоставлении с данными опросов, проведенных ранее по аналогичной методике.

Оценка состояния здоровья населения производилась по вопросам: «Как в целом Вы оцениваете состояние своего здоровья?», «На основе чего Вы оцениваете состояние собственного здоровья?», «К каким недомоганиям (болезням) Вы склонны (или страдаете)?», «Приходилось ли Вам лично в течение прошлого (2020) и текущего (2021) годов болеть или испытывать серьезное недомогание?». Отношение к здоровью оценивалось на основе ответов на вопросы: «В какой мере Вы заботитесь о своем здоровье?», «В случае недомогания (болезни) обычно каким образом Вы лечитесь?», «Если Вы предпочитаете лечиться самостоятельно, используете ли Вы для этого антибиотики

¹ Послание Президента Федеральному Собранию 21 апреля 2021 года. Доступно по: <http://kremlin.ru/events/president/news/65418>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

² Устав ВОЗ. Доступно по: <https://www.who.int/governance/eb/constitution/ru/>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

³ Федеральный закон от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 22.12.2020) «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021). Доступно по: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

без назначения врача? Если да, то как часто?», «Употребляете ли Вы витаминные комплексы (витамины) или биологически активные добавки (БАДы) самостоятельно, без назначения врача?», «Считаете ли Вы, что состояние Вашего здоровья зависит прежде всего от Вас самих?».

Применительно к данной работе под медицинскими практиками понимаются основные способы лечения, используемые гражданами в случае недомогания (болезни) (обращение к врачам, самолечение и др.).

Статистическая обработка полученной эмпирической информации производилась с помощью функций программного пакета SPSS. Произведенный кросс-табуляционный анализ показал статистически значимые различия по выделенным социально-демографическим группам.

Результаты исследования. Восприятие респондентами собственного здоровья. Как показывают данные исследования, респонденты чаще воспринимают свое здоровье как «хорошее»⁴ – 45,7 % или «удовлетворительное» – 44,1 %. О плохом здоровье сообщает только каждый десятый опрошенный. Более того, за последние 20 лет наблюдается рост числа позитивных ответов (рис. 1). Аналогичные результаты фиксируют и другие исследовательские компании [14].⁵

Респонденты хуже оценивают состояние своего здоровья с возрастом (рис. 2) в связи с большей

распространенностью различных хронических и возрастных заболеваний у представителей старшего поколения, а также, возможно, более острым восприятием социальных условий, что указывает на необходимость особого внимания к повышению уровня и качества жизни таких граждан.

По данным опроса, мужчины более положительно, чем женщины, оценивают состояние своего здоровья: 51,6 и 40,7 % соответственно. Однако нельзя сказать, что мужская часть населения достаточно объективна в оценке состояния своего здоровья в силу большей склонности мужчин к вредным привычкам, меньшей информированности о фактическом состоянии своего здоровья, нежелания в случае болезней обращаться за помощью в медицинские организации, что негативно отражается на продолжительности их жизни. Об этом свидетельствуют результаты различных исследований [15, 16]. Кроме того, по данным статистики, средняя продолжительность жизни мужчин на 10 лет меньше, чем у женщин⁶.

Определенное влияние оказывает фактор материальной обеспеченности. Он прежде всего влияет на удовлетворенность граждан своей жизнью в целом, что отражается на самооценках состояния здоровья. В высокодоходной группе положительно оценивают состояние своего здоровья 57,7 % опрошенных, в группе со средними доходами – 44,2 %, с низкими – 29,3 %.

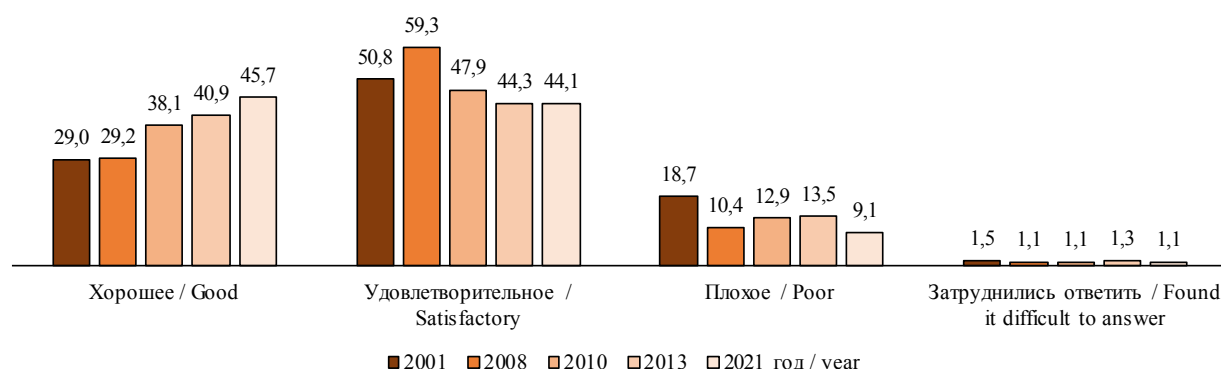


Рис. 1. Динамика самооценки состояния здоровья (в % от общего количества опрошенных)
Fig. 1. Changed in self-rated health status (% of all respondents)

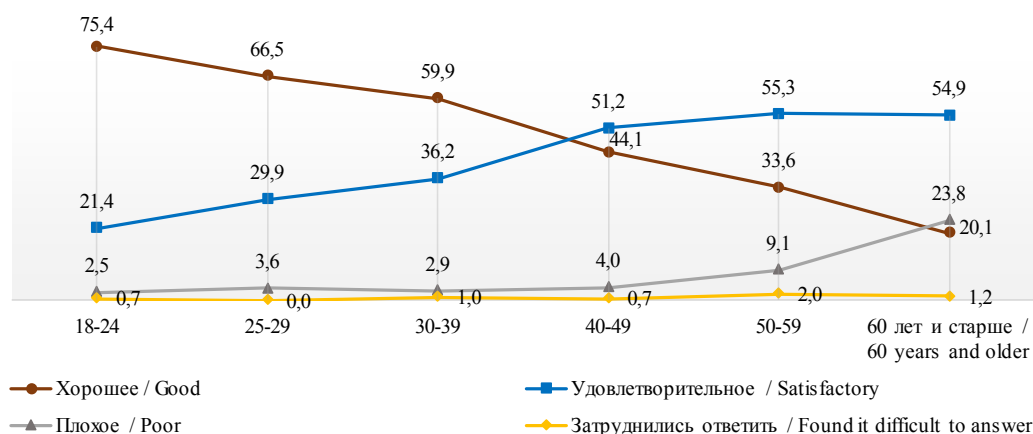


Рис. 2. Самооценки состояния здоровья в разных возрастных группах (в %)

Fig. 2. Self-rated health status by age groups (%)

⁴ Оценка «хорошее» состояние здоровья рассчитывалась по сумме ответов «очень хорошее» и «хорошее». Аналогично «плохое» состояние здоровья – по сумме ответов «очень плохое» и «плохое».

⁵ Отношение к здоровью. ФОМ. 29.09.2015. Доступно по: <https://fom.ru/Zdorove-i-sport/12324>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

⁶ Ожидаемая продолжительность жизни при рождении. Росстат. Доступно по: <https://rosstat.gov.ru/folder/12781>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

Необходимо учитывать, что люди вкладывают в понятие «здоровье» различный смысл: не только результаты медицинской диагностики (объективные характеристики), но и собственные самоощущения и представления о своих возможностях выполнять повседневные функции и обязанности, реализовывать свои планы и намерения (субъективные характеристики) [17]. Обращается внимание как на физическую дееспособность, так и на эмоциональное состояние, на конкретную жизненную ситуацию и удовлетворенность своей жизнью в целом. Именно поэтому даже люди, чье здоровье объективно имеет недостатки, могут положительно оценивать его состояние.

По данным опроса, 50,9 % опрошенных основывают свои самооценки здоровья исключительно на самочувствии, 42,1 % — на результатах медицинского обследования и самочувствия, 6,8 % — только на результатах медицинского обследования. Вместе с тем без медицинского освидетельствования и объективной информации о собственном здоровье может создаваться иллюзия благополучия. Поэтому, по всей вероятности, доля положительных самооценок здоровья среди респондентов, оценивающих свое здоровье только на основе самочувствия, несколько завышена — 52,9 %. Более адекватные оценки, скорее всего, свойственны гражданам, обладающим подтвержденными врачами сведениями о состоянии их здоровья: при условии оценки здоровья на основе медицинского обследования и самочувствия доля положительных ответов о состоянии здоровья составляет 39,2 %. Вместе с тем, по сравнению с результатами 2008 года респонденты чаще стали основывать свои ответы на медицинском освидетельствовании и самочувствии и, соответственно, реже руководствоваться только своими ощущениями.

Учитывая в целом субъективный характер ответов респондентов о состоянии своего здоровья, при анализе общественного здоровья, кроме этого показателя, необходимо использовать также сведения о наличии хронических заболеваний и недомоганий, склонности к ним.

Несмотря на преимущественно положительные самооценки здоровья, население подвержено целому ряду заболеваний. В структуре заболе-

ваемости, по ответам респондентов, наиболее распространенными болезнями (склонностями к ним) являются простудные (ОРЗ, ОРВИ) — 31,8 %, сердечно-сосудистые — 23,1 %, желудочно-кишечные — 22,4 %, заболевания опорно-двигательного аппарата — 21,3 % и органов зрения — 18,9 %. В меньшей степени население подвержено заболеваниям лор-органов — 11,5 %, эндокринным — 10,8 %, нервной системы — 10,6 %, бронхолегочным — 9,5 % и онкологическим — 3,3 %. Аналогичное распределение было получено и по результатам опроса 2013 года. Следует обратить внимание, что приведены оценочные суждения респондентов, далеко не всегда подтвержденные медицинским заключением.

Исследование показывает, что в целом склонность к каким-либо недомоганиям (болезням) имеет порядка 80,0 % опрошенных, при этом три и более заболевания отмечают у себя 23,4 % респондентов. По результатам опроса 2013 года, это значение составляло 16,0 %, т. е. можно говорить о некотором накоплении хронических недомоганий (болезней) среди населения. Хотя такая ситуация может быть обусловлена развитием и совершенствованием системы медицинских профилактических мероприятий, позволяющих еще на раннем этапе выявлять возможные проблемы со здоровьем.

Закономерно изменяются самооценки здоровья респондентов в зависимости от количества хронических заболеваний (рис. 3). Можно обратить внимание на то, что наличие только одного заболевания не ухудшает самооценки здоровья, а вот в случае четырех и более заболеваний только каждый десятый оценивает свое здоровье как «хорошее».

Если склонность к простудным заболеваниям не оказывает влияния на самооценки здоровья, то, например, при наличии любых хронических заболеваний положительные оценки здоровья снижаются (рис. 4), особенно заметно такое снижение, если у респондента имеются сердечно-сосудистые заболевания — 13,0 %, опорно-двигательного аппарата — 18,1 % и эндокринные — 18,5 %. Эти виды заболеваний реально понижают качество жизни людей, что и отражается на самооценках здоровья.

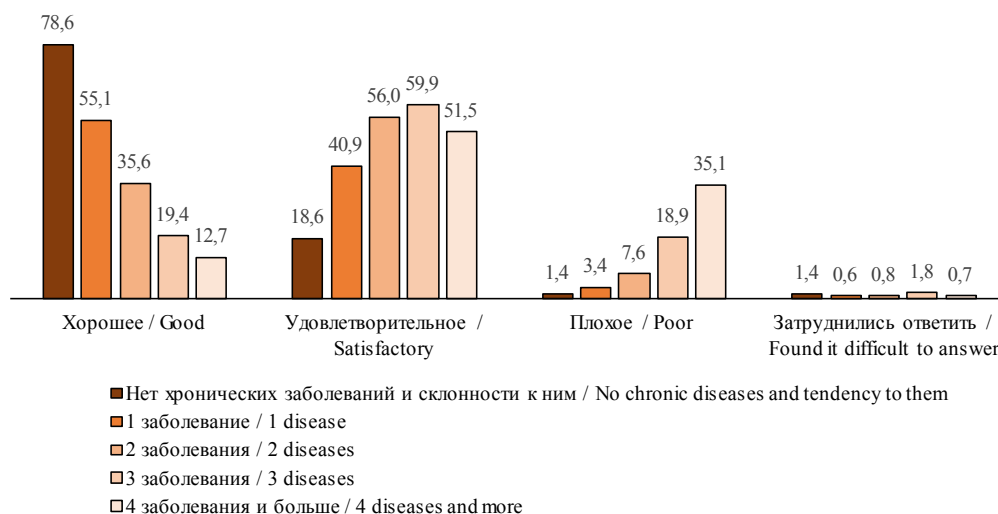


Рис. 3. Самооценки состояния здоровья в зависимости от количества отмечаемых респондентами заболеваний (в % по каждой выделенной категории)

Fig. 3. Self-rated health depending on the number of diseases reported by the respondents (% for each selected category)

Тревожным обстоятельством является количество «действительно здоровых» людей, то есть, во-первых, не отмечающих у себя склонности к каким-либо хроническим заболеваниям и, во-вторых, положительно оценивающих свое здоровье. По данным исследования, оно составляет всего 15,5 % (в 2013 г. — 13,6 %). Преимущественно это люди в возрасте до 39 лет.

Различия в самооценках здоровья наблюдаются также в зависимости от социально-психологического самочувствия граждан. Так, среди респондентов, кого тревожит неопределенность будущего, позитивные оценки здоровья встречаются реже. Если о «хорошем» здоровье сообщает 58,1 % «оптимистов», то доля таких ответов составляет лишь 38,4 % в группе тех, у кого неопределенность будущего вызывает опасения. В целом следует констатировать высокий уровень тревожности среди населения на протяжении длительного времени: в последнее десятилетие доля ответов о беспокойстве относительно неопределенности будущего составляет порядка 60–70 %.

В этой связи стоит обратить внимание на негативное влияние пандемии и вынужденных ограничений не только на физическое, но и на социальное и ментальное здоровье людей [18–21]. Постоянный панический страх заразиться коронавирусной инфекцией может приводить

к реальным проблемам со здоровьем: опасение заболеть увеличивает вероятность появления раздражительности и беспокойного сна, нарастающая тревожность снижает иммунитет, человек становится более уязвим для разных заболеваний, в том числе инфекционных. Особенно вызывает психологическое напряжение у населения неопределенность в отношении развития эпидемии. Результаты нашего опроса демонстрируют, что в апреле 2021 года 53,9 % респондентов заявили о наличии различной степени опасений заболеть коронавирусом COVID-19.

Медицинские практики россиян. Отмечаемое по самооценкам опрошенных улучшение здоровья населения обусловлено более бережным отношением к нему. Это выражается в увеличении за допандемические годы количества граждан, которые указывают, что заботятся о своем здоровье (рис. 5). По данным последнего опроса, две трети опрошенных (65,5 %) сообщили, что в разной степени, но заботятся о своем здоровье.

Отношение к здоровью напрямую связано с самосохранением человека. Проблема заключается в том, что люди не воспринимают здоровье в качестве невосполнимого ресурса и мало заботятся о нем. Только в случае плохого самочувствия, болезни (у себя или у близких) появляется озабоченность здоровьем. Во время

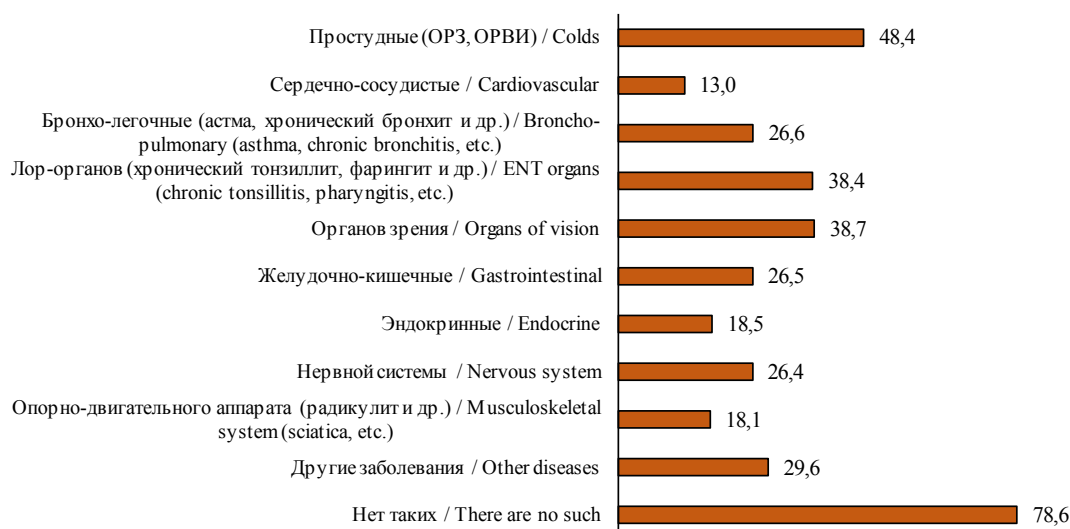


Рис. 4. Положительные самооценки здоровья в зависимости от наличия различных заболеваний, склонности к ним (%)
Fig. 4. Good self-rated health depending on the presence of various diseases and/or genetic predisposition to them (%)

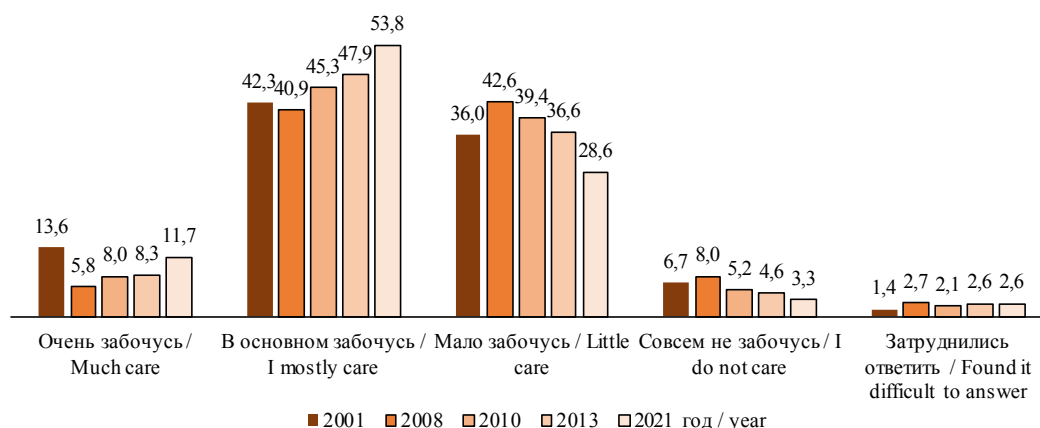


Рис. 5. Забота граждан о своем здоровье (в % от общего количества опрошенных)
Fig. 5. Citizens' concern for their health (% of all respondents)

болезни человек может переосмыслить свое отношение к здоровью, к образу жизни, наличию вредных привычек, другим аспектам здоровья. Болезнь может выступать катализатором изменения ценностных ориентаций личности, жизненной позиции в отношении здоровья. По данным опроса, наличие серьезного хронического заболевания, как правило, повышает стремление к заботе о здоровье, особенно это ярко проявляется, если оно не одно.

Пандемия усилила внимание многих людей к своему здоровью. Об этом сообщили более трети (37,0 %) опрошенных, у 57,3 % — отношение не изменилось, и только 1,2 % стали меньше заниматься своим здоровьем. Сложная эпидемиологическая ситуация спровоцировала повышение значимости своего здоровья в большей степени среди женщин (41,3 %), представителей старшего поколения (47,6 %), людей с хроническими заболеваниями. Например, при наличии сердечно-сосудистых и эндокринных заболеваний доля респондентов, указавших, что за время пандемии они стали больше заниматься своим здоровьем, увеличивается до 50 %. Можно также отметить, что в основном стали больше уделять внимания своему здоровью именно граждане, оценивающие его как «плохое». В этой группе доля таких ответов составила 50,4 %.

Наличие конкретных случаев заболеваний в течение последнего времени (2020 г. и начало 2021 г.) также увеличивает потребность в заботе о здоровье. Среди респондентов, переболевших в этот период какими-либо заболеваниями, об увеличении внимания к своему здоровью за время пандемии сообщает 44,4 %. Особенно это касается обострения хронических заболеваний — 50,9 % ответов и заболевания коронавирусом (COVID-19) — 53,3 %.

Позитивным фактом является признание респондентами своей ответственности за собственное здоровье: 85,7 % опрошенных выразили такое мнение. Следует также отметить, что большинство респондентов среди основных факторов, влияющих на здоровье человека, выделяют его образ жизни. Этого мнения придерживается 72,7 % опрошенных. Такое осознание зависимости здоровья человека преимущественно от его образа жизни показывает, что люди отдают себе отчет

в важности собственного рационального поведения, направленного на сохранение и укрепление здоровья в соответствии с принципами здорового образа жизни.

Результаты исследования показывают, что забота о здоровье в общественном мнении во многом связывается с функционированием современной системы здравоохранения. Медицинские услуги необходимы населению не только в целях лечения болезней и реабилитации, но и с профилактической точки зрения (своевременная диагностика, профилактика заболеваний). Медицинская помощь должна предоставляться с учетом потребностей населения. Она должна быть доступной, своевременной, качественной, безопасной и результативной. Однако в этой области наблюдается целый ряд проблем, в том числе нехватка квалифицированных кадров, некачественное, устаревшее оборудование, отсутствие доступа к узкопрофильным специалистам в сельских или отдаленных районах и др. [22–24].⁷ В этой связи неслучайно состояние современной системы здравоохранения оценивается населением невысоко. По данным опроса, только 39,4 % респондентов оценивают его положительно, а большая часть — 47,2 % относятся к нему отрицательно. Скорее всего, именно такое отношение к современной медицине во многом определяет поведение граждан по поддержанию своего здоровья.

По данным исследования, в случае недомогания (болезни) обычно обращаются к врачам 67,1 % российских граждан (рис. 6). При этом количество таких ответов респондентов с 2008 года имеет тенденцию к росту, т. е. востребованность медицинской помощи среди населения в последние годы только возрастает.

Однако, как показывают данные, граждане не всегда рационально относятся к своему здоровью, ими нередко используется самолечение, применяется альтернативная (народная) медицина или вообще ничего не предпринимается, что может привести к непоправимым результатам. Среди опрошенных 53,3 % заявили, что в случае недомогания они лечатся самостоятельно, применяя лекарства и народные средства, 5,0 % пользуются услугами нетрадиционной медицины. При этом можно отметить, что объемы использования этих

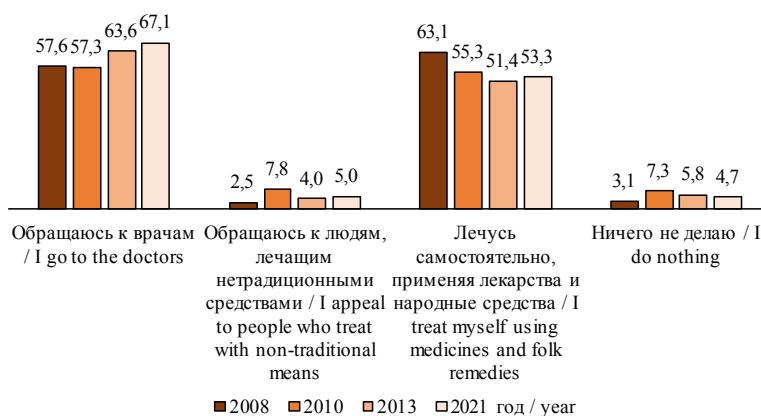


Рис. 6. Распределение основных способов лечения населения (% от общего количества опрошенных; сумма ответов не равна 100 %, так как по методике опроса можно было выбрать несколько вариантов)

Fig. 6. Distribution of the main methods of treatment of the population (% of all respondents; the total of answers does not equal 100 % since several options could be chosen according to the survey design)

⁷ Состояние здравоохранения и самые острые проблемы этой сферы. Общие оценки ситуации. Позитивные и негативные перемены. ФОМ. 07.05.2019. Доступно по: <https://fom.ru/Zdorove-i-sport/14202>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

форм лечения за последние годы не претерпели существенных изменений.

Попытки самолечения могут не помочь, а только усугубить ситуацию, так как любое, казалось бы, легкое заболевание при неправильном лечении может перерасти в хроническую форму. Осложняет ситуацию и то, что нередко при самостоятельном лечении граждане используют антибиотики без назначения врача. По данным опроса, только 50,5 % от общего количества опрошенных никогда не применяют антибиотики без назначения врача, однако 36,0 % заявили, что иногда это делают, 6,1 % практикуют их употребление постоянно. Такое бесконтрольное употребление антибиотиков может негативно сказаться на защитных функциях организма, а также снижении эффективности этих препаратов при дальнейшем использовании. При этом такая ситуация с использованием антибиотиков в большей степени свойственна респондентам, проживающим в сельских поселениях. Если 55,2 % жителей столичных, краевых или областных центров заявили, что никогда не используют антибиотики для лечения без назначения врача, то среди жителей сельских населенных пунктов таких респондентов оказалось 44,1 %.

Самолечение также опасно тем, что в качестве мер по поддержанию здоровья граждане неверно применяют различные методы и средства, поддаваясь рекламе, мнению социального окружения, отдавая дань моде, считая, что они достаточно хорошо осведомлены в вопросах своего здоровья и здорового образа жизни. Таково, например, увлечение БАДами, которые для многих являются частью «культуры ЗОЖ». Однако люди неадекватно понимают суть заботы о здоровье. Они пытаются таким образом расширить потенциал своего здоровья, увеличить иммунитет. Неслучайно в 2020 г. в период пандемии зафиксирован значительный рост продаж БАДов в аптеках⁸. Однако на деле эта чрезмерная и бесконтрольная приверженность может также иметь и неблагоприятные последствия для организма⁹.

По данным опроса, самостоятельно, без назначения врача постоянно употребляют витаминные комплексы или БАДы 7,6 % опрошенных, регу-

лярно (сезонно) еще 16,9 %, иногда — 33,5 %. При этом наиболее часто такая практика фиксируется у женской аудитории опрошенных.

Результаты исследования продемонстрировали, что если обращения к врачам в случае каких-либо недомоганий не зависят от возраста респондентов, то в случае самолечения такая зависимость все-таки прослеживается. Так, по мере повышения возраста опрошенных увеличивается доля граждан, практикующих самолечение. Например, в возрастной группе 18–24 года только 45,9 % заявили, что обычно в случае болезни (недомогания) лечатся самостоятельно, применяя лекарства и народные средства, в группе 30–39 лет доля таких ответов составляет 55,4 %, 50–59 лет — уже 57,7 %. И такая тенденция наблюдается до достижения 60-летнего возраста обследуемых. Далее интерес к самолечению у граждан 60 лет и старше снижается до 51,8 %, а обращаемость к врачам подрастает.

По данным исследования, женщины чаще предпочитают в случае болезни обращаться к врачам. Среди них такой способ лечения обозначили 70,2 %. Мужчины в подобной ситуации обращаются за помощью к квалифицированным специалистам несколько реже — 63,4 %, они просто не предпринимают никаких действий. Такое поведение, безусловно, отражается на продолжительности жизни выделенных групп.

Анализ материалов социологического опроса показывает прямую зависимость выбора способа лечения респондентами от уровня их материального обеспечения. Так, по мере ухудшения материального положения уменьшается доля тех, кто в случае болезни обращается к врачам, и увеличивается количество лиц, которые занимаются самолечением (рис. 7).

Аналогичная зависимость выбора способа лечения прослеживается от типа населенного пункта, в котором проживают респонденты. Представители сельских территорий несколько чаще занимаются самолечением, в отличие от городских жителей, предпочитающих в значительно большей степени обращения к врачам.

Результаты исследования показывают, что пандемия COVID-19 повлияла на практики насе-

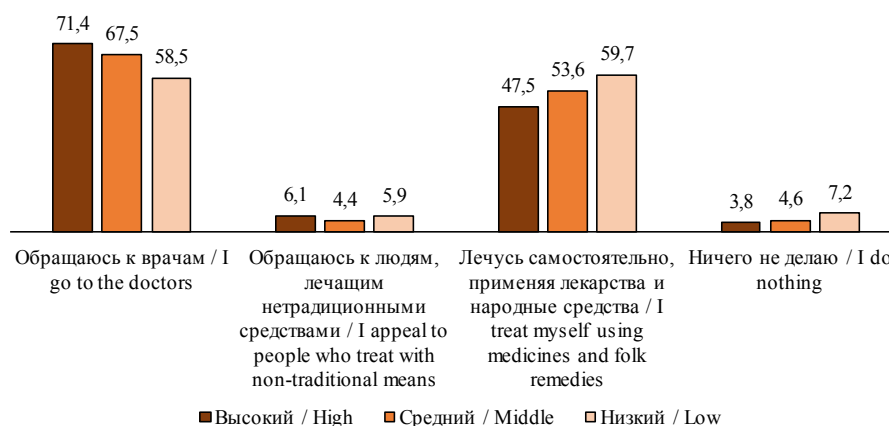


Рис. 7. Основные способы лечения в зависимости от уровня материального положения респондентов (% по каждой выделенной категории; сумма ответов не равна 100 %, так как по методике опроса можно было выбрать несколько вариантов)

Fig. 7. The main methods of treatment depending on material well-being of the respondents (% for each selected category; the total of answers does not equal 100 % since several options could be chosen according to the survey design)

⁸ Как потребители меняют индустрию биологически активных добавок. Ведомости. 16.11.2020 г. Доступно по: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2020/11/16/846805-potrebiteli-menyayut>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

⁹ Ученые выяснили, что чрезмерное употребление биодобавок может вызывать рак. ТАСС. 10.04.201. Доступно по: <https://tass.ru/obschestvo/6316343>. Ссылка активна на 17 июня 2021 г.

ления по сохранению своего здоровья. Опасения респондентов заболеть коронавирусной инфекцией усилили стремление в случае недомоганий обращаться к врачам. Об этом сообщили 73,7 % опрошенных, у которых присутствует тревожность в отношении COVID-19. В группе граждан, кто таких опасений не испытывает, об обращении к врачам сообщили только 57,7 %.

Однако опасения заражения коронавирусом спровоцировали и негативные тенденции. В частности, респонденты, испытывающие страх перед коронавирусом, несколько чаще самостоятельно прописывают себе для лечения антибиотики без назначения врача или употребляют БАДы.

На отношение к своему здоровью, использование различных способов по его поддержанию оказывают влияние многие факторы, в том числе и индивидуальные качества людей, условия жизни или работы и др. [25–28]. Данные исследования показывают, что отсутствие доступа к необходимым медицинским услугам из-за недоступности нужных специалистов (врачей) в какой-то степени может обуславливать высокий уровень самолечения опрошенных. Например, 43,4 % респондентов отметили, что им приходится отказываться от ряда медицинских услуг в связи с отсутствием таковых в их районе проживания. При этом такая проблема более ярко выражена в сельских населенных пунктах, где 52,4 % заявляют о вынужденных отказах.

Другая возможная причина отказа от обращений к врачам связана с материальным положением ряда граждан. Так, 42,9 % респондентов приходится отказываться от некоторых необходимых медицинских услуг или лекарств из-за недостатка денег. При этом чем ниже уровень материального положения граждан, тем чаще они обращают внимание на эту проблему. Если в группе с высоким уровнем материального положения на факты отказов от необходимых медицинских услуг (лекарств) из-за недостатка денег указали 24,2 % опрошенных, в группе со средним достатком – 44,3 %, то с низким – доля таких ответов увеличивается до 68,2 %. Безусловно, существует возможность получить медицинские услуги по полису ОМС, однако их перечень имеет ограничение. Тем не менее можно отметить, что в 2003 году в целом по выборке об этой проблеме респонденты сообщали несколько чаще – 53,6 %.

Выводы. Результаты исследования показывают, что состояние здоровья россиян, несмотря на преимущественно положительные и удовлетворительные самооценки, нельзя назвать благополучным. Оно осложняется недомоганиями и болезнями различного рода, а также напряженным психоэмоциональным состоянием. Положительным фактом является признание гражданами своей ответственности за собственное здоровье, а также осознание зависимости здоровья человека преимущественно от его образа жизни. Особенно это актуализируется в период пандемии. Соответственно, целесообразно расширять стимулирование людей в отношении самосохранения и укрепления здоровья, создавать условия для своевременной и полноценной медицинской диагностики, профилактики наиболее распространенных заболеваний.

В целом, как показывают данные исследования, современная система здравоохранения пока не рассматривается респондентами в позитивном формате. Наличие значительных проблем с до-

ступностью и качеством оказания медицинской помощи во многом определяет поведенческие практики по поддержанию гражданами своего здоровья, связанные с использованием различных способов лечения в случае заболевания. Самостоятельное лечение с применением лекарств и народных средств далеко не всегда представляет эффективное решение проблемы, в ряде случаев такой способ лечения может приводить к нежелательным последствиям для здоровья. Ситуацию осложняет бесконтрольное, без назначения врача употребление населением антибиотиков.

На текущий момент уровень доходов ряда граждан в значительной степени определяет доступность необходимых медицинских услуг и лекарственных средств. Кроме того, определенные проблемы создает недостаток узкопрофильных специалистов, особенно в сельских или отдаленных районах. Отсутствие же возможности получения необходимой медицинской помощи сказывается на здоровье граждан и во многом определяет состояние здоровья будущих поколений.

Такое положение дел свидетельствует о необходимости повышения доступности медицинской помощи, особенно в сельских населенных пунктах, а также расширения информирования населения о недопустимости бесконтрольного использования лекарственных средств для самостоятельного лечения.

Список литературы

1. Назарова И.Б. Здоровье в представлении жителей России // Общественные науки и современность. 2009. № 2. С. 91–101.
2. Knoop KT, de Groot LC, Kromhout D, *et al.* Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA*. 2004;292(12):1433–9. doi: 10.1001/jama.292.12.1433
3. Prinelli F, Yannakoulia M, Anastasiou CA, *et al.* Mediterranean diet and other lifestyle factors in relation to 20-year all-cause mortality: a cohort study in an Italian population. *Br J Nutr*. 2015;113(6):1003–11. doi: 10.1017/S0007114515000318
4. Iso H. Lifestyle and cardiovascular disease in Japan. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18(2):83–8. doi: 10.5551/jat.6866
5. Шетинина С.Ю. Медицинская активность как компонент здорового образа жизни // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. № 5–3 (44). С. 194–197. doi: 10.24411/2500-1000-2020-10581
6. Осипов А.М., Медик В.А. Медико-социологические аспекты совершенствования системы охраны здоровья // Здоровье – основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2017. Т. 12. № 1. С. 163–169.
7. Покровская С.Э. Факторы, формирующие обращаемость за медицинской помощью // Социальные аспекты здоровья населения. 2012. Т. 25. № 3 (25). С. 2. Доступно по: <http://vestnik.mednet.ru/content/view/405/30/lang.ru/>. Ссылка активна на 17 июня 2021.
8. Гимпельсон В., Капелюшников Р. Рынок труда под натиском коронавируса. 2020. Доступно по: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/369698959.pdf>. Ссылка активна на 17 июня 2021.
9. Аймалетдинов Т.А., Гильдебрандт И.А., Никишова Е.Н., Рассадина Д.С. Новая нормальность. Образ жизни, рынок, инфраструктура и коммуникации после пандемии. М.: Издательство НАФИ, 2020. 73 с.
10. Ослон А.А., Задорин И.В., Панин А.Н. Социология пандемии. М.: Институт Фонда Общественное Мнение, 2021. 319 с.
11. Зыбуновская Н.В., Покида А.Н. Здоровый образ жизни как социальная ценность и реальная практика // Социология власти. 2010. № 7. С. 48–55.
12. Зыбуновская Н.В. Ценностное отношение российского населения к здоровью и здоровому образу жизни // Управление мегаполисом. 2013. № 3 (33). С. 84–91.
13. Покида А.Н. Физическая культура и спорт как основа здорового образа жизни россиян // Социальная политика и социальное партнерство. 2013. № 7. С. 67–75.
14. Козырева П.М., Смирнов А.И. Динамика самооценок здоровья россиян: актуальные тренды постсоветского

- периода // Социологические исследования. 2020. № 4. С. 70–81. doi: 10.31857/S013216250009116-0
15. Назарова И.Б. Здоровье и качество жизни жителей России // Социологические исследования. 2014. № 9. С. 139–145.
 16. Ермолаева П.О., Носкова Е.П. Основные тенденции здорового образа жизни россиян // Социологические исследования. 2015. № 4. С. 120–129.
 17. Фомин Э.А., Федорова Н.М. Стратегии в отношении здоровья // Социологические исследования. 1999. № 11. С. 35–40.
 18. Касьянов В.В., Гафиатулина Н.Х., Васьков М.А. Российское население в условиях режима самоизоляции: анализ депривационного влияния на социальное здоровье // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2020. № 2. С. 204–208. doi: <https://doi.org/10.22394/2079-1690-2020-1-2-204-208>
 19. Латов Ю.В. «Духовная атмосфера» 2020 года: опыт анализа социально-эмоционального самочувствия россиян // Социологические исследования. 2020. № 12. С. 139–150. doi: <https://doi.org/10.31857/S013216250012511-5>
 20. Шматова Ю.Е. Влияние COVID-19 на психическое здоровье населения (как показатель человеческого потенциала): опыт зарубежных исследований // Проблемы развития территории. 2020. № 4 (108). С. 88–108. doi: 10.15838/ptd.2020.4.108.6
 21. Wang Y, Di Y, Ye J, Wei W. Study on the public psychological states and its related factors during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in some regions of China. *Psychol Health Med*. 2021;26(1):13–22. doi: 10.1080/13548506.2020.1746817
 22. Шишкин С.В., Власов В.В., Колосницина М.Г. и др. Здоровье населения: необходимые ответы на вызовы времени. Совместный доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики. 2018, февраль. Москва: Центр стратегических разработок. 2018. 56 с. Доступно по: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/216183555.pdf>. Ссылка активна на 17 июня 2021.
 23. Белова Н.И. Сельское здравоохранение: состояние, тенденции и проблемы // Социологические исследования. 2017. № 3. С. 97–105.
 24. Фадеева Е.В. Доступность бесплатной медицинской помощи в России: состояние и проблемы // Социологические исследования. 2020. № 4. С. 94–104. doi: 10.31857/S013216250009172-2
 25. Римащевская Н.М. Здоровье человека – здоровье нации // Экономические стратегии. 2006. Т. 8. № 1 (43). С. 36–41.
 26. Журавлева И.В. Почему не улучшается здоровье россиян? // Вестник Института социологии. 2013. № 6. С. 163–176.
 27. Короленко А.В., Калачикова О.Н. Детерминанты здоровья работающего населения: условия и характер труда // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 11 (332). С. 22–30. doi: 10.35627/2219-5238/2020-332-11-22-30
 28. Лебедева-Несеврия Н.А., Елисеева С.Ю. Оценка риска, связанного с воздействием поведенческих факторов на здоровье работающего населения России // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 5 (302). С. 8–11. doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-8-11
- ### References
1. Nazarova IB. The health in perceptions of Russian citizens. *Obshchestvennyye Nauki i Sovremennost'*. 2009;(2):91–101. (In Russ.)
 2. Knoop KT, de Groot LC, Kromhout D, et al. Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *JAMA*. 2004;292(12):1433–9. doi: 10.1001/jama.292.12.1433
 3. Prinelli F, Yannakoulia M, Anastasiou CA, et al. Mediterranean diet and other lifestyle factors in relation to 20-year all-cause mortality: a cohort study in an Italian population. *Br J Nutr*. 2015;113(6):1003–11. doi: 10.1017/S0007114515000318
 4. Iso H. Lifestyle and cardiovascular disease in Japan. *J Atheroscler Thromb*. 2011;18(2):83–8. doi: 10.5551/jat.6866
 5. Schetinin SYu. Medical activity as a component of a healthy lifestyle. *Mezhdunarodnyy Zhurnal Gumanitarnykh i Estestvennykh Nauk*. 2020;(5–3(44)):194–197. (In Russ.) doi: 10.24411/2500-1000-2020-10581
 6. Osipov AM, Medik VA. [Medical and sociological aspects of improving the health care system]. *Zdorovye – Osnova Chelovecheskogo Potentsiala: Problemy i Puti Ikh Resheniya*. 2017;12(1):163–169. (In Russ.)
 7. Pokrovskaya SE. Factors forming medical aid appealability. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'a Naseleniya*. 2012;25(3(25)):2. (In Russ.) Accessed on June 17, 2021. <http://vestnik.mednet.ru/content/view/405/30/lang.ru/>
 8. Gimpel'son V, Kapelyushnikov R. [Labor market under the onslaught of coronavirus]. 2020. (In Russ.) Accessed on June 17, 2021. <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/369698959.pdf>
 9. Aymaletdinov TA, Gil'debrandt IA, Nikishova EN, Rassadina DS. [New Normality. Lifestyle, Markets, Infrastructure and Communications after the Pandemic]. Moscow: NAFI Publ., 2020. (In Russ.) Accessed on June 17, 2021. https://nafi.ru/upload/New%20normal_NAFI%20project.pdf
 10. Oslon AA, Zadorin IV, Panin AN. [Sociology of the Pandemic. FOM Corona Project.] Moscow: inFOM Publ., 2021. (In Russ.)
 11. Zibunovskaya NV, Pokida AN. Healthy life style as a social value and real practice. *Sotsiologiya Vlasti*. 2010;(7):48–55. (In Russ.)
 12. Zybunovskaya NV. Value attitude of the Russian population to health and a healthy lifestyle. *Upravlenie Megapolisom*. 2013;(3(33)):84–91. (In Russ.)
 13. Pokida AN. [Physical education and sport as the basis of a healthy lifestyle of Russians]. *Sotsial'naya Politika i Sotsial'noe Partnerstvo*. 2013;(7):67–75. (In Russ.)
 14. Kozyreva PM, Smirnov AI. Russian citizens' health self-assessment dynamics: relevant trends of the post-soviet era. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2020;(4):70–81. (In Russ.) doi: 10.31857/S013216250009116-0
 15. Nazarova IB. Health and life quality of Russia's population. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2014;(9(365)):139–145. (In Russ.)
 16. Ermolaeva PO, Noskova EP. Main trends in the sphere of Russians' healthy lifestyle. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2015;(4(372)):120–129. (In Russ.)
 17. Fomin EA, Fedorova NM. [Health-related strategies]. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 1999;(11):35–40. (In Russ.)
 18. Kasyanov VV, Gafiatulina NK, Vaskov MA. Russian population in the conditions of self-isolation mode: analysis of deprivation influence on social health. *Gosudarstvennoe i Munitsipal'noe Upravlenie. Uchenye Zapiski*. 2020;(2):204–208. (In Russ.) doi: 10.22394/2079-1690-2020-1-2-204-208
 19. Latov YuV. "Spiritual atmosphere" 2020: experience of analysis of the social-emotional self-sense of Russians. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2020;(12):139–150. (In Russ.) doi: 10.31857/S013216250012511-5
 20. Shmatova YuE. Impact of COVID-19 on mental health of population (as an indicator of human potential): Experience of foreign studies. *Problemy Razvitiya Territoriy*. 2020;(4(108)):88–108. (In Russ.) doi: 10.15838/ptd.2020.4.108.6
 21. Wang Y, Di Y, Ye J, Wei W. Study on the public psychological states and its related factors during the outbreak of coronavirus disease 2019 (COVID-19) in some regions of China. *Psychol Health Med*. 2021;26(1):13–22. doi: 10.1080/13548506.2020.1746817
 22. Shishkin SV, Vlasov VV, Kolosnitsyna MG, et al. [Health care: Necessary Answers to the Challenges of Time: A Joint Report of the Center for Strategic Research and the Higher School of Economics.] Moscow: Tsentr Strategicheskikh Razrabotok Publ., 2018. (In Russ.) Accessed on June 17, 2021. <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/216183555.pdf>
 23. Belova NI. Healthcare in rural areas: condition, tendencies and challenges. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2017;(3(395)):97–105. (In Russ.)
 24. Fadeeva EV. Access to free medical assistance in Russia: state and problems. *Sotsiologicheskie Issledovaniya*. 2020;(4):94–104. (In Russ.) doi: 10.31857/S013216250009172-2
 25. Rimashevskaya NM. [Human health is the health of the nation]. *Ekonomicheskie Strategii*. 2006;8(1(43)):36–41. (In Russ.)
 26. Zhuravleva IV. Why not improve the health of Russians? *Vestnik Instituta Sotsiologii*. 2013;(6):163–176. (In Russ.)
 27. Korolenko AV, Kalachikova ON. Determinants of health of the working population: conditions and nature of work. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(11(332)):22–30. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-332-11-22-30
 28. Lebedeva-Nesevria NA, Eliseeva SYu. Estimation of risks associated with health-related behavior of working population in Russia. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(5(302)):8–11. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-8-11

© Чудинин Н.В., Ракитина И.С., Дементьев А.А., 2021

УДК 613.2-038:378

Сбалансированность рационов питания студентов младших курсов медицинского вуза в зависимости от уровня ежемесячных финансовых расходов

Н.В. Чудинин, И.С. Ракитина, А.А. Дементьев

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова» Минздрава России, ул. Высоковольная, д. 9, г. Рязань, 390026, Российская Федерация

Резюме

Введение. В настоящее время среди студенческой молодежи наблюдается тенденция к несбалансированному рациону питания, которая наряду с относительной финансовой стабильностью данного контингента формирует в современных условиях определенные риски нездорового питания. Алиментарный статус студенческой молодежи может рассматриваться как важная составляющая проблемы питания населения и требует всестороннего изучения.

Цель. Анализ сбалансированности рациона студентов первых и вторых курсов медицинского университета в зависимости от уровня ежемесячных финансовых расходов и затрат на питание.

Материалы и методы. На базе Рязанского государственного медицинского университета им. академика И.П. Павлова проведено выборочное гигиеническое исследование, охватившее 87 студентов, от которых было получено информированное согласие на участие в исследовании. Питание и двигательная активность мониторировались на протяжении 7 дней с марта по апрель 2019 года. Проведен анализ 1729 приемов пищи и 532 суточных хронограмм. Статистическая обработка материала осуществлялась для проверки ряда статистических гипотез с соблюдением условий, необходимых для применения выбранных статистических критериев.

Результаты. В группах студентов младших курсов с уровнем ежемесячных расходов выше и ниже прожиточного минимума рацион питания не сбалансирован. У студентов с уровнем расходов выше прожиточного минимума рацион питания приближен к рекомендуемому уровню. Определены прямые корреляции большей доли нутриентов с уровнем финансовых затрат на жизнедеятельность студентов. Установлена взаимосвязь между уровнем финансовых затрат на питание и потреблением компонентов пищи с потенциальным рисковым влиянием на здоровье (холестерина и моно- и дисахаридов).

Заключение. Мероприятия, направленные на повышение благосостояния семей, учащейся молодежи, а также активное гигиеническое воспитание по вопросам оптимального физиологически сбалансированного питания, особенно среди студентов с большими тратами на питание, будут способствовать оптимизации рациона питания студентов начальных курсов.

Ключевые слова: питание студентов, ниже и выше прожиточного минимума, корреляция.

Для цитирования: Чудинин Н.В., Ракитина И.С., Дементьев А.А. Сбалансированность рационов питания студентов младших курсов медицинского вуза в зависимости от уровня ежемесячных финансовых расходов // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 28–35. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-28-35>

Сведения об авторах:

✉ Чудинин Николай Владимирович – канд. мед. наук, доцент кафедры общей гигиены; e-mail: chudinin@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2441-9522>.

Ракитина Ирина Сергеевна – канд. мед. наук, доцент кафедры патофизиологии; e-mail: rakitina@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9406-1765>.

Дементьев Алексей Александрович – д-р мед. наук, доцент, заведующий кафедрой общей гигиены; e-mail: dementiev_a@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3038-5530>.

Информация о вкладе авторов: Чудинин Н.В. – разработка дизайна исследования, сбор и обработка данных, написание статьи; Ракитина И.С. – сбор и обработка данных; Дементьев А.А. – разработка дизайна исследования, редактирование статьи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 01.02.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Correlations between Total Monthly Expenses, Food Budget and the Diet of Junior Medical Students

Nikolay V. Chudin, Irina S. Rakitina, Alexey A. Dementiev

I.P. Pavlov Ryazan State Medical University of the Russian Ministry of Health,
9 Vysokovoltynaya Street, Ryazan, 390026, Russian Federation

Summary

Background. A tendency towards an unbalanced diet is currently observed among student youth, which, along with the relative financial stability of this contingent, poses certain risks of unhealthy nutrition in modern conditions. Nutritional status of students can be considered as an important component of nutritional problem of the population and requires a comprehensive research.

Our objective was to analyze correlations between total monthly expenses, monthly food expenditures and the diet of first and second-year students of a medical university.

Materials and methods. The study included 87 junior students of the Ryazan State Medical University who gave informed consent to participate in the study. Their nutrition and physical activity were monitored during seven days in March–April 2019. In total, we analyzed 1,729 meals and 532 daily chronograms. Statistical data processing was carried out to test a number of statistical hypotheses in compliance with the conditions necessary for the application of the selected statistical criteria.

Results. We established that the diet was not balanced in the groups of junior students with monthly expenses both above and below subsistence level. Yet, the diet of students with expenditures above the subsistence level was closer to the recommended one. We found direct correlations between higher total monthly expenses of students and a greater proportion of nutrients in their diet. A direct relationship was also established between the food budget and consumption of food components, such as cholesterol and mono- and disaccharides, posing potential health risks.

Conclusion. Actions taken to improve well-being of families and student youth along supported by active promotion of healthy eating, especially among students with their large food budget, may contribute to optimizing the diet of junior students.

Keywords: students' nutrition, below and above subsistence level, correlation.

For citation: Chudin N.V., Rakitina I.S., Dementiev A.A. Correlations between total monthly expenses, food budget and the diet of junior medical students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):28–35. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-28-35>

Author information:

✉ Nikolay V. Chudin, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of General Hygiene, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University; e-mail: chudin@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2441-9522>.

Irina S. Rakitina, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Pathophysiology, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University; e-mail: rakitina@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9406-1765>.

Alexey A. Dementiev, Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Head of the Department of General Hygiene, I.P. Pavlov Ryazan State Medical University; e-mail: dementiev_a@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3038-5530>.

Author contributions: Chudin N.V. developed the study design, collected and processed data, and wrote the manuscript; Rakitina I.S. collected and processed data; Dementiev A.A. developed the study design and edited the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: February 01, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Недостаток времени на приготовление и употребление пищи, дефицит консолидированных знаний о рациональном питании и отсутствие финансовой стабильности, необходимой для приобретения качественных продуктов питания, формирует значимые риски нездорового питания студенческой молодежи в современных условиях [1–5]. Поскольку питание является одним из факторов, определяющих состояние здоровья человека [5–9], а ряд исследований свидетельствует о недостатке калорийности и содержания макро- и микронутриентов в индивидуальных рационах студентов [10–14], то алиментарный статус студенческой молодежи может рассматриваться как важная составляющая проблемы питания населения и требует дальнейшего всестороннего изучения [15–18]. Это прежде всего выражается в необходимости изучения факторов, детерминирующих неполноценность питания студентов, одним из которых в современных социально-экономических условиях жизни и обучения может выступать уровень общих финансовых расходов и затрат на питание.

Цель исследования. Анализ уровня сбалансированности рациона студентов первых и вторых курсов медицинского университета в зависимости от уровня ежемесячных финансовых расходов и затрат на питание.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели проведено гигиеническое исследование фактического питания и суточных энергозатрат студентов первого и второго курса ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. В исследовании приняли участие 87 студентов, давших информированное согласие на участие в научно-исследовательской работе. Сбор информации о фактическом питании студентов проведен на основании данных дневников, которые они вели в течение недели. В дневниках испытуемые фиксировали кратность и продолжительность приемов пищи, наименование и массу потребляемых продуктов. Информация о занятости студентов получена из индивидуальных суточных хронограмм, которые вели испытуемые, фиксируя в течение семи дней виды деятельности и их продолжительность. Показатели еженедельных общих финансовых

расходов и финансовых затрат на питание взяты из социально-демографической анкеты, которую заполняли студенты, принявшие участие в исследовании. Сбор информации проводился с марта по апрель 2019 года. Следует отметить, что из 87 дневников, предоставленных студентами, 11 содержали неполную информацию, что не позволило включить их в исследование.

Медиана возраста студентов, принявших участие в исследовании, составила 19,0 (18:19) года. В гендерном составе выборки преобладали девушки – 85,5 (75,9:91,7) %. Доверительные интервалы для частот рассчитаны по методу Wilson [19].

Химический состав каждого приема пищи, указанного в дневнике, рассчитан по В.А. Скурихину^{1,2}, в дополнение, для импортных пищевых продуктов использованы данные об их химическом составе на основе открытых материалов министерства сельского хозяйства США³. В целом анализу подлежало 1729 приемов пищи.

Величина основного обмена (ВОО) студентов рассчитана дифференцированно для женского и мужского пола по формуле Mifflin – St Jeor [20, 21]. Энергозатраты студентов за сутки вычислялись с использованием мгновенных значений коэффициентов физической активности с учетом времени, затраченного на отдельные виды деятельности. При расчете суточных энергозатрат студентов учитывался пищевой термогенез [22, 23], на который приходилось в среднем 267,2 ккал в сутки. Суточные энергозатраты студентов получены на основании анализа 532 хронограмм.

Полноценность рационов питания студентов сопоставлена с «Нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации»⁴.

Распределение студентов в изучаемые группы проведено на основании постановления Рязанской области⁵.

Для проверки выдвигаемых нами статистических гипотез использован расчет критерия Манна – Уитни. Изучение связи между количественными показателями финансовых затрат студентов и нутриентными показателями их рациона проводилось методом корреляционного анализа

¹ Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1–2 / Под ред. проф., д-ра техн. наук И.М. Скурихина и проф., д-ра мед. наук М.Н. Волгарева. 2-е изд. перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1987.

² Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания // Справочник. М.: ДеЛи принт, 2007. 276 с.

³ USDA Food Composition Databases. Available at: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/list?home=true>. Accessed on 14 May 2019.

⁴ МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзор, 2009. 36 с.

⁵ Постановления Рязанской области от 16.04.2019 № 17 «Об установлении величины прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в Рязанской области на 1-й квартал 2019 года».

с расчетом коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Качественная характеристика степени выраженности корреляционных связей осуществлена по шкале Чеддока.

Использование вышеуказанных непараметрических статистических тестов основано на отсутствии предпосылок применения их параметрических аналогов, а именно: отличии большей части количественных значений от нормального распределения (тест Шапиро – Уилка), наличии неравенства дисперсий в сопоставляемых выборках (тест Levene на однородность дисперсий) и недостаточном количестве наблюдений (менее 30) в ряде анализируемых групп. В связи с этими же обстоятельствами все количественные данные в работе представлены в виде медианы и 25:75 % квартилей – $Me (Q_{25\%}; Q_{75\%})$. Критический уровень значимости составляет $\alpha = 0,05$.

Для математико-статистического анализа полученного материала использованы пакет прикладных программ Statistica 10 и электронная таблица Microsoft Office Excel 2007.

Результаты и их обсуждение. Медиана общих расходов у студентов начальных курсов составила 6000 (4000:11 200) рублей в месяц, что ниже прожиточного минимума для трудоспособного населения, установленного на 1-й квартал 2019 года в Рязанской области (10 883 рубля). Социологическое исследование показало, что 72,4 (61,4:81,2) % студентов имеют уровень финансовых расходов ниже прожиточного минимума – НПМ (below subsistence level – BSL), медиана которых составила 4800 (4000:6000) рублей в месяц, оставшаяся доля студентов – 27,6 (18,8:38,6) % отметила, что их ежемесячные траты выше прожиточного минимума – ВПМ (above subsistence level – ASL), при медиане 12 000 (11 336:16 000) рублей.

Выявлено, что 61,3 (50,0:71,7) % финансовых затрат студентов начальных курсов, связано с покупкой пищи, при этом их медиана составляет 4000 (2568:6000) рублей в месяц. По заявлению студентов, относящихся к группе «НПМ», на пищу в месяц они тратят 3200 (2000:4000) рублей, а студенты, входящие в группу «ВПМ», расходуют на питание 8000 (6000:8400) рублей в месяц, что статистически значимо выше, чем в группе «НПМ» ($U_{(55;21)} = 64,0$; $z = 5,96$; $p < 0,00001$).

Перед количественным анализом макро- и микронутриентного состава и сбалансированнос-

ти рационов питания у студентов в зависимости от общих финансовых расходов было проведено сравнение указанных групп по ряду факторов, представленных в табл. 1. Исследование показало, что данные факторы статистически значимо не отличаются в группах студентов «НПМ» и «ВПМ», следовательно, их влиянием на энергетическую ценность рациона питания студентов можно пренебречь.

Медианная калорийность рациона питания студентов группы «НПМ» составляет 1502,9 (1219:1785,5) ккал, что статистически значимо ниже, чем у студентов группы «ВПМ» – 1972,3 (1619,5:2362,7), ($U_{(55;21)} = 321$; $z = 2,97$; $p = 0,002$). Среди студентов с общими расходами ниже прожиточного минимума выявлен дефицитный энергетический баланс рациона питания, который выполняет их потребность в энергии всего на 62,2 (51:82,5) %, тогда как в группе студентов «ВПМ» недостаток калорийности рациона питания была менее выражена, при этом восполнение суточного рациона составило 85,3 (71,8:102) % и имело статистически значимые отличия по сравнению с группой «НПМ» ($U_{(55;21)} = 336$; $z = 2,8$; $p = 0,005$).

Анализ макронутриентного состава питания студентов показал, что рацион студентов группы «НПМ» содержит 57 (46:72,7) г белков, что в 1,4 раза меньше, чем в рационе студентов группы «ВПМ» ($U_{(55;21)} = 320$; $z = 2,99$; $p = 0,002$) (табл. 2). При этом доля фактического содержания белков в рационе питания студентов «НПМ» от рекомендуемого уровня потребления составила 79,1 (67,8:103) % и была существенно меньше аналогичного показателя в группе «ВПМ» – 107,6 (94,9:136) %, ($U_{(55;21)} = 304$; $z = 3,17$; $p = 0,001$) (рисунок).

Среди студентов с величиной расходов ниже прожиточного минимума фактическое содержание углеводов и жиров в рационе питания было в 1,3 раза меньше, чем у студентов из группы «ВПМ»: $U_{(55;21)} = 361$; $z = 2,51$; $p = 0,011$ и $U_{(55;21)} = 376$; $z = 2,33$; $p = 0,019$ соответственно. Меньшее содержание углеводов и жиров в рационе питания студентов группы «НПМ» определило и более выраженный дисбаланс углеводов – 46,1 (37,1:62) % и жиров – 80,5 (60,2:101,1) % в сравнении с группой студентов «ВПМ», у которых баланс углеводов и жиров составил соответственно 73,6 (51,5:84,3) % и 104,8 (84,9:129,7) % при $U_{(55;21)} = 361$; $z = 2,51$; $p = 0,011$ и $U_{(55;21)} = 351$; $z = 2,63$; $p = 0,008$.

Таблица 1. Антропометрические и иные факторы, оказывающие влияния на суточное энергопотребление

Table 1. Anthropometric and other factors affecting daily energy consumption

Анализируемые факторы / Factors	Группа студентов «НПМ» / BSL group of students (n = 55)	Группа студентов «ВПМ» / ASL group of students (n = 21)	Результаты статистического сравнения групп «НПМ» и «ВПМ» / Results of the statistical comparison of the BSL and ASL groups
Рост, м / Height, m	1,68 (1,61:1,71)	1,66 (1,62:1,7)	$U_{(55;21)} = 526,0$; $z = 0,59$; $p = 0,556$
Вес, кг / Weight, kg	57 (52:68)	57 (52:74)	$U_{(55;21)} = 519,0$; $z = 0,66$; $p = 0,503$
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ²	20,9 (19,2:22,8)	20,7 (19,0:23,9)	$U_{(55;21)} = 555,0$; $z = 0,25$; $p = 0,799$
Возраст, лет / Age, years	19 (18:19)	19 (19:19)	$U_{(55;21)} = 545,0$; $z = 0,37$; $p = 0,712$
Суточные энергозатраты, ккал / Total daily energy expenditure, kcal	2421 (2150:2784)	2396 (1995:2772)	$U_{(55;21)} = 526,0$; $z = 0,59$; $p = 0,556$
КФА / Physical activity ratio	1,74 (1,65:1,88)	1,64 (1,51:1,69)	$U_{(55;21)} = 526,0$; $z = 1,53$; $p = 0,127$
Число шагов в сутки / Number of steps a day	8405 (6675:10141)	7862 (5686:9794)	$U_{(55;21)} = 479,0$; $z = -1,13$; $p = 0,257$

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы и 25:75 % квартилей; $U_{(55;21)}$ – вычисленное значение статистики критерия Манна – Уитни для выборки объемом 55 и 21 студент; z – рассчитанный критерий для нормального распределения; p – уровень значимости нулевой гипотезы.

Note: quantitative data are presented as median and 25:75 % quartiles; $U_{(55;21)}$ is the estimated value of the statistics of the Mann – Whitney test for the samples of 55 and 21 students; z is the estimated criterion for normal distribution; p is the significance level of the null hypothesis; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

Обращает на себя внимание статистически значимое меньшее содержание пищевых волокон, ПНЖК, НЖК и омега-3 ЖК в рационе питания студентов группы «НПМ» по сравнению со студентами группы «ВПМ» (табл. 2). При этом в группе «ВПМ» баланс данных макроэлементов в рационе питания наиболее приближен к оптимальным значениям (рисунок), за исключением баланса ПНЖК, который в группах студентов «НПМ» и «ВПМ» составляет соответственно 31,1 (18,5:47,8) % и 53,8 (26,6:71,7) % и не имеет статистически значимых отличий ($U_{(55;21)} = 418$; $z = 1,85$; $p = 0,064$).

Наряду с этим в рационе питания студентов сравниваемых групп выявлены статистически значимые различия в фактическом содержании ряда витаминов и их балансе. Так, содержание

витаминов B₁, B₆, E и ниацина в пище студентов группы «НПМ» было существенно меньше, чем в пищевом рационе студентов группы «ВПМ» (табл. 3).

По содержанию остальных витаминов, необходимых для полноценного метаболизма, статистически значимых различий не установлено. Исследование показало, что рационы питания студентов обеих групп не сбалансированы по количеству витаминов B₁, B₆ и E, при этом питание студентов группы «ВПМ» характеризуется более сбалансированным содержанием вышеперечисленных витаминов (табл. 3). В то же время количественное содержание ниацина в рационе питания студентов группы «НПМ» было ближе к оптимальным значениям и составило 21,1 (16,12:26,2) мг по сравнению с таковым среди студентов группы

Таблица 2. Количественный макроэлементный состав пищи и его статистическое сравнение в группах студентов «НПМ» и «ВПМ»

Table 2. Quantitative macronutrient composition of the diet and its statistical comparison between the BSL and ASL groups of students

Наименование макроэлементов, г / Macronutrients, g	Группа студентов «НПМ» / BSL group of students	Группа студентов «ВПМ» / ASL group of students	Результаты статистического сравнения групп «НПМ» и «ВПМ» / Results of the statistical comparison of the BSL and ASL groups
	Me (q1;q3)	Me (q1;q3)	
Белки / Proteins	57 (46;72,7)	80 (61,6;102,8)	$U_{(55;21)} = 320$; $z = 2,99$; $p = 0,002$
Углеводы / Carbohydrates	159 (135,7;220,6)	206,3 (189,2;266,6)	$U_{(55;21)} = 361$; $z = 2,51$; $p = 0,011$
Моно- и дисахариды (сахара) / Mono- and disaccharides (sugars)	60,5 (47,4;88,3)	69,5 (47,2;103,2)	$U_{(55;21)} = 525$; $z = 0,6$; $p = 0,549$
Пищевые волокна / Dietary fibers	11,2 (8,7;15,5)	13 (11,6;17,8)	$U_{(55;21)} = 396$; $z = 2,1$; $p = 0,035$
Жиры / Fats	61,3 (50,7;80,4)	78,5 (61,3;110,3)	$U_{(55;21)} = 376$; $z = 2,33$; $p = 0,019$
МНЖК / Monounsaturated fatty acids	8,8 (6,3;11,9)	12,5 (5,6;23,4)	$U_{(55;21)} = 442$; $z = 1,57$; $p = 0,117$
ПНЖК / Polyunsaturated fatty acids	4,9 (3;8,2)	8,4 (3,8;10,4)	$U_{(55;21)} = 410$; $z = 1,94$; $p = 0,051$
НЖК / Unsaturated fatty acids	17,4 (12,5;22,4)	23,7 (20,2;29,9)	$U_{(55;21)} = 340$; $z = 2,75$; $p = 0,005$
Омега-6 ЖК / Omega-6 fatty acids	4,3 (2,4;7,3)	6 (3,5;8,6)	$U_{(55;21)} = 428$; $z = 1,73$; $p = 0,083$
Омега-3 ЖК / Omega-3 fatty acids	0,4 (0,2;0,7)	0,6 (0,4;1,5)	$U_{(55;21)} = 371,5$; $z = 2,39$; $p = 0,016$
Холестерин / Cholesterol	0,28 (0,19;0,37)	0,34 (0,19;0,46)	$U_{(55;21)} = 476$; $z = 1,17$; $p = 0,243$

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы и 25:75 % квартилей; $U_{(55;21)}$ – вычисленное значение статистики критерия Манна – Уитни для выборок объемом 55 и 21 студент; z – рассчитанный критерий для нормального распределения; p – уровень значимости нулевой гипотезы; жирным выделены статистически значимые различия.

Note: quantitative data are presented as median and 25:75 % quartiles; $U_{(55;21)}$ is the estimated value of the statistics of the Mann – Whitney test for the samples of 55 and 21 students; z is the estimated criterion for normal distribution; p is the significance level of the null hypothesis; statistically significant differences are in bold; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

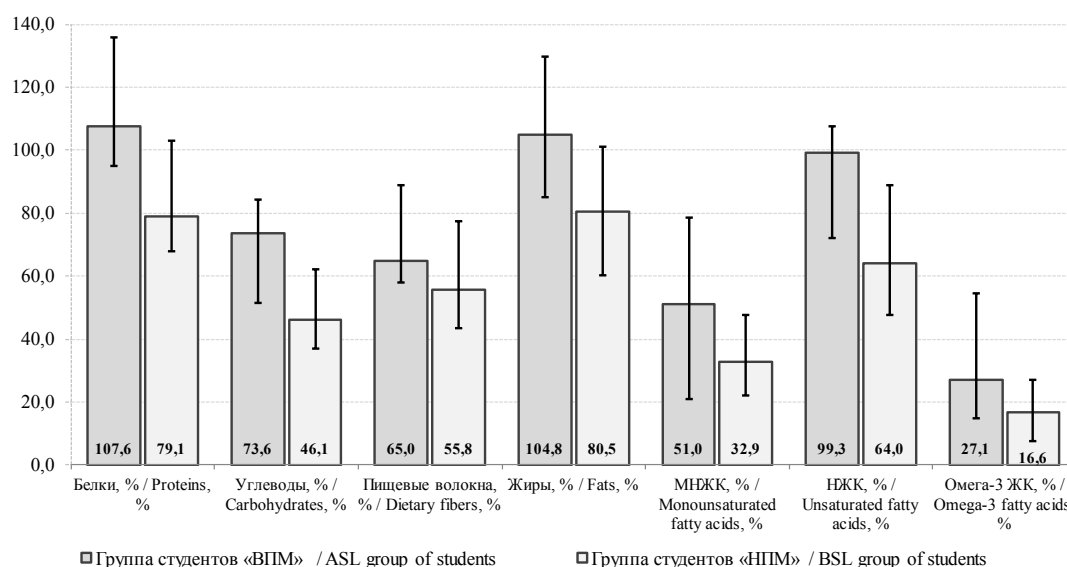


Рисунок. Установленные статистически значимые различия в балансе макроэлементов рациона питания групп студентов «ВПМ» и «НПМ». Вертикальные планки погрешностей являются интерквартильным размахом

Figure. Established statistically significant differences in the dietary balance of macronutrients between the students with monthly expenses above (ASL) and below (BSL) subsistence level with vertical error bars demonstrating the interquartile range

«ВПМ» – 27,4 (21,4;34,5) мг при рекомендуемом суточном поступлении 20 мг.

Выявлено, что в пище, потребляемой студентами группы «НПМ», статистически значимо меньше содержится таких макроэлементов, как калий, магний, натрий и фосфор (табл. 4). При этом по содержанию калия и магния рацион питания студентов группы «ВПМ» более близок к рекомендуемым значениям. Медианное содержание фосфора в рационе питания студентов группы «НПМ» составило 857,6 (698,6;1021,5) мг, или 107,2 (86,5;127,4) % от суточной потребности, тогда как в группе студентов «ВПМ» вышеуказанные показатели были в 1,4 раза больше. Количество натрия, содержащегося в рационе питания студентов группы «НПМ», в 1,8 раза превышало рекомендуемую потребность, тогда как в рационе питания студентов группы «ВПМ» натрия содержится в 2,56 раза больше рекомен-

дованного. Таким образом, содержание фосфора и натрия в рационе питания студентов группы «НПМ» в большей степени соответствует рекомендуемым уровням потребления.

В рационах питания студентов сравниваемых групп выявлены статистически значимые различия в уровнях содержания меди и селена с преобладанием данных микроэлементов в группе «ВПМ». При этом у студентов данной группы сбалансированность рациона по меди и селену составляет соответственно 94,9 (67,2;143,5) % и 101,5 (73,6;155,3) %, что практически является оптимальным, в отличие от рациона питания студентов группы «НПМ», который характеризуется дефицитом меди и селена, восполнение последних составляет, соответственно 31,1 % и 28,5 % (табл. 4).

Проведенный корреляционный анализ позволил выявить статистически значимую связь между

Таблица 3. Выявленные статистически значимые различия в количественном содержании витаминов и их балансе в рационах питания студентов групп «НПМ» и «ВПМ»

Table 3. Revealed statistically significant differences in the quantitative content of vitamins and their balance in the diet between students of the BSL and ASL groups

Наименование витаминов / Vitamins	Группа студентов «НПМ» / BSL group of students	Группа студентов «ВПМ» / ASL group of students	Результаты статистического сравнения групп «НПМ» и «ВПМ» / Results of the statistical comparison of the BSL and ASL groups
	Me (q1;q3)	Me (q1;q3)	
Витамин B ₁ , мг / Vitamin B ₁ , mg	0,77 (0,58;1,01)	1,1 (0,95;1,68)	U _(55;21) = 332; z = 2,85; p = 0,004
Витамин B ₁ , % / Vitamin B ₁ , %	51,6 (38,7;67,7)	75,9 (63,4;106,2)	U _(55;21) = 332; z = 2,85; p = 0,004
Витамин B ₆ , мг / Vitamin B ₆ , mg	0,85 (0,58;1,3)	1,1 (0,91;1,4)	U _(55;21) = 383; z = 2,25; p = 0,023
Витамин B ₆ , % / Vitamin B ₆ , %	42,5 (28,9;67,1)	57,1 (45,6;67,4)	U _(55;21) = 383; z = 2,25; p = 0,023
Витамин E, мг тэ / Vitamin E, mg TE	7,6 (5,6;9,3)	11,3 (6,9;13,4)	U _(55;21) = 380; z = 2,29; p = 0,021
Витамин E, % / Vitamin E, %	50,5 (37,5;62,2)	75,6 (46,2;89,2)	U _(55;21) = 380; z = 2,29; p = 0,021
Ниацин, мг / Niacin, mg	21,1 (16,12;26,2)	27,4 (21,4;34,5)	U _(55;21) = 341; z = 2,74; p = 0,005
Ниацин, % / Niacin, %	106,8 (80,6;132,1)	137,2 (106,9;172,2)	U _(55;21) = 341; z = 2,74; p = 0,005

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы и 25:75 % квартилей; U_(55;21) – вычисленное значение статистики критерия Манна – Уитни для выборок объемом 55 и 21 студент; z – рассчитанный критерий для нормального распределения; p – уровень значимости нулевой гипотезы; % – отношение фактического содержания в рационе питания к рекомендуемому уровню потребления.
Note: quantitative data are presented as median and 25:75 % quartiles; U_(55;21) is the estimated value of the statistics of the Mann – Whitney test for the samples of 55 and 21 students; z is the estimated criterion for normal distribution; p is the significance level of the null hypothesis; % is the ratio of the actual content in the diet to the recommended consumption level; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

Таблица 4. Выявленные статистически значимые различия в количественном содержании минеральных компонентов и их балансе в рационах питания студентов групп «НПМ» и «ВПМ»

Table 4. Revealed statistically significant differences in the quantitative content of minerals and their balance in the diet between students of the BSL and ASL groups

Наименование минеральных веществ / Minerals	Группа студентов «НПМ» / BSL group of students	Группа студентов «ВПМ» / ASL group of students	Результаты статистического сравнения групп «НПМ» и «ВПМ» / Results of the statistical comparison of the BSL and ASL groups
	Me (q1;q3)	Me (q1;q3)	
Калий, мг / K, mg	1993,8 (1663,3;2451,3)	2391,3 (2293,4;2875,5)	U _(55;21) = 313; z = 3,07; p = 0,002
Калий, % / K, %	79,8 (66,5;98,1)	95,7 (91,7;115)	U _(55;21) = 313; z = 3,07; p = 0,002
Магний, мг / Mg, mg	215,2 (178,7;276,2)	276,2 (231,4;353,1)	U _(55;21) = 345; z = 2,69; p = 0,006
Магний, % / Mg, %	53,8 (44,7;69,1)	69,1 (57,8;88,3)	U _(55;21) = 345; z = 2,69; p = 0,006
Натрий, мг / Na, mg	2385,9 (1610,2;3092,8)	3332,1 (2380,5;4371)	U _(55;21) = 379; z = 2,3; p = 0,021
Натрий, % / Na, %	183,5 (123,9;237,9)	256,3 (183,1;336,2)	U _(55;21) = 379; z = 2,3; p = 0,021
Фосфор, мг / Ph, mg	857,6 (698,6;1021,5)	1161,1 (904,1;1348,8)	U _(55;21) = 344; z = 2,71; p = 0,006
Фосфор, % / Ph, %	107,2 (86,5;127,4)	145,1 (113;168,6)	U _(55;21) = 344; z = 2,71; p = 0,006
Медь, мкг / Cu, µg	689,2 (539,9;1007)	949,3 (672,1;1435,4)	U _(55;21) = 376; z = 2,33; p = 0,019
Медь, % / Cu, %	68,9 (54;100,7)	94,9 (67,2;143,5)	U _(55;21) = 376; z = 2,33; p = 0,019
Селен, мкг / Se, µg	39,5 (32,7;55,2)	56,4 (40,5;91,4)	U _(55;21) = 369; z = 2,42; p = 0,015
Селен, % / Se, %	71,5 (52;100,4)	101,5 (73,6;155,3)	U _(55;21) = 369; z = 2,42; p = 0,015

Примечание: количественные данные представлены в виде медианы и 25:75 % квартилей; U_(55;21) – вычисленное значение статистики критерия Манна – Уитни для выборок объемом 55 и 21 студент; z – рассчитанный критерий для нормального распределения; p – уровень значимости нулевой гипотезы; % – отношение фактического содержания в рационе питания к рекомендуемому уровню потребления.
Note: quantitative data are presented as median and 25:75 % quartiles; U_(55;21) is the estimated value of the statistics of the Mann – Whitney test for the samples of 55 and 21 students; z is the estimated criterion for normal distribution; p is the significance level of the null hypothesis; % is the ratio of the actual content in the diet to the recommended consumption level; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

общими расходами студентов и количеством макро- и микронутриентов в рационе их питания, а также между их финансовыми затратами на питание и количеством питательных веществ в рационе. Из данных, представленных в табл. 5, следует, что подавляющее большинство макронутриентов, содержащихся в рационе питания студентов начальных курсов, имеют статистически значимую прямую корреляционную связь умеренной силы с уровнем общих ежемесячных финансовых затрат, за исключением моно-, дисахаридов (сахаров) и холестерина.

Между финансовыми затратами на питание и содержанием макронутриентов в рационе питания студентов начальных курсов установлены прямые, умеренной силы, статистически значимые корреляционные связи. При этом уровень значимости данных корреляционных связей был выше, чем таковой между массой макронутриентов в рационе питания студентов и уровнем общих финансовых затрат. Помимо этого, выявлены прямые, слабой силы, статистически значимые корреляционные

связи между финансовыми затратами на питание в месяц и массой потребляемых моно-, дисахаридов (сахара) и холестерина, коэффициенты корреляции составили соответственно $R_s = 0,25$; $t(n - 2) = 2,19$; $p = 0,0318$ и $R_s = 0,25$; $t(n - 2) = 2,25$; $p = 0,0277$.

Исследование показало наличие статистически достоверных, прямых, умеренной силы корреляционных связей между калорийностью рациона питания студентов младших курсов и общими расходами и финансовыми затратами на питание, значения коэффициентов корреляции составили соответственно $R_s = 0,36$; $t(n - 2) = 3,27$; $p = 0,0016$ и $R_s = 0,42$; $t(n - 2) = 4,01$; $p = 0,0001$. При этом уровень детерминированности и статистической значимости между финансовыми затратами на питание и калорийностью рациона второй корреляционной пары был более высокий. Наряду с этим установлены статистически значимые, умеренной силы, прямые корреляционные связи между уровнем содержания витаминов В₁, В₆ и Е и общими ежемесячными финансовыми расходами студентов (табл. 6). Также из представленных

Таблица 5. Корреляционные связи между количеством макронутриентов в пище студентов младших курсов и их общими финансовыми тратами в месяц и финансовыми тратами на пищу в месяц

Table 5. Correlations between the macronutrient content in the diet and total monthly expenses and food expenditures of junior students

Наименование макронутриентов / Macronutrients	Финансовые траты в месяц / Total monthly expenses				Финансовые траты на пищу в месяц / Monthly food budget		
	n	R_s	$t(n - 2)$	p-value	R_s	$t(n - 2)$	p-value
Белки / Proteins	76	0,31	2,84	0,0058	0,40	3,70	0,0004
Углеводы / Carbohydrates	76	0,31	2,81	0,0063	0,38	3,58	0,0006
Моно- и дисахариды (сахара) / Mono- and disaccharides (sugars)	76	0,13	1,09	0,2802	0,25	2,19	0,0318
Пищевые волокна / Dietary fibers	76	0,32	2,91	0,0048	0,36	3,35	0,0013
Жиры / Fats	76	0,30	2,75	0,0075	0,35	3,16	0,0023
МНЖК / Monounsaturated fatty acids	76	0,27	2,41	0,0186	0,31	2,80	0,0065
ПНЖК / Polyunsaturated fatty acids	76	0,29	2,57	0,0123	0,34	3,09	0,0028
НЖК / Unsaturated fatty acids	76	0,34	3,11	0,0027	0,40	3,76	0,0003
Омега-6 ЖК / Omega-6 fatty acids	76	0,29	2,62	0,0105	0,34	3,16	0,0023
Омега-3 ЖК / Omega-3 fatty acids	76	0,35	3,22	0,0019	0,40	3,76	0,0003
Холестерин / Cholesterol	76	0,14	1,23	0,2238	0,25	2,25	0,0277

Примечание: n – объем выборки; R_s – ранговый коэффициент корреляции Спирмена; $t(n - 2)$ – значение критерия Стьюдента для числа степеней свободы $n - 2$; жирным шрифтом выделены статистически значимые корреляционные связи.

Note: n is the sample size; R_s is the Spearman's rank correlation coefficient; $t(n - 2)$ is the value of the Student's t-test for the number of degrees of freedom $n - 2$; statistically significant correlations are in bold; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

Таблица 6. Корреляционные связи между количеством витаминов в пище студентов младших курсов и их общими финансовыми тратами в месяц и финансовыми тратами на пищу в месяц

Table 6. Correlations between the vitamin content in the diet and total monthly expenses and food expenditures of junior students

Наименование витаминов / Vitamins	Финансовые траты в месяц / Total monthly expenses				Финансовые траты на пищу в месяц / Monthly food budget		
	n	R_s	$t(n - 2)$	p-value	R_s	$t(n - 2)$	p-value
Витамин В ₁ , мг / Vitamin B ₁ , mg	76	0,39	3,68	0,0004	0,42	3,97	0,0002
Витамин В ₂ , мг / Vitamin B ₂ , mg	76	0,21	1,83	0,0714	0,26	2,34	0,0219
Витамин В ₄ , мг / Vitamin B ₄ , mg	76	0,12	1,05	0,2979	0,29	2,65	0,0097
Пантотеновая кислота, мг / Pantothenic acid, mg	76	0,15	1,32	0,1920	0,24	2,08	0,0406
Витамин В ₆ , мг / Vitamin B ₆ , mg	76	0,31	2,80	0,0065	0,38	3,54	0,0007
Витамин В ₁₂ , мкг / Vitamin B ₁₂ , µg	76	0,17	1,47	0,1462	0,25	2,23	0,0287
Витамин С, мг / Vitamin C, mg	76	0,15	1,32	0,1905	0,27	2,39	0,0195
Витамин D, мкг / Vitamin D, µg	76	0,17	1,47	0,1470	0,35	3,25	0,0018
Витамин Е, мг тэ / Vitamin E, mg TE	76	0,32	2,95	0,0043	0,41	3,87	0,0002
Витамин К, мкг / Vitamin K, µg	76	0,21	1,89	0,0623	0,29	2,62	0,0107
Ниацин, мг / Niacin, mg	76	0,22	1,98	0,0519	0,24	2,14	0,0357

Примечание: n – объем выборки; R_s – ранговый коэффициент корреляции Спирмена; $t(n - 2)$ – значение критерия Стьюдента для числа степеней свободы $n - 2$; жирным шрифтом выделены статистически значимые корреляционные связи.

Note: n is the sample size; R_s is the Spearman's rank correlation coefficient; $t(n - 2)$ is the value of the Student's test for the number of degrees of freedom $n - 2$; statistically significant correlations are in bold; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

данных видно, что прямая корреляционная связь между финансовыми затратами на питание и содержанием витаминов в рационе студентов младших курсов характеризуется более выраженным характером и большим количеством статистически значимых взаимосвязей по сравнению с таковой между витаминной полноценностью рациона питания студентов и общими ежемесячными расходами. Следовательно, увеличение затрат на питание приведет к умеренному увеличению в рационе питания студентов начальных курсов таких витаминов, как В₁, В₆, D, E, и менее выраженной коррекции их алиментарного статуса со стороны витаминов С, В₂, В₄, В₁₂, К, пантотеновой кислоты и ниацина.

Между общими финансовыми расходами и содержанием в рационе питания студентов калия, магния, натрия и фосфора выявлена прямая, умеренной силы, статистически значимая корреляционная связь, тогда как аналогичная по направлению связь слабой силы установлена с кремнием, железом, медью, селеном и цинком (табл. 7). Установлены умеренные прямые корреляционные связи между финансовыми затратами на питание и уровнем содержания в рационе калия, магния, натрия, фосфора, железа и цинка, тогда как между затратами на еду и содержанием серы, марганца, меди и селена в рационе питания студентов младших курсов указанная связь была слабой силы (табл. 7).

Заключение. Из представленных данных следует, что в группах студентов младших курсов с уровнем общих финансовых затрат выше и ниже прожиточного минимума рацион питания не сбалансирован и имеет дефицит. Однако у студентов младших курсов с уровнем общих расходов выше прожиточного минимума рацион питания ближе к рекомендуемому энергетическому и пластическому балансу по сравнению со студентами, уровень расходов которых ниже прожиточного минимума. Определены прямые корреляционные связи, свидетельствующие об увеличении полноценности и сбалансированности рациона питания студентов младших курсов с ростом финансового благосостояния. Также увеличение финансовых затрат на питание приводит к статистически значимому росту потребления

компонентов пищи, которые, по данным научных исследований, при их избыточном потреблении могут быть причиной метаболических нарушений здоровья — холестерина и моно- и дисахаридов (сахаров). Отдельно следует отметить, что два этих фактора имеют незначительные различия по влиянию на уровень потребления макронутриентов и минералов студентами начальных курсов. Тогда как их влияние на уровень потребления витаминов носит более выраженный характер.

По нашему мнению, мероприятия, направленные на повышение благосостояния семей, учащейся молодежи, а также активное гигиеническое воспитание по вопросам оптимального физиологически сбалансированного питания, особенно среди студентов с большими тратами на питание, будут способствовать оптимизации рациона питания студентов начальных курсов.

Список литературы

1. Карабинская О.А., Изатулин В.Г., Макаров О.А., Калягин А.Н. Гигиеническая оценка фактического питания студентов младших курсов // Сибирский медицинский журнал. 2015. Т. 135. № 4. С. 76–79.
2. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Татаринчик А.А., Федотов Д.М. Гигиенические проблемы использования информационно коммуникационных технологий школьниками и студентами // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 9 (294). С. 49–51.
3. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Татаринчик А.А., Федотов Д.М. Место гаджетов в образе жизни современных школьников и студентов // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 7 (292). С. 41–43.
4. Фаустова А.Г., Яковлева Н.В. Предикторы ситуативной неудовлетворенности телом у девушек с разным индексом массы тела // Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2018. Т. 6. № 4. С. 493–501. doi: 10.23888/HMJ201864493-501
5. Kelly NR, Mazzeo SE, Bean MK. Systematic review of dietary interventions with college students: Directions for future research and practice. J Nutr Educ Behav. 2013;45(4):304–313. doi: 10.1016/j.jneb.2012.10.012
6. Казимов М.А., Алиева Р.Х., Казимова В.М. Оценка физического развития и питания студентов-медиков // Сибирский медицинский журнал. 2018. Т. 33. № 2. С. 90–96. doi: 10.29001/2073-8552-2018-33-2-90-96
7. Бых Г.М. Исследование рационов питания студентов в возрасте от 19 до 21 года // Карельский научный журнал. 2015. № 1 (10). С. 154–156.
8. Ракитина И.С. Состояние здоровья работников молочных комбинатов и его прогностическая оценка //

Таблица 7. Корреляционные связи между количеством макронутриентов в пище студентов младших курсов и их общими финансовыми тратами в месяц и финансовыми тратами на пищу в месяц

Table 7. Correlations between the mineral content in the diet and total monthly expenses and food expenditures of junior students

Наименование минеральных веществ / Minerals	Финансовые траты в месяц / Total monthly expenses				Финансовые траты на пищу в месяц / Monthly food budget		
	n	Rs	t (n-2)	p-value	Rs	t (n-2)	p-value
Калий, мг / K, mg	76	0,36	3,34	0,0013	0,46	4,45	0,0000
Кремний, мг / Si, mg	76	0,23	2,04	0,0446	0,19	1,66	0,1012
Магний, мг / Mg, mg	76	0,30	2,75	0,0074	0,39	3,64	0,0005
Натрий, мг / Na, mg	76	0,30	2,72	0,0080	0,42	3,98	0,0002
Сера, мг / S, mg	76	0,16	1,42	0,1593	0,29	2,59	0,0115
Фосфор, мг / Ph, mg	76	0,30	2,70	0,0085	0,38	3,53	0,0007
Железо, мг / Fe, mg	76	0,24	2,16	0,0342	0,32	2,93	0,0045
Марганец, мг / Mn, mg	76	0,19	1,69	0,0958	0,27	2,39	0,0196
Медь, мкг / Cu, µg	76	0,26	2,32	0,0230	0,27	2,39	0,0194
Селен, мкг / Se, µg	76	0,23	2,05	0,0443	0,27	2,45	0,0167
Цинк, мг / Zn, mg	76	0,24	2,08	0,0406	0,30	2,62	0,0106

Примечание: n – объем выборки; Rs – ранговый коэффициент корреляции Спирмена; t(n-2) – значение критерия Стьюдента для числа степеней свободы n-2; жирным шрифтом выделены статистически значимые корреляционные связи.

Note: n is the sample size; Rs is the Spearman's rank correlation coefficient; t(n-2) is the value of the Student's test for the number of degrees of freedom n-2; statistically significant correlations are in bold; BSL, below subsistence level; ASL, above subsistence level.

- Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2015. Т. 23. № 1. С. 67–71.
9. Szczuko M, Gutowska I, Seidler T. Nutrition and nourishment status of Polish students in comparison with students from other countries. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(3):261–268.
 10. Лебедева С.Н., Жамсаранова С.Д., Чукаев С.А., Дымшеева Л.Д. Оценка рациона питания и антиоксидантной активности биологических жидкостей организма студентов // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 1. С. 35–43. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10004
 11. Бекетова Н.А., Коденцова В.М., Вржесинская О.А. и др. Оценка витаминного статуса студентов Московского вуза по данным о поступлении витаминов с пищей и их уровень в крови // Вопросы питания. 2015. Т. 84. № 5. С. 64–75.
 12. Милушкина О.Ю., Маркелова С.В., Скоблина Н.А. и др. Особенности образа жизни современной студенческой молодежи // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 11 (308). С. 5–8.
 13. Величко Т.И., Михайлюк Е.И. Питание студента как фактор физического здоровья // Живая психология. 2018. Т. 5. № 4. С. 363–370. doi: 10.18334/lp.5.4.39893
 14. Чудинин Н.В., Ракитина И.С., Деметьев А.А. Нутриентный состав питания студентов младших курсов медицинского вуза // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 2 (323). С. 16–20. doi: 10.35627/2219-5238/2020-323-2-16-20
 15. Kann L, McManus T, Harris WA, et al. Youth risk behavior surveillance – United States, 2017. *MMWR Surveill Summ.* 2018;67(8):1–114. doi: 10.15585/mmwr.ss6708a1
 16. Park A, Eckert TL, Zaso MJ, et al. Associations between health literacy and health behaviors among urban high school students. *J Sch Health.* 2017;87(12):885–893. doi: 10.1111/josh.12567
 17. Jahangard L, Behmanesh H, Ahmadpanah M, Poormoosavi SM, Solitanian A, Highighi M. Risky behaviors and health-promoting behaviors in young adults: an epidemiological study. *Iran J Psychiatry.* 2019;14(4):302–308.
 18. Gallè F, Calella P, Napoli C, et al. Are health literacy and lifestyle of undergraduates related to the educational field? An Italian survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18):6654. doi: 10.3390/ijerph17186654
 19. Гржибовский А.М. Доверительные интервалы для частот и доли // Экология человека. 2008. № 5. С. 57–60.
 20. Выборная К.В., Соколов А.И., Кобелькова И.В., Лавриненко С.В., Клочкова С.В., Никитюк Д.Б. Основной обмен как интегральный количественный показатель интенсивности метаболизма // Вопросы питания. 2017. Т. 86. № 5. С. 5–10.
 21. Blasco Redondo R. Resting energy expenditure; assessment methods and applications. *Nutr Hosp.* 2015;31(Suppl. 3):245–254. doi: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8772
 22. Егоренкова Н.П. Влияние химического состава готовых блюд на пищевой термогенез // Медицинский академический журнал. 2016. Т. 16. № 4. С. 210–211.
 23. Henderson GC. Sexual dimorphism in the effects of exercise on metabolism of lipids to support resting metabolism. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:162. doi: 10.3389/fendo.2014.00162
 4. Faustova AG, Yakovleva NV. Predictors of situational body dissatisfaction in young women with various body mass index. *Nauka Molodykh (Eruditio Juvenium).* 2018;6(4):493–501. (In Russ.) doi: 10.23888/HMJ201864493-501
 5. Kelly NR, Mazzeo SE, Bean MK. Systematic review of dietary interventions with college students: Directions for future research and practice. *J Nutr Educ Behav.* 2013;45(4):304–313. doi: 10.1016/j.jneb.2012.10.012
 6. Kazimov MA, Alieva RH, Kazimova VM. Evaluation of physical development and nutrition of medical students. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2018;33(2):90–96. (In Russ.) doi: 10.29001/2073-8552-2018-33-2-90-96
 7. Byh GM. A study of the diets of students at the age of 19 to 21 years. *Karelskiy Nauchnyy Zhurnal.* 2015;(1(10)):154–156. (In Russ.)
 8. Rakitina IS. State of health of workers of dairy combines and its predictive assessment. *Rossiyskiy Mediko-Biologicheskii Vestnik Imeni Akademika I.P. Pavlova.* 2015;23(1):67–71. (In Russ.)
 9. Szczuko M, Gutowska I, Seidler T. Nutrition and nourishment status of Polish students in comparison with students from other countries. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2015;66(3):261–268.
 10. Lebedeva SN, Zhamsaranova SD, Chukaev SA, Dymshcheva LD. Assessment of the nutrition and antioxidant activity of biological liquids in students. *Voprosy Pitaniya.* 2018;87(1):35–43. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10004
 11. Beketova NA, Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, et al. Estimation of vitamin status of Moscow student according to data on vitamins intake and their levels in blood. *Voprosy Pitaniya.* 2015;84(5):64–75. (In Russ.)
 12. Milushkina OYu, Markelova SV, Skobolina NA, et al. Lifestyle features of modern student youth. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2018;(11(308)):5–8. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-308-11-5-8
 13. Velichko TI, Mikhaylyuk EI. The nutrition of the student as a factor of physical health. *Zhivaya Psikhologiya.* 2018;5(4(20)):363–370. (In Russ.) doi: 10.18334/lp.5.4.39893
 14. Chudinin NV, Rakitina IS, Demytyev AA. Nutrient composition of the diet of junior students of a medical university. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2020;(2(323)):16–20. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-323-2-16-20
 15. Kann L, McManus T, Harris WA, et al. Youth risk behavior surveillance – United States, 2017. *MMWR Surveill Summ.* 2018;67(8):1–114. doi: 10.15585/mmwr.ss6708a1
 16. Park A, Eckert TL, Zaso MJ, et al. Associations between health literacy and health behaviors among urban high school students. *J Sch Health.* 2017;87(12):885–893. doi: 10.1111/josh.12567
 17. Jahangard L, Behmanesh H, Ahmadpanah M, Poormoosavi SM, Solitanian A, Highighi M. Risky behaviors and health-promoting behaviors in young adults: an epidemiological study. *Iran J Psychiatry.* 2019;14(4):302–308.
 18. Galli F, Calella P, Napoli C, et al. Are health literacy and lifestyle of undergraduates related to the educational field? An Italian survey. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(18):6654. doi: 10.3390/ijerph17186654
 19. Grjibovski AM. Confidence intervals for proportions. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology].* 2008;(5):57–60. (In Russ.)
 20. Vybornaya KV, Sokolov AI, Kobelkova IV, Lavrinenko SV, Klochkova SV, Nikityuk DB. Basal metabolic rate as an integral indicator of metabolism intensity. *Voprosy Pitaniya.* 2017;86(5):5–10. (In Russ.)
 21. Blasco Redondo R. Resting energy expenditure; assessment methods and applications. *Nutr Hosp.* 2015;31(Suppl. 3):245–254. doi: 10.3305/nh.2015.31.sup3.8772
 22. Egorenkova NP. [Influence of the chemical composition of ready-made dishes on food thermogenesis.] *Meditsinskiy Akademicheskii Zhurnal.* 2016;16(4):210–211. (In Russ.)
 23. Henderson GC. Sexual dimorphism in the effects of exercise on metabolism of lipids to support resting metabolism. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2014;5:162. doi: 10.3389/fendo.2014.00162

References

1. Karabinskaya OA, Izatulin VG, Makarov OA, Kalyagin AN. Hygienic assessment of actual nutrition of undergraduate students of the university. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2015;135(4):76–79. (In Russ.)
2. Skobolina NA, Milushkina OYu, Tatarinchik AA, Fedotov DM. The hygienic problems of usage information and communication technology by schoolchildren and students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2017;(9(294)):52–55. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-294-9-52-55
3. Skobolina NA, Milushkina OYu, Tatarinchik AA, Fedotov DM. The place of gadgets in the lifestyle of modern schoolchildren and students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2017;(7(292)):41–43. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5237/2017-292-7-41-43

© Аверьянова И.В., Вдовенко С.И., 2021

УДК 612.563+57.084

Сравнительный анализ тепловизионных изображений здоровых молодых людей с различными сроками адаптации к условиям Севера

И.В. Аверьянова, С.И. Вдовенко

ФГБУН «Научно-исследовательский центр «Арктика»» Дальневосточного отделения Российской академии наук, пр. К. Маркса, д. 24, г. Магадан, 685000, Российская Федерация

Резюме**Введение.** Связь между температурой кожи и кожным кровотоком является фактором, влияющим на тепловые изображения организма в ответ на терморегуляцию.**Цель.** Выявление особенностей тепловых изображений юношей – постоянных жителей Севера, относящихся к различным поколениям.**Материалы и методы.** Термография проводилась с использованием тепловизионной камеры (тепловизор FLIR SC620, Швеция). Количественный анализ тепловизионных изображений был выполнен для 8 частей тела, снятых спереди и сзади в положении сидя. Было обследовано 90 молодых здоровых людей в возрасте от 17 до 21 года, постоянно проживающих на территории Магаданской области. В зависимости от продолжительности адаптации к условиям Севера все испытуемые были разделены на 4 группы: адаптирующиеся мигранты («нулевое поколение») и родившиеся на Севере в 1-м, 2-м и 3-м поколениях.**Результаты.** Показано, что в ряду от мигрантов-адаптантов («нулевое поколение») к уроженцам Севера в 1-м, 2-м и 3-м поколениях происходит значимое увеличение температуры поверхности кожи по всем изученным областям теплового портрета. При этом максимальные различия наблюдались в отношении средней температуры лба, живота и поясницы, достигая 0,97; 1,04; 0,98 °C соответственно. Следует отметить, что юноши Магадана характеризовались более высокой средней температурой поверхности кожи по сравнению с юношами, проживающими в оптимальных климатических и географических условиях Центральной России и Восточной Европы. Наименьшие отличия фиксировались между мигрантами-адаптантами и лицами 3-го поколения в отношении температуры груди – 0,43 °C.**Выводы.** Проведенное исследование указывает на тот факт, что с увеличением сроков проживания на Севере в организме происходят компенсаторно-приспособительные перестройки, которые направлены на уменьшение негативного влияния холодного фактора и достигаются за счет оптимизации терморегуляторного механизма, а также изменения вегетативных кожных вазомоторных реакций.**Ключевые слова:** инфракрасная термография, юноши, адаптация, срок проживания на Севере.**Для цитирования:** Аверьянова И.В., Вдовенко С.И. Сравнительный анализ тепловизионных изображений здоровых молодых людей с различными сроками адаптации к условиям Севера // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 36–42. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-36-42>**Сведения об авторах:****Аверьянова** Инесса Владиславовна – канд. биол. наук, вед. науч. сотр. лаборатории физиологии экстремальных состояний; e-mail: Inessa1382@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>.**Вдовенко** Сергей Игоревич – канд. биол. наук, ст. науч. сотр. лаборатории физиологии экстремальных состояний; e-mail: Vdovenko sergei@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-5144>.**Информация о вкладе авторов:** И.В. Аверьянова – разработка дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста рукописи; С.И. Вдовенко – получение данных для анализа, обзор публикаций по статье.**Финансирование:** работа выполнена за счет бюджетного финансирования НИЦ «Арктика» ДВО РАН в рамках выполнения темы «Изучение межсистемных и внутрисистемных механизмов реакций в формировании функциональных адаптивных резервов организма человека «северного типа» на разных этапах онтогенеза лиц, проживающих в дискомфортных и экстремальных условиях с определением интегральных информативных индексов здоровья» (рег. номер АААА-А21-121010690002-2).**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**Соблюдение правил биоэтики:** Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен Комиссией по биоэтике ФГБУН «ИБПС ДВО РАН» (заключение от 25.03.2019, протокол № 1). До включения в исследование от всех участников получено письменное информированное согласие.

Статья получена: 12.03.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Comparative Analysis of Thermovision Images of Healthy Young Men with Different Terms of Adaptation to Conditions of the North

Inessa V. Averyanova, Sergei I. Vdovenko

«Arktika» Scientific Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, 24 Karl Marx Avenue, Magadan, 685000, Russian Federation

Summary**Introduction.** The correlation between skin temperature and cutaneous blood flow is a factor that influences thermal imaging of the body in response to thermoregulation.**The objective** of our study was to identify features of thermal images of young male permanent residents of the Russian North belonging to different generations.**Materials and methods.** Thermography was carried out using a thermal imaging camera (FLIR SC620 thermal imager, Sweden), providing long-wave (7.5–13 μm) imaging with a thermal sensitivity of 0.1 °C. Quantitative analysis of thermovision images was performed for eight sites of the body captured from the front and back in a sitting position. We examined 90 young healthy men aged 17 to 21 years, permanently residing in the Magadan Region. Depending on the duration of adaptation to extreme conditions of the North, all subjects were divided into four groups: adapting migrants (“zero generation”) and those born in the North in the first, second and third generations.**Results.** We established a significant increase in skin temperature at all measured body sites in the series from adapting migrants (“zero generation”) to the natives in the first to third generation. The maximum differences were observed for the average temperature of the forehead, abdomen, and lower back, reaching 0.97, 1.04, and 0.98 °C, respectively. It should be noted that the young men of the city of Magadan had a higher average skin temperature than those living in optimal climatic and geographical conditions of Central Russia and Eastern Europe. The smallest difference (0.43 °C) was registered for breast temperature between the migrants and representatives of the third generation.**Conclusions.** Our findings prove compensatory and adaptive physiological changes occurring in the body over time to reduce adverse effects of the cold environment. This reorganization of the body is achieved through optimization of the thermoregulatory mechanism and changes in vegetative skin vasomotor responses.**Keywords:** infrared thermography, young men, adaptation, duration of residence in the North.**For citation:** Averyanova IV, Vdovenko SI. Comparative analysis of thermovision images of healthy young men with different

terms of adaptation to conditions of the North. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):36–42. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-36-42>

Author information:

Inessa V. **Averyanova**, Cand. Sci. (Biol.), Leading Researcher, Laboratory of Human Physiology in Extreme Environments “Arktika” Scientific Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: Inessa1382@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4511-6782>.

✉ Sergei I. **Vdovenko**, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Laboratory of Human Physiology in Extreme Environments “Arktika” Scientific Research Center of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences; e-mail: Vdovenko.sergei@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4761-5144>.

Author contributions: I.V. *Averyanova* developed the study design, analyzed data and wrote the manuscript; S.I. *Vdovenko* acquired data for the analysis and did a literature review; both authors contributed to the final version of the manuscript.

Funding: The research was financed from budgetary funds of the “Arktika” Scientific Research Center of the FEB of the RAS within the framework of implementing “The study of intersystem and intrasystem reaction mechanisms in the formation of functional adaptive reserves of the body of a “northern type” man at different stages of ontogenesis of persons living in uncomfortable and extreme conditions with the establishment of integral informative health indices” (Registration number AAAA-A21-121010690002-2).

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The research protocol was approved by the Biomedical Ethics Committee of the Institute of Biological Problems of the North, Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (Decision of March 2019, 25, Minutes No. 1). Written informed consent was obtained from all subjects prior to enrollment in the study.

Received: March 12, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Инфракрасная термография — эффективный метод, делающий возможным проведение наблюдений за терморегуляторной реакцией организма при адаптации к различным условиям внешней среды. Наряду с прямым тепловым (радиоактивным) излучением живых объектов инфракрасная термография представляет собой безопасный и неинвазивный метод, позволяющий быстро и точно регистрировать тепло, присутствующее на коже человека [1–3], за счет измерения среднего и длинноволнового неионизирующего электромагнитного излучения, исходящего от объекта, что дает точное представление о температуре изучаемой поверхности [4], что позволяет проводить количественный и объективный анализ распределения температуры поверхности всего тела [5]. Поскольку температура является важным экологическим параметром, измерение ее на поверхности организма человека имеет определенное значение для анализа эффективности работы терморегуляторной системы, являющейся важнейшим элементом способности адаптироваться к условиям окружающей среды [4, 6]. Поскольку человек относится к гомойотермам [7] и должен постоянно обеспечивать свой тепловой баланс, его организм снабжен терморегуляторной системой, позволяющей регулировать теплообмен с окружающей средой путем кондукции, конвекции и испарения. Поддержание температуры тела и, следовательно, теплового баланса представляется в простейшем виде как производство тепла, равное его теплопотерям [8]. Тело гомойотерма описывается моделью терморегуляции ядро — оболочка [9]. В этой модели ядро поддерживает свою глубокую температуру посредством изменения температуры поверхности кожи (оболочки), так как температура оболочки может свободно изменяться в зависимости от температуры окружающей среды [10, 11]. Такие изменения температуры поверхности кожи происходят в первую очередь за счет видоизменения периферического кровотока, при этом кровь выступает в качестве проводника теплообмена между ядром тела и его оболочкой [12]. Уровень перфузии крови и тоническое состояние приповерхностных сосудов являются одними из основных факторов, определяющих поверхностное распределение температуры [13]. В работах Z.S. Deng и U. Garagiola [14, 15] кожный кровоток описывается как важный фактор теплообмена наряду с другими факторами, включая скорость метаболизма и подкожную жировую ткань. В условиях охлаждения организма за счет сужения сосудов конечностей кровь «стягивается» от поверхности к ядру тела, а в теплых условиях

происходит обратный отток объема крови, обеспечивая увеличение поверхностной отдачи тепла [16]. Нагрев участков тела на 90 % осуществляется за счет окисления углеводов в клетках, при этом кровь, снабжающая клетки различных органов и тканей, нагревается и переносит образовавшееся тепло к поверхности, где оно может регистрироваться тепловизором в виде тепловых портретов [16]. Объемное и поверхностное перераспределение крови регулируется сосудистыми реакциями, так как кожный кровоток связан с вегетативной нервной системой, которая контролирует вазоконстрикцию и вазодилатацию сосудов и капилляров для поддержания гомеостаза [17, 18]. Следовательно, связь между температурой кожи и кожным кровотоком является достаточно актуальной для рассмотрения ее в качестве одного из основных факторов, влияющих на тепловые изображения организма в ответ на терморегуляцию [19]. Таким образом, температурный рельеф поверхности тела человека зависит в конечном счете от уровня наполненности тканей кровью, степени ее нагревания при функциональной активности мышц и внутренних органов, перераспределения крови при регулировании просвета сосудов, а также от тепловых свойств ткани (теплопроводности, теплоемкости). В целом необходимо подчеркнуть, что метод тепловизионной оценки организма доказал свою полезность для тепловой визуализации поверхности тела, а также для наблюдения за терморегуляторной реакцией организма при адаптации к различным условиям среды [8]. Следует отметить, что именно незначительные отклонения (десятые и сотые доли градуса) в термографической картине организма позволяют провести детальный сравнительный анализ различных популяций жителей, регулярно подвергающихся экстремальным воздействиям природно-климатических факторов внешней среды. На сегодняшний день нет данных о тепловизионной картине организма молодых жителей, проживающих в условиях Севера и являющихся жителями Магаданской области. Исходя из этого, целью нашей работы явилось изучение тепловизионных изображений здоровых молодых людей — уроженцев Севера, представителей 0, 1, 2 и 3-го поколений при адаптации к экстремальным климатогеографическим условиям.

Материалы и методы. Термография проводилась с использованием тепловизионной камеры (тепловизор FLIR SC620, компания FLIR Systems, Швеция), обеспечивающей длинноволновую (7,5–13 мкм) визуализацию с тепловой чувствительностью 0,1 °C. Пространственное разрешение составляло 640 × 480 пикселей. Преимущество

инфракрасных систем по сравнению с другими методами измерения температуры заключается в возможности одновременного анализа большого количества изображений-элементов (пикселей) за короткий промежуток времени, после чего возможна обработка изображений в реальном времени [20]. Исследование проводилось в соответствии со стандартами, установленными Европейской термографической Ассоциацией [21]. Количественный анализ тепловизионных изображений проводили для 8 участков тела, взятых спереди и сзади у обследуемых молодых людей в положении стоя без верхней одежды. Для каждого выбранного участка устанавливалась средняя температура поверхности, которая была более репрезентативной для данной области, чем просто минимальное и максимальное ее значение. Фиксировались температуры ($^{\circ}\text{C}$): C_1 — левой подключичной области, C_2 — правой подключичной области, C_3 — лба, C_4 — груди, C_5 — поверхности живота, C_6 — верхней части спины, C_7 — области лопаток, C_8 — поясницы.

Исследования были проведены в осенне-зимний период 2019 г. В исследованиях приняли участие 90 молодых здоровых людей в возрасте от 17 до 21 года (средний возраст составил $18,3 \pm 0,5$ года), постоянно проживающих на территории Магаданской области. Средние антропометрические показатели обследуемых юношей имели следующие величины: длина тела равнялась $179,2 \pm 0,7$ см, масса тела составила $71,2 \pm 1,1$ кг, индекс массы тела (ИМТ) был равен $21,8 \pm 0,4$ кг/м².

В зависимости от принадлежности к различным поколениям проживания на Севере все обследуемые разделялись на 4 анализируемые группы. В первую группу вошли приезжие мигранты-европеоиды из центральных районов страны, характеризующиеся непродолжительным сроком проживания на Севере (в среднем $7,1 \pm 1,3$ года), — эту группу мы обозначили как «нулевое поколение» (0-е поколение) ($n = 16$). Во вторую группу вошли уроженцы области в 1-м поколении из числа европеоидов, у которых родители являлись мигрантами ($n = 28$). В третью группу включались молодые люди — уроженцы во 2-м поколении ($n = 25$), родители которых уже являлись уроженцами Магаданской области в 1-м поколении. Четвертая группа представляла собой обследуемых с самым продолжительным сроком проживания семей в условиях Севера: представители только начинающейся формироваться популяции (ввиду «относительной молодости» Магаданской области) — юноши 3-го поколения, у которых родители относятся к представителям 2-го поколения ($n = 21$).

Все лица, входящие в выборку, были постоянными жителями области и на момент обследования более 6 месяцев являлись студентами университета с очной формой обучения и характеризовались сопоставимыми условиями жизни, режимом двигательной активности. Все обследования проводились в помещении с комфортной температурой $19\text{--}21^{\circ}\text{C}$, в первой половине дня, после акклиматизации в помещении более 10 минут, что является оптимальным временем привыкания к температуре окружающей среды [22]. Термография проводилась у молодых людей, раздетых до пояса. Условием включения в исследование являлось отсутствие хронических заболеваний в стадии обострения и жалоб на состояние здоровья. Исследование было выполнено в соответствии

с принципами Хельсинской декларации (2013) [16]. Протокол исследования был одобрен комиссией по биоэтике ФГБУН «Институт биологических проблем Севера Дальневосточного отделения Российской академии наук» (№ 001/019 от 29.03.2019). У всех обследуемых было получено письменное информированное согласие до включения в исследование.

Обработку полученного материала производили с использованием прикладного пакета Statistica 7.0. Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась на основе теста Шапиро — Уилка. Вычислялись средние величины показателей (М) и ошибки средних (m). При множественном сравнении для выборок с нормальным распределением был использован параметрический однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Далее для выявления статистически значимых различий между конкретными группами нами был использован апостериорный анализ с помощью теста для множественных сравнений Scheffe. Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0,05; 0,01; 0,001.

Результаты. Проведенные исследования позволили установить ряд интересных особенностей термографического портрета лиц из числа мигрантов-адаптантов, а также укорененных жителей Севера различных поколений. Типичные примеры термограмм обследованных юношей приведены на рисунках 1 и 2. Визуально заметны отличия между представителями 0-го и 3-го поколений. Лица, имеющие максимальный срок проживания в условиях Севера, имели значительно больше участков тела, характеризующихся выраженными зонами максимальной концентрации тепла (значимое повышение средней температуры анализируемого участка). Так, если у лиц 0-го поколения такой участок тела наблюдался практически один — в районе верхней части спины между лопатками, то у лиц 3-го поколения они встречались повсеместно — как со стороны груди, так и со стороны спины.

В таблице приведены основные характеристики тепловизионного портрета организма у представителей из числа мигрантов, 1, 2 и 3-го поколения. Из приведенных данных видно, что в ряду от представителей мигрантов-адаптантов к группе юношей — представителей 3-го поколения происходило значимое увеличение температуры по всем изученным областям теплового портрета. Максимальные различия наблюдались в отношении средней температуры лба, живота и поясницы, достигая $0,97$; $1,04$; $0,98^{\circ}\text{C}$ соответственно. Наименьшие отличия отмечались между мигрантами и лицами 3-го поколения в отношении температуры груди — $0,43^{\circ}\text{C}$. Кроме того, по нашим данным, в группах от 0-го по 3-е поколение юноши продемонстрировали увеличение разницы температур между левой и правой надключичными областями, где она составила $0,03^{\circ}\text{C}$ у представителей 0-го поколения, в то время как молодые люди с наиболее длительной адаптацией к Северу показали $0,12^{\circ}\text{C}$.

Обсуждение. При анализе средних значений отдельных участков тепловых портретов юношей, принадлежащих к различным поколениям проживания на Севере, наблюдались статистически значимые различия. Так, самые низкие значения температуры обнаружены в области живота и поясницы, так как плохо васкуляризованные участки, а также области с наличием жировой ткани имеют

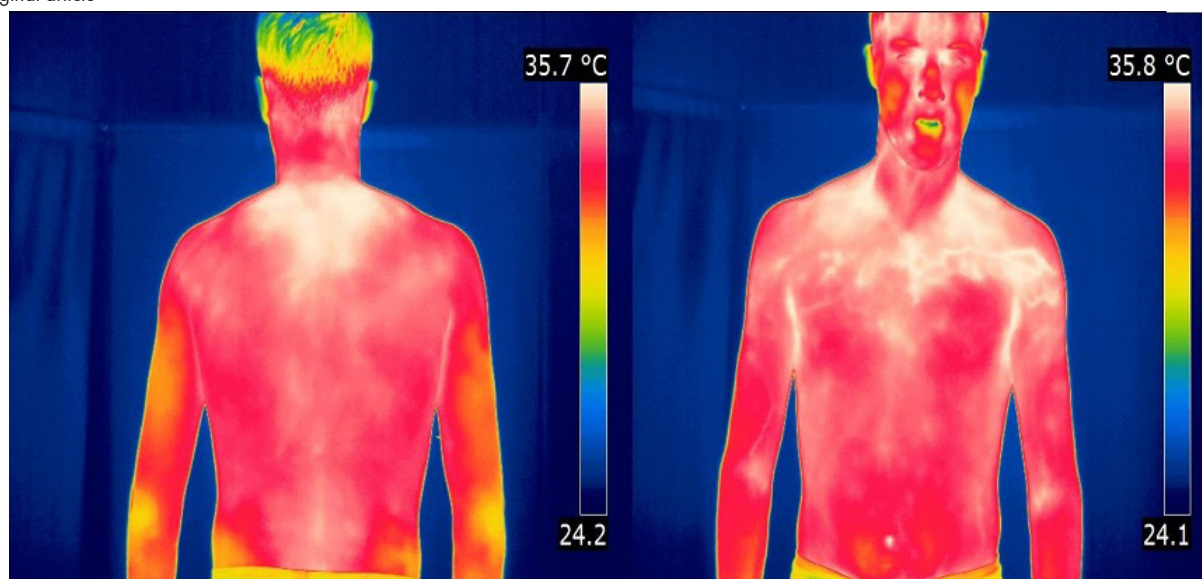


Рис. 1. Тепловой портрет представителя из числа 0-го поколения (мигранта-адаптанта)
Fig. 1. Thermal portrait of a generation 0 representative (adapting migrant)

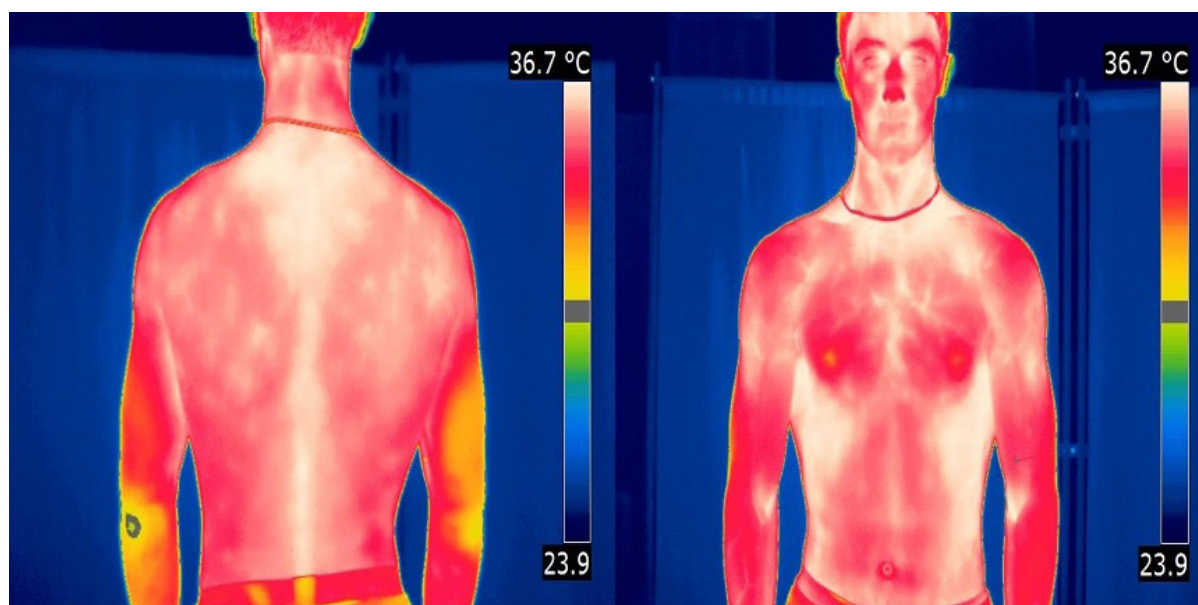


Рис. 2. Тепловой портрет представителя из числа 3-го поколения
Fig. 2. Thermal portrait of a generation 3 representative

более низкую температуру [23]. Самая высокая температура фиксировалась в области груди, лба, верхней части спины, подключичных областях, что связано с температурой внутренних органов, выделяющих тепло в результате их нормальных метаболических процессов, а также с низкой толщиной подкожного жира [24–26]. На представленных термограммах видно, что наиболее горячие точки находятся в районе левой и правой подключичных зон и в области спины под шеей, где, по современным данным позитронно-эмиссионной и компьютерной томографии, у взрослых людей наблюдается наибольшее скопление активной бурой жировой ткани [27].

Необходимо отметить то, что в работах М. Chudecka, А. Lubkowska [6] указаны более низкие температуры в группе молодых мужчин г. Щецина (Польша) (грудь — $33,15 \pm 0,18$ °C, задняя верхняя часть спины — $33,92 \pm 0,19$ °C, живот — $32,72 \pm 0,31$ °C, поясница — $32,80 \pm 0,26$ °C), аналогичные результаты более низких показателей

средневзвешенной температуры анализируемых участков взрослых обследуемых г. Москвы представлены и в работе Р.С. Андреева и соавторов [28] (грудь — $31,7 \pm 0,14$ °C, спина — $31,7 \pm 0,12$ °C), а также в работе Е.Б. Акимова и В.Д. Сонькина [29], где кожная температура лба равнялась $32,2 \pm 0,55$ °C ($M \pm SD$). Полученные результаты дают нам основание сделать заключение, что для юношей г. Магадана характерны более высокие средние показатели температуры поверхности кожи в сравнении с юношами, проживающими в более оптимальных климатогеографических условиях.

Характерной чертой нормальной тепловизионной картины передней поверхности грудной клетки является симметричная гипертермия надключичных областей [30]. В наших данных в ряду от 0-го к 3-му поколению юношей происходит увеличение разницы температуры левой и правой надключичных областей, где у представителей 0-го поколения эта разница составляла 0,03 °C, в группе обследуемых 1-го поколения — 0,04 °C,

Таблица. Показатели температурного портрета различных участков тела у юношей с различным сроком адаптации к условиям Севера

Table. Indicators of the temperature portrait of different body sites in young men with different periods of adaptation to severe conditions of the North

Показатель / Indicator	Период адаптации к условиям Севера / Period of adaptation to conditions of the North				Уровень значимости различий между группами / Significance of differences between groups					
	0-е поколение / Generation 0 (1)	1-е поколение / Generation 1 (2)	2-е поколение / Generation 2 (3)	3-е поколение / Generation 3 (4)	1–2	2–3	3–4	1–3	2–4	1–4
C ₁	35,37 ± 0,15	35,41 ± 0,17	35,61 ± 0,12	35,88 ± 0,13	p = 0.85	p = 0.34	p = 0.82	p = 0.22	p < 0.05	p < 0.01
C ₂	35,40 ± 0,14	35,45 ± 0,17	35,66 ± 0,12	36,00 ± 0,16	p = 0.82	p = 0.32	p = 0.82	p = 0.16	p < 0.05	p < 0.01
C ₃	35,47 ± 0,13	34,90 ± 0,10	35,07 ± 0,14	35,87 ± 0,15	p < 0.001	p = 0.41	p < 0.01	p < 0.05	p < 0.001	p = 0.08
C ₄	34,67 ± 0,14	34,71 ± 0,15	34,74 ± 0,16	35,10 ± 0,12	p = 0.85	p = 0.88	p = 0.09	p = 0.74	p < 0.05	p < 0.05
C ₅	34,03 ± 0,28	33,74 ± 0,32	34,25 ± 0,27	34,78 ± 0,36	p = 0.50	p = 0.22	p = 0.20	p = 0.57	p < 0.05	p = 0.08
C ₆	34,73 ± 0,22	35,18 ± 0,11	35,16 ± 0,14	35,56 ± 0,16	p = 0.07	p = 0.91	p = 0.06	p = 0.10	p < 0.05	p < 0.01
C ₇	34,45 ± 0,19	34,87 ± 0,13	34,79 ± 0,15	35,17 ± 0,17	p = 0.07	p = 0.69	p = 0.09	p = 0.16	p = 0.16	p < 0.01
C ₈	33,60 ± 0,20	33,88 ± 0,25	34,09 ± 0,24	34,58 ± 0,25	p = 0.36	p = 0.55	p = 0.17	p = 0.12	p < 0.05	p < 0.01

Примечание: C₁ – средняя температура левой подключичной области, °C; C₂ – средняя температура правой подключичной области, °C; C₃ – средняя температура лба, °C; C₄ – средняя температура груди, °C; C₅ – средняя температура живота, °C; C₆ – средняя температура верхней части спины, °C; C₇ – средняя температура в районе лопаток, °C; C₈ – средняя температура поясницы, °C.

Note: C₁ – average temperature of the left subclavian region, °C; C₂ – average temperature of the right subclavian region, °C; C₃ – average forehead temperature, °C; C₄ – average breast temperature, °C; C₅ – average abdominal temperature, °C; C₆ – average upper back temperature, °C; C₇ – average temperature in the area of the shoulder blades, °C; C₈ – average lower back temperature, °C.

у юношей 2-го поколения – 0,05 °C, а у молодых людей третьего поколения – 0,12 °C. В самых последних исследованиях [30] указано, что максимальная температура симметрии должна составлять не более 0,25 ± 0,20 °C, что в полной мере соответствует нашим результатам, хотя полученные данные указывают на то, что с увеличением периода проживания на Севере термоасимметрия незначительно возрастает.

Терморегуляторный контроль кровотока кожи человека играет жизненно важное значение для поддержания нормальной температуры организма и обеспечения теплового гомеостаза [17]. Эти процессы автоматизированы и происходят в ответ на изменения в температуре ядра, приводящие к изменениям температуры кожи [31]. С учетом того что перестройки температуры поверхности кожи происходят в первую очередь за счет изменения периферического кровотока и зависят от тонического состояния приповерхностных сосудов [13], большой периферический кровоток обычно приводит к большей периферической потере тепла во внешнюю среду [9]. Увеличение теплоотдачи с поверхности тела может рассматриваться в качестве неблагоприятного фактора, так как свидетельствует об увеличении теплопотерь в условиях холодной окружающей среды [32]. Такие перестройки в тепловизионных паттернах при увеличении проживания в условиях Севера достигаются за счет оптимизации терморегуляторного механизма человеческого организма, а именно в результате вегетативных кожных вазомоторных реакций, проявляющихся в виде притупления сосудосуживающего ответа на холод при хронической холодовой адаптации. Аналогичные перестройки паттерна периферического русла при адаптации к хроническому холодовому воздействию отмечались в работах других исследователей [32–34], в которых форму такой вазомоторной акклиматизации объясняли выраженной сосудосуживающей реакцией, необходимой для улучшения кровоснабжения поверхности кожи, что направлено на предотвращение холодовых травм и поддержание температуры внутренних органов, лежащих глубже мышц [34]. Защитное холодовое расширение сосудов проявляется лишь только у людей, адаптированных

к холоду [9], что объясняется уменьшенной симпатической реакцией на холодовое воздействие, о чем свидетельствует более низкая экскреция норадреналина с мочой у акклиматизированных в сравнении с неакклиматизированными субъектами (по данным исследований, проведенных в канадской Арктике) [35].

Заключение. Выявленные паттерны температурных перестроек в ответ на хроническое холодовое воздействие в ряду от лиц 0-го поколения к группе представителей 3-го поколения отражают изменения морфологии температурной картины кожи, проявляющиеся увеличением средней температуры проанализированных областей и повышением термоасимметрии в подключичных областях. При этом отмечена региональная особенность в формировании теплового портрета для юношей г. Магадана, которая выражается более высокими средними величинами температуры поверхности кожи в сравнении с юношами, проживающими в более оптимальных климатогеографических условиях. Таким образом, результаты исследования подтверждают тот факт, что с увеличением сроков адаптации к условиям Севера человеку характерны компенсаторно-приспособительные механизмы, направленные на уменьшение негативного влияния холодового фактора и которые достигаются за счет оптимизации терморегуляторного механизма и перестройки вегетативных кожных вазомоторных реакций.

Список литературы

1. Ring FJ. Pioneering progress in infrared imaging in medicine. Quant InfraRed Thermogr J. 2014;11(1):57–65. doi: 10.1080/17686733.2014.892667
2. Ng EYK. A review of thermography as promising non-invasive detection modality for breast tumor. Int J Therm Sci. 2009;48(5):849–859. doi: 10.1016/j.ijthermalsci.2008.06.015
3. Ring EFJ, Ammer K. The technique of infrared imaging in medicine. Thermol Int. 2000;10(1):7–14. doi: 10.1088/978-0-7503-1143-4ch1
4. Tattersall GJ. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol. 2016;202:78–98. doi: 10.1016/j.cbpa.2016.02.022
5. Chudecka M. Use of thermal imaging in the evaluation of the body surface temperature in various physiological

- states and in patients with different body composition and varying levels of physical activity. *Cent Eur J Sport Sci Med.* 2013;2(2):15–20.
6. Chudecka M, Lubkowska A. Temperature changes of selected body's surfaces of handball players in the course of training estimated by thermovision, and the study of the impact of physiological and morphological factors on the skin temperature. *J Therm Biol.* 2010;35(8):379–385. doi: 10.1016/j.jtherbio.2010.08.001
 7. Brocas J, Fromageot C. Thermoregulation in homeotherms: central temperature results from optimization of energy transfers. *Biol Cybern.* 1996;74(3):225–234. doi: 10.1007/BF00652223
 8. Bouzida N, Bendada A, Maldague XP. Visualization of body thermoregulation by infrared imaging. *J Therm Biol.* 2009;34(3):120–126. doi: 10.1016/j.jtherbio.2018.11.008
 9. Jessen C. *Temperature Regulation in Humans and Other Mammals.* Berlin: Springer-Verlag, 2001. doi: 10.1007/978-3-642-59461-8
 10. Wenger CB. Human responses to thermal stress. Technical Note TN. 96-3: US Army Research Institute of Environmental Medicine, 1996.
 11. Schmidt KL, Maurer R, Rusch D. Zur Wirkung örtlicher Wärme und Kälteanwendungen auf die Hauttemperatur am Kniegelenk. *Z Rheumatol.* 1979;38(5–6):213–219.
 12. Pocock G, Richards CD. *Human Physiology – the Basis of Medicine.* Oxford: Oxford University Press, 3rd ed., 2006.
 13. Arens E, Zhang H. The skin's role in human thermoregulation and comfort. In: *Thermal and Moisture Transport in Fibrous Materials.* Pan N., Gibson P., eds. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, 2006:560–602. doi: 10.1533/9781845692261.3.560
 14. Deng ZS, Liu J. Mathematical modeling of temperature mapping over skin surface and its implementation in thermal disease diagnostics. *Comput Biol Med.* 2004;34(6):495–521. doi: 10.1016/S0010-4825(03)00086-6
 15. Garagiola U, Giani E. Thermography: Description, Uses in Sports Medicine. In: *Encyclopedia of Sports Medicine and Science.* Milano, 1991:13.
 16. Иваницкий Г.Р. Современное матричное тепловидение в биомедицине // *Успехи физических наук.* 2006. Т. 176. № 12. С. 1293–1320. doi: 10.3367/UFNr.0176.200612d.1293
 17. Charkoudian N. Skin blood flow in adult human thermoregulation: how it works, when it does not, and why. *Mayo Clin Proc.* 2003;78(5):603–612. doi: 10.4065/78.5.603
 18. Merla A, Romani GL. Functional infrared imaging in medicine: a quantitative diagnostic approach. In: *Engineering in Medicine and Biology Society: Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE.* 2006;2006:224–7. doi: 10.1109/IEMBS.2006.260267
 19. Allen J, Howell K. Microvascular imaging: techniques and opportunities for clinical physiological measurements. *Physiol Meas.* 2014;35(7):R91–R141. doi: 10.1088/0967-3334/35/7/R91
 20. van den Heuvel CJ, Ferguson SA, Dawson D, Gilbert SS. Comparison of digital infrared thermal imaging (DITI) with contact thermometry: pilot data from a sleep research laboratory. *Physiol Meas.* 2003; 24(3):717–725. doi: 10.1088/0967-3334/24/3/308
 21. Fujimasa I. Pathophysiological expression and analysis of far infrared thermal images. *IEEE Eng Med Biol Mag.* 1998;17(4):34–42. doi: 10.1109/51.687961
 22. Bouzas Marins JC, Moreira GD, Piñonosa Cano S, et al. Time required to stabilize thermographic images at rest. *Infrared Phys Technol.* 2014;65:30–35. doi: 10.1016/j.infrared.2014.02.008
 23. Chesterton LS, Foster NF, Ross L. Skin temperature response to cryotherapy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(4):543–549. doi: 10.1053/apmr.2002.30926
 24. Dębiec-Bak A, Skrzek A. The comparison of surface body temperature distribution between men and women by means of thermovision. *Inz. Biomed.* 2012; (18(1)):25–29.
 25. Niu HH, Lui PW, Hu JS, et al. Thermal symmetry of skin temperature: normative data of normal subjects in Taiwan. *Chinese Med J.* 2001;64(8):459–468.
 26. Oerlemans HM, Graff MJ, Dijkstra-Hekkink JB, de Boo T, Goris RJ, Oostendorp RA. Reliability and normal values for measuring the skin temperature of the hand with an infrared tympanic thermometer: a pilot study. *J Hand Ther.* 1999;12(4):284–290. doi: 10.1016/S0894-1130(99)80065-9
 27. Virtanen KA, Lidell ME, Orava J, et al. Functional brown adipose tissue in healthy adults. *N Engl J Med.* 2009; 360(15):1518–1525. doi: 10.1056/NEJMoa0808949
 28. Андреев Р.С., Каленов Ю.Н., Якушкин А.В., Акимов Е.Б., Сонькин В.Д. Возможности инфракрасной термографии по выявлению морфофункциональных характеристик человека (детей и взрослых) // *Вестник Московского университета. Серия XXIII.* 2016. № 3. С. 49–58.
 29. Акимов Е.Б., Сонькин В.Д. Кожная температура и лактатный порог во время мышечной работы у спортсменов // *Физиология человека.* 2011. Т. 37. № 5. С. 120–128.
 30. Vardasca R, Ring EFJ, Plassmann P, Jones CD. Thermal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects. *Thermol Int.* 2012; 22(2):53–60.
 31. Brengelmann GL. Body surface temperature: manifestation of complex anatomy and physiology of the cutaneous vasculature. In: *Engineering in Medicine and Biology Society: Proceedings of the 22nd Annual International Conference of the IEEE.* 2000;3:1927–1930. doi: 10.1109/IEMBS.2000.900469
 32. Bittel J. The different types of general cold adaptation in man. *Int J Sports Med.* 1992;13(Suppl 1):S172–S176. doi: 10.1055/s-2007-1024630
 33. Nelms JD, Soper DJ. Cold vasodilatation and cold acclimatization in the hands of British fish filleters. *J Appl Physiol.* 1962;17:444–448. doi: 10.1152/jappl.1962.17.3.444
 34. Hong SK. Pattern of cold adaptation in women divers of Korea (Ama). *Fed Proc.* 1973;32(5):1614–1622.
 35. Radomski MW, Boutelier C. Hormone responses of normal and intermittent cold – preadapted humans to continuous cold. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1982;53(3):610–616. doi: 10.1152/jappl.1982.53.3.610

References

1. Ring FJ. Pioneering progress in infrared imaging in medicine. *Quant InfraRed Thermogr J.* 2014;11(1):57–65. doi: 10.1080/17686733.2014.892667
2. Ng EYK. A review of thermography as promising non-invasive detection modality for breast tumor. *Int J Therm Sci.* 2009;48(5):849–859. doi: 10.1016/j.jthermalsci.2008.06.015
3. Ring EFJ, Ammer K. The technique of infrared imaging in medicine. *Thermol Int.* 2000;10(1):7–14. doi: 10.1088/978-0-7503-1143-4ch1
4. Tattersall GJ. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. *Comp Biochem Physiol A Mol Integr Physiol.* 2016;202:78–98. doi: 10.1016/j.cbpa.2016.02.022
5. Chudecka M. Use of thermal imaging in the evaluation of the body surface temperature in various physiological states and in patients with different body composition and varying levels of physical activity. *Cent Eur J Sport Sci Med.* 2013;2(2):15–20.
6. Chudecka M, Lubkowska A. Temperature changes of selected body's surfaces of handball players in the course of training estimated by thermovision, and the study of the impact of physiological and morphological factors on the skin temperature. *J Therm Biol.* 2010;35(8):379–385. doi: 10.1016/j.jtherbio.2010.08.001
7. Brocas J, Fromageot C. Thermoregulation in homeotherms: central temperature results from optimization of energy transfers. *Biol Cybern.* 1996;74(3):225–234. doi: 10.1007/BF00652223
8. Bouzida N, Bendada A, Maldague XP. Visualization of body thermoregulation by infrared imaging.

- J Therm Biol.* 2009;34(3):120–126. doi: 10.1016/j.jtherbio.2018.11.008
9. Jessen C. *Temperature Regulation in Humans and Other Mammals*. Berlin: Springer-Verlag, 2001. doi: 10.1007/978-3-642-59461-8
 10. Wenger CB. Human responses to thermal stress. Technical Note TN. 96-3: US Army Research Institute of Environmental Medicine, 1996.
 11. Schmidt KL, Mäurer R, Rusch D. Zur Wirkung örtlicher Wärme und Kälteanwendungen auf die Hauttemperatur am Kniegelenk. *Z Rheumatol.* 1979;38(5–6):213–219.
 12. Pocock G, Richards CD. *Human Physiology – the Basis of Medicine*. Oxford: Oxford University Press, 3rd ed., 2006.
 13. Arens E, Zhang H. The skin's role in human thermoregulation and comfort. In: *Thermal and Moisture Transport in Fibrous Materials*. Pan N., Gibson P., eds. Cambridge: Woodhead Publishing Ltd, 2006:560–602. doi: 10.1533/9781845692261.3.560
 14. Deng ZS, Liu J. Mathematical modeling of temperature mapping over skin surface and its implementation in thermal disease diagnostics. *Comput Biol Med.* 2004;34(6):495–521. doi: 10.1016/S0010-4825(03)00086-6
 15. Garagiola U, Giani E. Thermography: Description, Uses in Sports Medicine. In: *Encyclopedia of Sports Medicine and Science*. Milano, 1991:13.
 16. Ivanickii GR. Modern matrix thermovision in biomedicine. *Uspekhi Fizicheskikh Nauk.* 2006;49:1263–1288. doi: 10.1070/PU2006v049n12ABEH006163
 17. Charkoudian N. Skin blood flow in adult human thermoregulation: how it works, when it does not, and why. *Mayo Clin Proc.* 2003;78(5):603–612. doi: 10.4065/78.5.603
 18. Merla A, Romani GL. Functional infrared imaging in medicine: a quantitative diagnostic approach. In: *Engineering in Medicine and Biology Society: Proceedings of the Annual International Conference of the IEEE.* 2006;2006:224–227. doi: 10.1109/IEMBS.2006.260267
 19. Allen J, Howell K. Microvascular imaging: techniques and opportunities for clinical physiological measurements. *Physiol Meas.* 2014;35(7):R91–R141. doi: 10.1088/0967-3334/35/7/R91
 20. van den Heuvel CJ, Ferguson SA, Dawson D, Gilbert SS. Comparison of digital infrared thermal imaging (DITI) with contact thermometry: pilot data from a sleep research laboratory. *Physiol Meas.* 2003;24(3):717–725. doi: 10.1088/0967-3334/24/3/308
 21. Fujimasa I. Pathophysiological expression and analysis of far infrared thermal images. *IEEE Eng Med Biol Mag.* 1998;17(4):34–42. doi: 10.1109/51.687961
 22. Bouzas Marins JC, Moreira GD, Piñonosa Cano S, et al. Time required to stabilize thermographic images at rest. *Infrared Phys Technol.* 2014;65:30–35. doi: 10.1016/j.infrared.2014.02.008
 23. Chesterton LS, Foster NF, Ross L. Skin temperature response to cryotherapy. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(4):543–549. doi: 10.1053/apmr.2002.30926
 24. Dębiec-Bak A, Skrzek A. The comparison of surface body temperature distribution between men and women by means of thermovision. *Inz. Biomed.* 2012; (18(1)):25–29.
 25. Niu HH, Lui PW, Hu JS, et al. Thermal symmetry of skin temperature: normative data of normal subjects in Taiwan. *Chinese Med J.* 2001;64(8):459–468.
 26. Oerlemans HM, Graff MJ, Dijkstra-Hekkink JB, de Boo T, Goris RJ, Oostendorp RA. Reliability and normal values for measuring the skin temperature of the hand with an infrared tympanic thermometer: a pilot study. *J Hand Ther.* 1999;12(4):284–290. doi: 10.1016/S0894-1130(99)80065-9
 27. Virtanen KA, Lidell ME, Orava J, et al. Functional brown adipose tissue in healthy adults. *N Engl J Med.* 2009; 360(15):1518–1525. doi: 10.1056/NEJMoa0808949
 28. Andreev RS, Kalenov YuN, Yakushkin AV, Akimov EB, Son'kin VD. Application of infrared thermography to identifying morphological and functional characteristics of a person (children and adults). *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 23: Anthropology.* 2016;(3):49–58.
 29. Akimov EB, Son'kin VD. Skin temperature and lactate threshold during muscle work in athletes. *Fiziologiya Cheloveka.* 2011;37(5):120–128.
 30. Vardasca R, Ring EFJ, Plassmann P, Jones CD. Thermal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects. *Thermol Int.* 2012; 22(2):53–60.
 31. Brengelmann GL. Body surface temperature: manifestation of complex anatomy and physiology of the cutaneous vasculature. In: *Engineering in Medicine and Biology Society: Proceedings of the 22nd Annual International Conference of the IEEE.* 2000;3:1927–1930. doi: 10.1109/IEMBS.2000.900469
 32. Bittel J. The different types of general cold adaptation in man. *Int J Sports Med.* 1992;13(Suppl 1):S172–S176. doi: 10.1055/s-2007-1024630
 33. Nelms JD, Soper DJ. Cold vasodilatation and cold acclimatization in the hands of British fish filleters. *J Appl Physiol.* 1962;17:444–448. doi: 10.1152/jappl.1962.17.3.444
 34. Hong SK. Pattern of cold adaptation in women divers of Korea (Ama). *Fed Proc.* 1973;32(5):1614–1622.
 35. Radomski MW, Boutelier C. Hormone responses of normal and intermittent cold – preadapted humans to continuous cold. *J Appl Physiol Respir Environ Exerc Physiol.* 1982;53(3):610–616. doi: 10.1152/jappl.1982.53.3.610



Оценка длительности адаптации курсантов военно-образовательных заведений к условиям обучения

Р.С. Рахманов¹, Е.С. Богомолова¹, А.В. Тарасов², С.А. Разгулин¹,
М.В. Шапошникова¹, А.В. Евдокимов¹

¹ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России,
пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород, 603950, Российская Федерация

²ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»,
ул. Александра Невского, д. 14, г. Калининград, 236016, Российская Федерация

Резюме

Введение. Актуальным является определение периодов адаптации студентов к условиям обучения из числа местного населения и при перемещении из других регионов.

Цель – оценка длительности адаптации курсантов к условиям обучения при влиянии синергичных факторов на здоровье на примере болезней органов дыхания в Калининградском анклав.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ по нозологическим формам болезней класса «Болезни органов дыхания» в двух военно-образовательных заведениях (n = 3381, n = 2013) по когортам (местное население, приезжие) за 5 лет: в целом, по курсам; сравнивали заболеваемость на 1–5-м курсах.

Результаты. Доли болезней органов дыхания в структуре заболеваемости у курсантов вузов достигали: № 1 – 70,9 ± 2,0 %, № 2 – 52,1 ± 1,1 %; соответственно на первом–пятом курсах: 72,3–59,9 и 60,3–38,1 %. Заболеваемость у приезжих курсантов выше, чем из местного населения: в первом вузе – 1102,6 ± 6,2 против 617,7 ± 24,5 ‰ (в 1,8 раза, p = 0,001), во втором – 477,6 ± 14,1 против 388,2 ± 16,1 ‰ (в 1,2 раза, p = 0,001). Установлены различия в уровнях заболеваемости среди лиц местного населения и приезжих по острым синуситам, тонзиллитам, респираторным инфекциям верхних дыхательных путей и гриппу, а также внебольничным пневмониям и острым инфекциям нижних дыхательных путей. Во втором коллективе (с 1-го по 3-й курс) различия сохранялись, в первом коллективе (с 1-го по 4-й курс) – острые синуситы, ОРВИ ВДП. Вероятно, они были обусловлены условиями обучения, долей курсантов из числа местного населения и приезжих, различиями в санитарно-гигиенических условиях размещения, питания.

Выводы. Длительность периода адаптации курсантов к условиям обучения связана с влиянием синергичных факторов среды обитания. Адаптация курсантов из числа приезжих более длительна, что связано с акклиматизацией к погоднo-климатическим условиям анклава. Заболеваемость болезнями органов дыхания подтверждает различия в особенностях обучения курсантов в сравниваемых коллективах.

Ключевые слова: курсанты, адаптация, акклиматизация, болезни органов дыхания, годы обучения.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Тарасов А.В., Разгулин С.А., Шапошникова М.В., Евдокимов А.В. Оценка длительности адаптации курсантов военно-образовательных заведений к условиям обучения // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 43–49. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-43-49>

Сведения об авторах:

✉ **Рахманов** Рофайл Салыхович – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

Богомолова Елена Сергеевна – д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой гигиены ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

Тарасов Андрей Вячеславович – канд. мед. наук, доцент кафедры фундаментальной медицины медицинского института ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»; e-mail: drup1@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5749-1216>.

Разгулин Сергей Александрович – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой экстремальной медицины ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>.

Шапошникова Мария Владимировна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: mariya.sh82@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9550-5594>.

Евдокимов Александр Владимирович – канд. мед. наук, ассистент кафедры гигиены ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России; e-mail: doktor_77@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1588-071X>.

Информация о вкладе авторов: Рахманов Р.С. – концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование; Богомолова Е.С. – редактирование статьи; Тарасов А.В. – сбор, систематизация первичных данных; Разгулин С.А. – обработка материала, участие в интерпретации; Шапошникова М.А. – статистическая обработка материала; Евдокимов А.В. – сбор данных литературы.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 21.08.20 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Assessment of Duration of Adaptation to Conditions of Learning in Cadets of Military Educational Institutions

Rofail S. Rakhmanov,¹ Elena S. Bogomolova,¹ Andrey V. Tarasov,² Sergey A. Razgulin,¹
Mariya A. Shaposhnikova,¹ Alexander V. Evdokimov¹

¹Privolzhsky Research Medical University,
10/1 Minin and Pozharsky Square, Nizhniy Novgorod, 603950, Russian Federation

²Immanuel Kant Baltic Federal University,
14 Alexander Nevsky Street, Kaliningrad, 236016, Russian Federation.

Summary

Introduction. It is relevant to determine periods of adaptation of local and non-resident students coming from other Russian regions to learning conditions. The objective of our study was to measure duration of cadets' adaptation to the learning environment as assessed by the incidence of respiratory diseases in view of synergistic effects of health risk factors in the Kaliningrad enclave.

Materials and methods. We conducted a retrospective analysis of the incidence of respiratory diseases in cadets of two military universities (n = 3,381, n = 2,013) by cohorts (local and non-resident students) for five academic years in general and by year.

Results. The proportion of respiratory diseases in university cadets was as high as 70.9 ± 2.0 and 52.1 ± 1.1 % in Universities 1 and 2, respectively. The share of respiratory diseases in the first and fifth-year students was 72.3 and 59.9 % in University 1,

and 60.3 and 38.1 % in University 2, respectively. The respiratory disease incidence in non-resident cadets was 1.8 and 1.2 times higher than that in locals: $1,102.6 \pm 6.2$ versus 617.7 ± 24.5 ‰ and 477.6 ± 14.1 versus 388.2 ± 16.1 ‰ ($p = 0.001$) in Universities 1 and 2, respectively. We found differences in the rates of acute sinusitis, acute tonsillitis, upper respiratory tract infections and influenza, community-acquired pneumonia, and lower respiratory tract infections between local and non-resident cadets. In the second university, differences in the incidence of acute sinusitis and upper respiratory tract infections were still observed in third-year students while in the first university they were still pronounced in cadets during the fourth year of study. We suppose that they might be attributed to learning conditions, ratios of local to non-resident cadets, differences in living conditions and nutrition between the students.

Conclusion. Duration of the period of adaptation of military university cadets to conditions of learning is influenced by a synergistic effect of adverse environmental factors. Adaptation of non-resident cadets lasts longer due to acclimatization to weather and climate conditions of the enclave. The incidence of respiratory diseases proves the differences in learning conditions between the universities.

Keywords: cadets, adaptation, acclimatization, respiratory diseases, academic year.

For citation: Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Tarasov AV, Razgulin SA, Shaposhnikova MA, Evdokimov AV. Assessment of duration of adaptation to conditions of learning in cadets of military educational institutions. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):43–49. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-43-49>

Author information:

✉ Rafail S. Rakhmanov, Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

Elena S. Bogomolova, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

Andrey V. Tarasov, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Fundamental Medicine, Medical Institute, Immanuel Kant Baltic Federal University; e-mail: drup1@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5749-1216>.

Sergey A. Razgulin, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Department of Extreme Medicine, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8356-2970>.

Mariya A. Shaposhnikova, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: mariya.sh82@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9550-5594>.

Alexander V. Evdokimov, Cand. Sci. (Med.), Assistant, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: doktor_77@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1588-071X>.

Author contributions: Rakhmanov R.S. developed the research concept and design, wrote and edited the manuscript; Bogomolova E.S. edited the manuscript; Tarasov A.V. collected and processed initial data; Razgulin S.A. processed data and interpreted study results; Shaposhnikova M.A. performed statistical data processing; Evdokimov A.V. did a literature review.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 21, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Студенческая молодежь представляет собой группу населения со специфическими условиями жизни и необходимостью приспособляться к воздействию условий обучения, режима труда и отдыха, питания, быта [1–3]. Это приводит к напряжению адаптационно-компенсаторных механизмов организма. Влияние синергичных негативных факторов среды обучения студентов отражается на их здоровье, в том числе на уровне общей заболеваемости и заболеваемости болезнями органов дыхания (они в известной степени отражают уровень иммунитета и адаптацию к условиям обучения) [4, 5].

Остается актуальным изучение длительности периодов адаптации к условиям обучения. Как считает ряд авторов, снижение уровня общей заболеваемости и заболеваемости болезнями органов дыхания на втором курсе подтверждает завершение адаптации к обучению в вузе [6]. Недостаточно изучены проблемы адаптации к сочетанному влиянию социальных и погодно-климатических факторов [7].

На здоровье студентов, как и всего населения, оказывают влияние и специфические погодно-климатические условия [8–16]. Таким образом, при перемещении студенческой молодежи из одних климатических зон в другие адаптация связана и с процессами акклиматизации [17, 18]. Они определяют и длительность периода повышенной заболеваемости студентов [19, 20].

Цель работы – оценка длительности адаптации курсантов к условиям обучения при влиянии синергичных факторов на здоровье на примере болезней органов дыхания в Калининградском анклаве.

Материалы и методы. Объектом исследования была первичная заболеваемость студентов – курсантов двух военно-образовательных заведений (вузов) по нозологическим формам болезней класса «Болезни органов дыхания» (БОД), обучающихся в Калининграде. Метод исследования – ретроспективный и когортный.

Провели ретроспективный анализ заболеваемости за 5 учебных лет (2012–2017 гг.) среди курсантов двух вузов. Оценили долю (%) и ранговое место класса БОД в структуре заболеваемости, проанализированной по МКБ-10. Определяли заболеваемость на 1 тыс. чел. (‰) по нозологическим формам болезней (острые синуситы, острые тонзиллиты, острые респираторные инфекции верхних дыхательных путей (ОРИ ВДП) и грипп, внебольничная пневмония (ВП), острые инфекции нижних дыхательных путей (ОИ НДП)) на каждом курсе, сравнивали заболеваемость на 1–5-м курсах. В каждом вузе обучались две когорты курсантов: из числа местного населения и приезжих. Оценили заболеваемость среди этих групп. В первом вузе доли лиц из числа местного населения и приезжих составляли 13,2 и 86,8 %, во втором – 57,7 и 42,3 %.

Данные заболеваемости копировали из «Медицинской карты пациента, получающего медицинскую помощь в амбулаторных условиях» (форма № 025/у) (100,0 %): коллектив № 1 ($n = 3381$), коллектив № 2 ($n = 2013$).

При статистической обработке полученных данных с помощью программного обеспечения Statistica 6.1 достоверность различий оцениваемых показателей (средние величины и ошибки средней ($M \pm m$)) определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты. Основными заболеваниями у курсантов двух вузов были болезни органов дыхания, доли которых в структуре общей заболеваемости достигали соответственно для вуза № 1 – $70,9 \pm 2,0$ % и вуза № 2 – $52,1 \pm 1,1$ %. На каждом курсе они занимали первое ранговое место: в первом коллективе на 1–5-м курсе их доля достигала 72,3–59,9 %, во втором – 60,3–38,1 %.

В структуре класса БОД в коллективе № 1 ведущими заболеваниями были ОРИ ВДП и грипп, на втором ранговом месте были острый синусит и ВП. В коллективе № 2 ведущими были ОРИ ВДП, на втором ранговом месте – острый синусит, далее – ОИ НДП, острый тонзиллит и ВП (табл. 1).

Таблица 1. Показатели (%) и структура (%) заболеваемости по нозологическим формам болезней класса «Болезни органов дыхания», $M \pm m$ **Table 1. Incidence rates (%) and distribution (%) of diseases of the respiratory system, $M \pm m$**

Нозологическая форма болезни / Respiratory diseases	Вуз № 1 / University 1		Вуз № 2 / University 2	
	%	%	%	%
Острый синусит / Acute sinusitis	53,9 $\pm$ 3,9	5,1	47,1 $\pm$ 4,5	10,7
Острый тонзиллит / Acute tonsillitis	30,8 $\pm$ 3,0	2,9	27,2 $\pm$ 3,5	6,2
ОРИ ВДП, грипп / Upper respiratory tract infections, influenza	899,6 $\pm$ 5,2	85,8	307,1 $\pm$ 9,9	69,8
ВП / Community-acquired pneumonia	51,2 $\pm$ 3,8	4,9	20,7 $\pm$ 3,1	4,7
ОИ НДП / Lower respiratory tract infections	13,0 $\pm$ 2,0	1,2	37,4 $\pm$ 4,1	8,5

При сравнении показателей заболеваемости БОД курсантов из числа приезжих и местного населения оказалось, что у первой когорты они были выше: в первом коллективе заболеваемость составила $1102,6 \pm 6,2$ против $617,7 \pm 24,5$ ‰ (в 1,8 раза, $p = 0,001$), во втором — $477,6 \pm 14,1$ против $388,2 \pm 16,1$ ‰ (в 1,2 раза, $p = 0,001$). Также были определены особенности регистрации болезней по нозологическим формам среди лиц двух когорт. Например, острые синуситы в вузе № 1 регистрировались у приезжих достоверно чаще, чем у местных курсантов, на 3-м курсе. ОРИ ВДП и грипп у них же в вузе № 1 чаще регистрировались на 1–4-м курсах, а в вузе № 2 — на 2-м и 3-м курсах. ВП в обоих коллективах у приезжих превалировала на 1-м курсе. ОИ НДП в 3,4 раза чаще отмечались у приезжих курсантов вуза № 1 ($p = 0,05$). Эти же данные позволили судить о длительности процессов адаптации и акклиматизации у курсантов.

В вузе № 1 заболеваемость лиц из местного населения острыми синуситами на первом курсе была достоверно выше, чем на втором, в 3,4 раза ($p = 0,029$) (рис. 1). Далее показатели не различались. Во втором коллективе в течение первых трех лет обучения заболеваемость не различалась ($p_{1-3} = 0,716$) и только на 4-м курсе снижалась относительно 3-го курса в 4,2 раза ($p = 0,029$).

У приезжих в коллективе № 1 заболеваемость синуситами на 1-м курсе превышала таковую на втором в 1,9 раза ($p = 0,026$). На 2–3-м курсах она не различалась, оставаясь достоверно повышенной относительно 4–5-го курсов до 2,3–10,3 раза. Интересно, что на 4-м курсе она также была выше, чем на 5-м, в 4,5 раза ($p = 0,033$). В вузе № 2 на 2-м и 3-м курсах показатели заболеваемости не различались, но были ниже, чем на 1-м

курсе, в 1,9–1,5 раза ($p = 0,001$). Вместе с тем, эти показатели были выше, чем на последующих курсах, до 7,2 раза ($p = 0,02$).

Заболеваемость острыми тонзиллитами у курсантов из местного населения в вузе № 1 только на 1-м курсе была выше, чем на остальных ($p_{1-2} = 0,04$). Во втором коллективе она достоверно по смежным годам не различалась, как и между 1–5-м курсами.

Среди приезжих курсантов в первом коллективе регистрация острых тонзиллитов была наибольшей на 1-м курсе, что превышало показатели 2–3-го курсов до 2,3 раза. В свою очередь, на 2–3-м курсах она была достоверно выше, чем на остальных ($p_{3-4} = 0,012$). Во втором коллективе заболеваемость превышала на первом курсе показатели, регистрируемые на втором, в 4,2 раза ($p = 0,002$); далее они не различались (рис. 2).

Заболеваемость ОРИ ВДП и гриппом у курсантов из местного населения на первом курсе превышала таковую на втором в 2,1 раза ($p = 0,001$) (табл. 2). В свою очередь, она на втором курсе была выше, чем на 3-м курсе, в 1,9 раза ($p = 0,005$); далее различия оказались недостоверными ($p_{3-4} = 0,572$; $p_{4-5} = 0,066$). В другом коллективе превышение заболеваемости было на 1-м курсе (до 2,2 раза) относительно 2-го и 3-го ($p_{1-2} = 0,001$). Заболеваемость на этих курсах не различалась ($p_{2-3} = 0,298$), но она была достоверно выше, чем на последующих курсах ($p_{3-4} = 0,001$).

Среди обучающихся из числа приезжих в первом вузе заболеваемость на каждом последующем курсе была достоверно ниже, чем на предыдущем, вплоть до 5-го курса. Во втором коллективе на 1-м курсе была отмечена максимальная заболеваемость: выше, чем на 2-м и 3-м, до 1,9 раза. Показатели заболеваемости курсантов

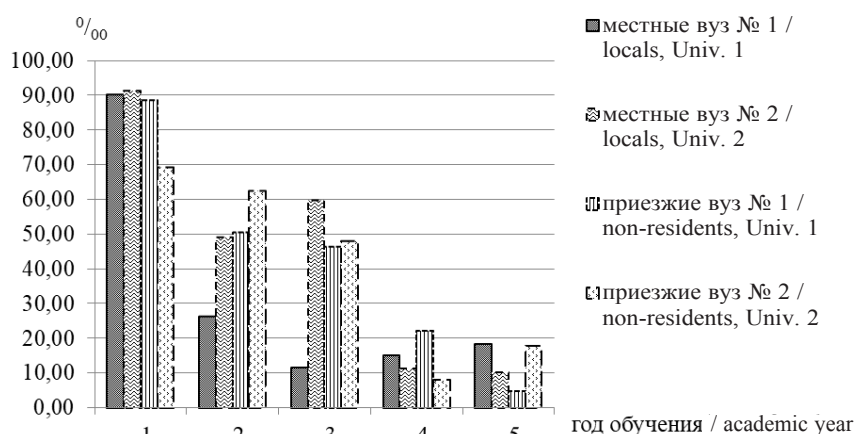


Рис. 1. Характеристика заболеваемости обучающихся на различных курсах курсантов двух вузов острым синуситом, $M \pm m$
Fig. 1. The incidence of acute sinusitis in first and second-year cadets of two universities, $M \pm m$

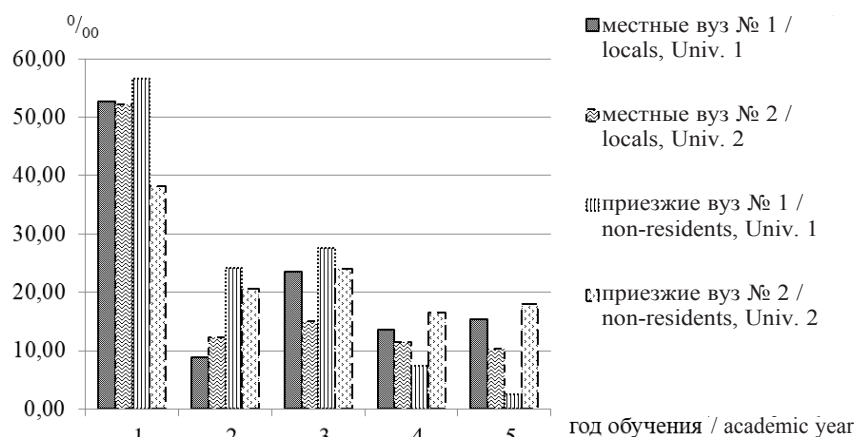


Рис. 2. Характеристика заболеваемости обучающихся на различных курсах курсантов двух вузов острым тонзиллитом, $M \pm m$
Fig. 2. The incidence of acute tonsillitis in first and second-year cadets of two universities, $M \pm m$

второго третьего курсов не различались ($p = 0,724$), но они были выше, чем на 4–5-м курсах, до 5,1 раза ($p_{3-4} = 0,001$). Показатели, регистрируемые на 4-м и 5-м курсах, между собой не различались ($p = 0,928$). Заболеваемость ВП среди курсантов из местного населения вуза № 1 в смежных годах наблюдения достоверно не различалась, но на 1-м курсе ВП регистрировалась чаще, чем на 3–5-м курсах ($p = 0,001$). В вузе № 2 у курсантов из местных жителей также показатели заболеваемости достоверно в смежных годах наблюдения на 1–4 (5) курсах не различались.

В вузе № 1 у приезжих курсантов на первом курсе ВП регистрировались чаще, чем на втором, в 4,0 раза ($p = 0,001$); на втором – достоверно чаще, чем на последующих, в 3,2–4,4 раза ($p = 0,003$). На 3–5-м курсах показатели заболеваемости достоверно не различались. Во втором коллективе заболеваемость ВП была наибольшая только на 1-м курсе: она превышала таковую на втором в 3,4 раза ($p = 0,002$). Далее показатели заболеваемости не различались (табл. 3).

Заболеваемость ОИ НДП у курсантов из местного населения первого вуза по годам обучения не различалась. Во втором коллективе на 1–3-м курсах она достоверно превышала таковую на 4 курсе: $62,5 \pm 14,3 \dots 38,5 \pm 13,3$ против $11,4 \pm 8,0 \%$ ($p = 0,05$).

У приезжих курсантов коллектива № 1 показатели заболеваемости по смежным годам наблюдения достоверно не различались. Во втором коллективе на первом году обучения ОИ НДП регистрировались чаще, чем на втором и третьем, в 2,4–2,9 раза: $88,8 \pm 14,5$ против $30,8 \pm 9,6 \dots 37,5 \pm 11,6 \%$ ($p = 0,001$). В свою очередь, уровень ОИ НДП на 2–3-м курсах достоверно чаще регистрировались, чем на последующих годах обучения, в 2,1–4,5 раза ($p = 0,041$).

Обсуждение. Полученные результаты подтвердили данные других авторов о превышении заболеваемости по классу БОД у первокурсников по сравнению с показателями студентов других курсов [7]. В структуре БОД также преобладали ОРИ ВДП и грипп [5, 21]. Однако по результатам нашего исследования на 2–3-м курсах ОРИ ВДП и грипп также превышали показатели заболеваемости на других курсах. Одни авторы полагают, что адаптация к условиям обучения завершается ко второму курсу [7], другие отмечали незавершенность адаптационного процесса у студентов, имеющих функциональные отклонения [22].

Наше исследование показывает, что даже у здоровых студентов из местного населения продолжительность периода адаптации была более длительная. Возможно, это связано с тем, что группы наблюдения обучались в особых

Таблица 2. Показатели заболеваемости курсантов ОРИ ВДП и гриппом из местного населения и приезжих, $M \pm m$
Table 2. Incidence rates of upper respiratory tract infections and influenza in local and non-resident cadets, $M \pm m$

Период обучения / Academic year	Заболеваемость, % / Incidence, %		p (местные/приезжие) / (locals/non-residents)
	местные студенты / local students	приезжие студенты / non-resident students	
1 курс: / Year 1: Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	$1015,0 \pm 10,7$ $569,4 \pm 29,2$	$1693,5 \pm 34,4$ $634,5 \pm 24,6$	0,001 0,089
2 курс: / Year 2: Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	$362,8 \pm 45,2$ $254,1 \pm 27,9$	$825,3 \pm 9,8$ $329,2 \pm 26,1$	0,001 0,049
3 курс: / Year 3: Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	$188,2 \pm 42,4$ $298,1 \pm 31,7$	$615,5 \pm 20,2$ $400,7 \pm 30,0$	0,001 0,019
4 курс: / Year 4: Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	$152,5 \pm 46,8$ $33,1 \pm 16,3$	$274,1 \pm 22,2$ $79,5 \pm 20,4$	0,019 0,076
5 курс: / Year 5: Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	$50,8 \pm 28,6$ $41,2 \pm 20,2$	$9,0 \pm 13,4$ $35,7 \pm 24,8$	0,373 0,863

Таблица 3. Показатели заболеваемости курсантов внебольничной пневмонией из местного населения и приезжих, $M \pm m$
Table 3. Incidence rates of community-acquired pneumonia in local and non-resident cadets, $M \pm m$

Период обучения / Academic year	Заболеваемость, ‰ / Incidence, ‰		p (местные/приезжие) / (locals/non-residents)
	местные студенты / local students	приезжие студенты / non-resident students	
1 курс: / Year 1 Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	75,2 ± 22,9 20,8 ± 8,4	131,0 ± 10,7 62,7 ± 12,4	0,027 0,005
2 курс: / Year 2 Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	44,2 ± 19,3 28,7 ± 10,7	32,9 ± 0,6 18,5 ± 7,5	0,578 0,433
3 курс: / Year 3 Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	11,8 ± 8,7 33,7 ± 12,5	10,3 ± 4,2 22,5 ± 9,1	0,909 0,47
4 курс: / Year 4 Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	11,9 ± 8,1 5,7 ± 3,7	9,9 ± 4,9 8,3 ± 5,2	0,984 0,796
5 курс: / Year 5 Коллектив № 1 / Univ. 1 Коллектив № 2 / Univ. 2	16,9 ± 10,8 10,3 ± 7,3	7,4 ± 4,3 17,9 ± 11,7	0,582 0,713

погодно-климатических условиях и специфических условиях обучения [23–25].

Для двух коллективов были общие характеристики и частные. Общее — курсанты предварительно проходили медицинское обследование и были исходно здоровы, на первых трех курсах размещение, питание, банно-прачечное обслуживание было организованным. На старших курсах курсанты проживали в общежитиях или на квартирах, питались самостоятельно. Они обучались в одинаковых погодно-климатических условиях, которые могли негативно влиять на здоровье неакклиматизированной части курсантов [18].

Но имелись и различия в гигиенических условиях размещения и питания, которые ранее нами были представлены в других публикациях [18, 27, 29].

Профессиональное обучение осуществлялось на основе единых требований к обучению студентов военного профиля (государственных образовательных стандартов и квалификационных требований), а также документов силовых ведомств: программ подготовки (боевой, общественно-государственной). Но программа подготовки в вузе № 1 подразумевала определенное время занятий в полевых условиях, что не было характерным для коллектива № 2. Кроме того, доля лиц из числа приезжих в вузе № 1 была значительно более значимой, чем в вузе № 2.

Оценивая заболеваемость у приезжих курсантов, определили, что у них период адаптации более длительный, что было обусловлено их акклиматизацией [26, 27]. Наше исследование согласуется с другими данными о росте заболеваемости БОД при акклиматизации у студентов [18]. Согласуются и результаты о длительности периода акклиматизации, но авторы показали это на примере аридных зон: в засушливых и крайних северных зонах (Туркменистан, Чукотка) [28].

Нами установлены различия в уровнях заболеваемости по регистрируемым нозологиям среди курсантов из местного населения и приезжих в двух коллективах, которые позволили определить длительность периода адаптации к условиям обучения и адаптации на фоне акклиматизации. При этом во втором коллективе различия сохранялись, включая 3-й курс, в первом — включая 4-й курс (острые синуситы, ОРИ ВДП). Вероятно, этому способствовали условия обучения, разница

в доле курсантов из числа местного населения и приезжих, различия в санитарно-гигиенических условиях размещения, питания [29, 30].

Обратили внимание на различия в преваляции внебольничных пневмоний и острых инфекций нижних дыхательных путей у курсантов из местного населения и приезжих в двух институтах. Они оказались противоположными по сравнению с особенностями регистрации других нозологий. Возможно, это связано с клинической доказательностью диагнозов.

Выводы

1. Длительность периода адаптации курсантов к условиям обучения в вузе связана с влиянием синергичных по степени выраженности условий среды обитания.

2. Период адаптации у курсантов из числа приезжих более длительный, что связано с акклиматизацией к погодно-климатическим условиям анклава.

3. Заболеваемость болезнями органов дыхания подтверждает различия в особенностях обучения курсантов в сравниваемых коллективах.

Список литературы

1. Глыбочко П.В., Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н. Здоровье студентов медицинских вузов России: проблемы и пути их решения // Сеченовский вестник. 2017. № 2 (28). С. 4–11.
2. Фертикова Т.Е. Состояние здоровья студентов и здоровьесберегающие технологии: региональный опыт вузов России // Морская медицина. 2019. Т. 5. № 2. С. 34–44.
3. Gruziova TS, Galienko LI, Pelo IM, Omelchuk ST, Antonuk OY. Health and lifestyle of students' youth: status, problems and ways of solution. Wiad Lek. 2018;71(9):1753–1758.
4. Григорьева Е.А., Кирьянцева Л.П. Погодные условия как фактор риска развития болезней органов дыхания населения и меры по их профилактике на примере студенческой молодежи // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. № 51. С. 62–68.
5. Кику П.Ф., Мельникова И.П., Сабирова К.М. Гигиеническая оценка факторов учебно-производственной среды курсантов высшего морского учебного заведения // Экология человека. 2018. № 3. С. 21–26.
6. Будукоол Л.К., Ховалыг А.М., Сарыг С.К. Психологические особенности студентов первокурсников, проживающих в условиях климато-географического

- и социального напряжения Республики Тува // Экология человека. 2016. № 3. С. 37–42.
7. Коломиец О.И., Петрушкина Н.П., Макунина О.А. Заболеваемость и вегетативный статус студентов-первокурсников как показатели стратегии адаптации к обучению в высших учебных заведениях // Ученые записки Университета им. П.Ф. Лесгафта. 2015. № 1 (119). С. 97–104.
 8. Веремчук Л.В., Челнокова Б.И. Влияние природно-экологических условий на качество среды обитания человека в Приморском крае // Здоровье населения и среда обитания. 2013. № 2 (239). С. 4–6.
 9. Миханюшина Н.В. Заболеваемость лиц организованного коллектива в различных погодных-климатических условиях Дальнего Востока // Санитарный врач. 2013. № 9. С. 61–63.
 10. Рахманов Р.С., Колесов С.А., Жаргалов С.И., Непряхин Д.В. Оценка влияния сочетанного действия климатических условий как факторов риска для здоровья населения в Дагестане // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 10 (307). С. 32–35.
 11. Тарасов А.В., Колдунов И.Н., Рахманов Р.С. Об оптимизации процесса адаптации к новой среде обитания с учетом влияния климато-погодных условий // Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 1. С. 58–60.
 12. Charlot K, Tardo-Dino PE, Buchet JF, et al. Short-term, low-volume training improves heat acclimatization in an operational context. *Front Physiol.* 2017;8:419. doi: 10.3389/fphys.2017.00419
 13. Liu J, Wu X, Li C, et al. Identification of weather variables sensitive to dysentery in disease-affected county of China. *Sci Total Environ.* 2017;575:956–962. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.153
 14. Parsons IT, Stacey MJ, Woods DR. Heat adaptation in military personnel: Mitigating risk, maximizing performance. *Front Physiol.* 2019;10:1485. doi:10.3389/fphys.2019.01485
 15. Lechner R, Kypfer T, Tannheimer M. Challenges of military health service support in mountain warfare. *Wilderness Environ Med.* 2018;29(2):266–274. doi: 10.1016/j.wem.2018.01.006
 16. Hwang SM, Yoon SJ, Jung YM, et al. Assessing the impact of meteorological factors on malaria patients in demilitarized zones in Republic of Korea. *Infect Dis Poverty.* 2016;5:20. doi: 10.1186/s40249-016-0111-3
 17. Загородников А.Г., Попов В.И., Загородников Г.Г., Горичный В.А., Кузьмин С.Г. Оценка структуры общей заболеваемости курсантов разных соматотипов // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2014. № 3 (47). С. 78–81.
 18. Рахманов Р.С., Тарасов А.В. Оценка риска здоровью при адаптации и акклиматизации в условиях региона Балтийского моря // Материалы международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды. М. 2016. Т. 2. С. 159–161.
 19. Балашов В.Н., Удовиченко О.А., Евдокимов В.Г. Влияние климата на состояние здоровья и развитие респираторной патологии у иностранных граждан, обучающихся в военно-учебных заведениях РФ // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2014. № 51. С. 69–74.
 20. Гаврилов Ю.Ф., Колесников И.В. Заболеваемость абитуриентов и курсантов университета и пути ее снижения // Морское образование: традиции, реалии и перспективы: материалы научно-практической конференции. СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. 2015. № 1. С. 46–50.
 21. Казимова В.М., Алиева Р.Х., Казимов М.А. Особенности заболеваемости студентов медицинского университета // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 5 (302). С. 26–29.
 22. Нагаева Т.А., Пономарева Д.А., Басарева Н.И., Желев В.А., Ильиных А.А., Семенова А.А. и др. Клинико-психологическая оценка адаптационного процесса и поведенческих факторов риска у студентов высшей школы // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 221.
 23. Пискунов А.Р., Смирнов А.Э., Яцук К.В. Обучение военнослужащих в высших военных учебных заведениях // Молодой ученый. 2016. № 30 (134). С. 398–404.
 24. Тарасов А.В., Колдунов И.Н., Рахманов Р.С., Потехина Н.Н. Оценка возможного влияния на организм человека физических факторов внешней среды в условиях Калининградского анклава // Современные проблемы оценки, прогноза и управления экологическими рисками здоровью населения и окружающей среды, пути их рационального решения: материалы III Международного форума Научного совета РФ по экологии человека и гигиене окружающей среды. М., 2018. С. 376–379.
 25. Рахманов Р.С., Гаджибрагимов Д.А., Бахмудов Г.Г., Алибберов М.Х., Тарасов А.В. К вопросу об оценке условий труда на открытой территории в зимний период года // Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 4. С. 424–427.
 26. Рахманов Р.С., Тарасов А.В., Потехина Н.Н. Анализ заболеваемости студентов гражданского и военных университетов Калининграда // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 4 (325). С. 30–36.
 27. Рахманов Р.С., Богомоллова Е.С., Тарасов А.В., Зайцева С.Л. Анализ заболеваемости курсантов по актуальным классам болезней, обучающихся в одном климатическом регионе // Санитарный врач. 2020. № 1. С. 73–79. doi: 10.33920/med-08-2001-10
 28. Maximov AL, Belkin VSh, Kalichman L, Kobylansky ED. Adaptive changes in basal metabolic rate in humans in different eco-geographical areas. *Coll Antropol.* 2015;39(4):887–92.
 29. Рахманов Р.С., Потехина Н.Н., Тарасов А.В., Колдунов И.Н. Оценка риска заболеваемости внебольничной пневмонией в организованных коллективах взрослых при адаптации к условиям обучения и акклиматизации // Анализ риска здоровью. 2019. № 3. С. 154–160. doi: 10.21668/health.risk/2019.3.18
 30. Рахманов Р.С., Тарасов А.В. Оценка заболеваемости, входящей в класс «Болезни органов дыхания», у студентов высших образовательных учреждений в Калининградской области // Санитарный врач. 2019. № 12. С. 66–71. doi: 10.33920/med-08-1912-09

References

1. Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN. Health of Russian medical university students: problems and solutions. *Sechenovskiy Vestnik.* 2017;(2(28)):4–11. (In Russ.)
2. Fertikova TE. State of students health and health-saving technologies: regional experience of Russian universities. *Morskaya Meditsina.* 2019;5(2):34–44. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2019-5-2-34-44
3. Gruzieva TS, Galienko LI, Pelo IM, Omelchuk ST, Antonuk OY. Health and lifestyle of students' youth: status, problems and ways of solution. *Wiad Lek.* 2018;71(9):1753–1758.
4. Grigorieva EA, Kir'yantseva LP. Weather as a risk factor in respiratory morbidity and preventive measures among students. *Byulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya.* 2014;(51):62–68. (In Russ.)
5. Kiku PF, Melnikova IP, Sabirova KM. Hygienic assessment of factors of educational and production environment of cadets of higher marine educational institution. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology].* 2018;(3):21–26. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2018-3-21-26
6. Budukool LK, Khovalyg AM, Saryg SK. Psychological characteristics of first-year students living in conditions of climatic and geographic social tensi-

- ons of the Republic of Tuva. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2016;(3):37–42. (In Russ.) doi: 10.33396/1728-0869-2016-3-37-42
7. Kolomiyets OI, Petrushkina NP, Makunina OA. Morbidity and vegetative status of the first-year students as indicators of adaptation strategies to higher education. *Uchenye Zapiski Universiteta im. P.F. Lesgafta*. 2015;(1(119)):97–104. (In Russ.) doi: 10.5930/issn.1994-4683.2015.01.119.p97-104
 8. Veremchuk LV, Chelnokova BI. Effect of natural and environmental conditions on environment quality in Primorsky Krai. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2013;(2(239)):4–6. (In Russ.)
 9. Mikhanoshina NV. Morbidity of persons of the organized collective in various climate – environmental conditions of the Far East. *Sanitarnyy Vrach*. 2013;(9):61–63. (In Russ.)
 10. Rakhmanov RS, Kolesov SA, Jargalov SI, Nepryakhin DV. The combined influence's evaluation of climatic factors as risk factors for public health in the Republic of Dagestan. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(10(307)):32–35. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-307-10-32-35
 11. Tarasov AV, Koldunov IN, Rakhmanov RS. On the issue of optimization of adaptation process to new environment taking into consideration climate and weather conditions. *Gigiena i Sanitariya*. 2014;93(1):58–60. (In Russ.)
 12. Charlot K, Tardo-Dino PE, Buchet JF, et al. Short-term, low-volume training improves heat acclimatization in an operational context. *Front Physiol*. 2017;8:419. doi: 10.3389/fphys.2017.00419
 13. Liu J, Wu X, Li C, et al. Identification of weather variables sensitive to dysentery in disease-affected county of China. *Sci Total Environ*. 2017;575:956–962. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.09.153
 14. Parsons IT, Stacey MJ, Woods DR. Heat adaptation in military personnel: Mitigating risk, maximizing performance. *Front Physiol*. 2019;10:1485. doi:10.3389/fphys.2019.01485
 15. Lechner R, Küpper T, Tannheimer M. Challenges of military health service support in mountain warfare. *Wilderness Environ Med*. 2018;29(2):266–274. doi: 10.1016/j.wem.2018.01.006
 16. Hwang SM, Yoon SJ, Jung YM, et al. Assessing the impact of meteorological factors on malaria patients in demilitarized zones in Republic of Korea. *Infect Dis Poverty*. 2016;5:20. doi: 10.1186/s40249-016-0111-3
 17. Zagorodnikov AG, Popov VI, Zagorodnikov GG, Gorichny VA, Kuzmin SG. Rating structure of general morbidity cadets with different somatotypes. *Vestnik Rossiyskoy Voenno-Meditsinskoy Akademii*. 2014;(3(47)):78–81. (In Russ.)
 18. Rakhmanov RS, Tarasov AV. [Assessment of health risks from adaptation and acclimatization in the Baltic Sea Region.] In: *Modern Methodological Problems of Studying, Assessing and Regulating Environmental Factors Affecting Human Health: Proceedings of the International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation for Human Ecology and Environmental Health, Moscow, December 15–16, 2016*. Moscow: Tsent Strategicheskogo Planirovaniya i Upravleniya Mediko-Biologicheskimi Riskami Zdorov'yu Publ., 2016;2:159–161. (In Russ.)
 19. Balashov VN, Udovichenko OA, Evdokimov VG. Climate impact on health and respiratory pathology development in foreign people studying at the Russian Military Academy. *Byulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya*. 2014;(51):69–74. (In Russ.)
 20. Gavrilov YuF, Kolesnikov IV. [Disease incidence in university enrollees and students and opportunities for disease mitigation.] In: *Marine Education: Traditions, Realities and Perspectives: Proceedings of the Scientific and Practical Conference*. St. Petersburg: GUMRF im. adm. S.O. Makarova Publ., 2015;(1):46–50.
 21. Kazimova VM, Aliyeva RKh, Kazimov MA. Features of the incidence of medical students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(5(302)):26–29. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-26-29
 22. Nagaeva TA, Ponomareva DA, Basareva NI, et al. Clinical-psychological evaluation adaptation process and behavioral risk factors among high school students. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2015;(6):221. (In Russ.) Accessed on July 24, 2021. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=23613>
 23. Piskunov AR, Smirnov AE, Yatsuk KV. [Training of military personnel in higher military educational institutions.] *Molodoy Uchenyy*. 2016;(30(134)):398–404. (In Russ.)
 24. Tarasov AV, Koldunov IN, Rakhmanov RS, Potekhina NN. [Assessment of the possible impact on the human body of physical environmental factors in conditions of the Kaliningrad enclave.] In: *Current Problems of Assessing, Forecasting and Managing Environmental Risks to Public Health and the Environment, Ways to Rationally Solve Them: Proceedings of the Third International Forum of the Scientific Council of the Russian Federation for Human Ecology and Environmental Health, Moscow, December 13–14, 2018*. Moscow: Tsent Strategicheskogo Planirovaniya i Upravleniya Mediko-Biologicheskimi Riskami Zdorov'yu Publ., 2018:376–379. (In Russ.)
 25. Rakhmanov RS, Gadzhibragimov DA, Bakhmydov GG, Alikberov MKh, Tarasov AV. On the evaluation of working conditions in open area in the winter season. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(4):424–427. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-4-424-427
 26. Rakhmanov RS, Tarasov AV, Potekhina NN. The analysis of morbidity among civil and military university students in Kaliningrad. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(4(325)):30–36. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-325-4-30-36
 27. Rakhmanov RS, Bogomolova ES, Tarasov AV, Zaytseva SL. Analysis of incidence of cadets studying in one climate region according to priority classes of diseases. *Sanitarnyy Vrach*. 2020;(1):73–79. (In Russ.) doi: 10.33920/med-08-2001-10
 28. Maximov AL, Belkin VSh, Kalichman L, Kobylitsky ED. Adaptive changes in basal metabolic rate in humans in different eco-geographical areas. *Coll Antropol*. 2015;39(4):887–92.
 29. Rakhmanov RS, Potekhina NN, Tarasov AV, Koldunov IN. Risk assessment for incidence with community-acquired pneumonia in organized communities among thier members adapting to training and acclimatization. *Health Risk Analysis*. 2019;(3):154–160. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.3.18
 30. Rakhmanov RS, Tarasov AV. Evaluation of the incidence included in the “Diseases of the respiratory system” class in students of higher education institutions in the Kaliningrad region. *Sanitarnyy Vrach*. 2019;(12):66–71. (In Russ.) doi: 10.33920/med-08-1912-09



Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы у молодежи

Н.Н. Тятенкова¹, О.С. Аминова²

¹ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»,
ул. Советская, д. 14, г. Ярославль, 150003, Российская Федерация

²ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Революционная, д. 5, г. Ярославль, 150000, Российская Федерация

Резюме

Введение. Деятельность современного человека осуществляется в условиях возрастания интенсивности и продолжительности действия неблагоприятных факторов различной природы, сочетание которых приводит к взаимному отягощению их влияния на организм человека и вызывает быстрое истощение его физиологических резервов. Доказано, что универсальным индикатором компенсаторно-приспособительной деятельности организма являются функциональные показатели сердечно-сосудистой системы.

Цель исследования – оценить функциональные возможности кардиореспираторной системы у средней молодежи в зависимости от социального статуса и уровня образования.

Материалы и методы. Исследование проводилось среди молодежи 18–25 лет (n = 1978) с разным социальным статусом и уровнем образования. Оценка функциональных возможностей осуществлялась по физиометрическим показателям и расчетным индексам.

Результаты исследования показали, что значения артериального давления статистически значимо выше у юношей по сравнению с девушками, у студенческой молодежи по сравнению с работающей. Среди работающей молодежи частота встречаемости гипертонии снижалась по мере повышения уровня образования. Среднегрупповые значения индекса Робинсона у юношей оценивались как средние, у девушек – как хорошие. У студентов функциональные возможности сердечно-сосудистой системы в среднем ниже, чем у работающей молодежи. Среднегрупповой показатель жизненного индекса у юношей определялся выше среднего значения, у девушек – значительно выше среднего значения. Статистически гораздо более высокие показатели индекса отмечены у студенток по сравнению с работающими девушками.

Выводы. Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы показала, что девушки имели большую способность адекватно и надежно реагировать на комплекс неблагоприятных факторов окружающей среды, что позволяет более экономно расходовать резервы организма и противостоять развитию заболеваний. Энергопотенциал сердечно-сосудистой системы работающей молодежи выше, чем у студентов. Студенческая молодежь, напротив, демонстрировала более высокие возможности дыхательной системы. С повышением уровня образования у работающей молодежи функциональные возможности и адаптационные резервы системы кровообращения увеличивались.

Ключевые слова: соматическое здоровье, функциональные возможности, донозологическая диагностика, адаптационный потенциал, жизненный индекс, молодежь.

Для цитирования: Тятенкова Н.Н., Аминова О.С. Оценка функциональных возможностей кардиореспираторной системы у молодежи // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 50–56. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-50-56>

Сведения об авторах:

Тятенкова Наталия Николаевна – д-р биол.наук, профессор, заведующая кафедрой физиологии человека и животных ФГБОУ ВО «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова»; e-mail: tyat@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8934-9986>.

✉ **Аминова** Ольга Сергеевна – старший преподаватель кафедры общей гигиены с экологией ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: o.s.aminova@ya.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6577-6278>.

Информация о вкладе авторов: Тятенкова Н.Н. – концепция и дизайн исследования, анализ и интерпретация данных, редактирование текста. Аминова О.С. – сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 20.08.20 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Assessment of Functional Capacities of the Cardiorespiratory System in Young Adults

Nataliya N. Tyatenkova,¹ Olga S. Aminova²

¹P.G. Demidov Yaroslavl State University, 14 Sovetskaya Street, Yaroslavl, 150003, Russian Federation

²Yaroslavl State Medical University, 5 Revolutsionnaya Street, Yaroslavl, 150000, Russian Federation

Summary

Introduction. A contemporary man lives and acts in conditions of increasing intensity and duration of synergistic effects of numerous adverse environmental factors causing a rapid depletion of his physiological reserves. It has been proven that functional indices of the cardiovascular system are a universal indicator of compensatory and adaptive activities of the organism. The purpose of the study was to assess functional capacity of the cardiorespiratory system in young people, depending on social status and level of education.

Materials and methods. The study included 1,978 young people aged 18–25 years, with different social status and educational level. Functional capacities were assessed by physiometric properties and estimated indices.

Results. We established that blood pressure values were significantly higher in young men compared to women and in students compared to working youth. We also found an inverse correlation between the prevalence of hypertension and the level of education of working young adults. Average group values of the Robinson index were assessed as moderate for men and good for women. Functional capacities of the cardiovascular system in students were generally lower than those among working youth. The group average of the vital capacity index in young men and women was higher and significantly higher than the average value, respectively. Statistically higher values of this index were observed among female students compared to working young women.

Conclusions. Our assessment of functional capacities of the cardiorespiratory system showed that the young women had a greater ability to respond to combined effects of adverse environmental factors adequately and securely. This ability

enabled them to spend their body reserves more economically and resist diseases. The energy potential of the cardiovascular system of working youth was higher than that of students. The latter, on the other hand, demonstrated higher capacities of the respiratory system. A higher level of education among working young adults was associated with better functional capacities and adaptive reserves of the circulatory system.

Keywords: somatic health, functional capacities, prenosophical diagnosis, adaptive potential, vital capacity index, young adults.

For citation: Tyatenkova NN, Aminova OS. Assessment of functional capacities of the cardiorespiratory system in young adults. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):50–56. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-50-56>

Author information:

Nataliya N. Tyatenkova, Dr. Sci. (Biol.), Prof., Head of the Department of Human and Animal Physiology, P.G. Demidov Yaroslavl State University; e-mail: tyat@bk.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8934-9986>.

✉ Olga S. Aminova, Senior Lecturer, Department of General Hygiene with Ecology, Yaroslavl State Medical University; e-mail: o.s.aminova@ya.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6577-6278>.

Author contributions: Tyatenkova N.N. developed the research concept and design, analyzed and interpreted data, and edited the manuscript; Aminova O.S. collected and processed data and wrote the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 20, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Уровень здоровья человека в значительной степени зависит от состояния системы кровообращения, которая является универсальным индикатором компенсаторно-приспособительной деятельности организма. По функциональным показателям сердечно-сосудистой системы можно прогнозировать не только адаптационные возможности организма в целом, но и дальнейшее развитие заболеваний [1]. Именно эта система наиболее оперативно реагирует на сдвиги гомеостаза и изменения во внешней среде. Деятельность современного человека осуществляется в условиях возрастания интенсивности и продолжительности действия неблагоприятных факторов различной природы, сочетание которых приводит к взаимному отягощению их влияния на организм человека и вызывает быстрое истощение его физиологических резервов [2].

Молодежь представляет собой органичную часть современного общества, несущую особую, незаменимую другими социальными группами функцию ответственности за сохранение и развитие нашей страны, за преемственность ее истории и культуры, жизнь старших и воспроизводство последующих поколений¹. Средняя молодежь (18–25 лет) [3] интересна тем, что в этот возрастной период в основном заканчивается биологическое созревание организма и морфофункциональные показатели достигают своих дефинитивных значений. Этот период связан с выбором профессии, формированием жизненных установок и сопровождается процессами адаптации к новым социально-экономическим условиям. К этому возрасту относится и студенческая молодежь, которая рассматривается как особая группа повышенного риска вследствие высокого умственного, психоэмоционального напряжения и низкой двигательной активности [4, 5].

Адаптация к комплексу новых требований, специфичных для высшей школы, протекает на фоне быстрого взросления и становления личности. От кризисов детства этот период отличается остротой, длительностью, психосоциальной зависимостью, что требует значительного напряжения компенсаторно-приспособительных механизмов [5, 6].

Многочисленные исследования, проводимые в последнее время, отражают негативную тенденцию в состоянии здоровья молодежи [7–10]. Однако в большинстве случаев внимание исследователей направлено на изучение функциональных возможностей у студентов [11–13]. Сведения о состоянии здоровья работающей молодежи встречались на примере конкретных промышленных предприятий [14] либо в совокупности всего трудоспособного населения [15, 16].

Цель исследования. Оценить функциональные возможности кардиореспираторной системы у средней молодежи в зависимости от социального статуса и уровня образования.

Материалы и методы. Исследование проводилось среди молодежи 18–25 лет ($n = 1978$), постоянно проживающей на территории Ярославской области. Обследование осуществлялось в Ярославском региональном центре здоровья на базе ГБУЗ ЯО ЯОКГВВ-МЦ «Здоровое долголетие» после предварительно взятого информированного согласия у испытуемых. Средний возраст изучаемой молодежи (M_e) составил 20 лет [$Q_1 = 20$; $Q_3 = 23$]. Выборка была разделена на группы по половому признаку, социальному статусу и уровню образования (табл. 1).

Физиометрическое обследование проводили по общепринятым методикам. В состоянии относительного покоя с помощью автоматического тонометра производилось измерение систолического (САД, мм рт. ст.) и диастолического (ДАД,

Таблица 1. Количественная характеристика объекта исследования

Table 1. Description of the cohort

Характеристика группы / Cohort subjects	Работающая молодежь / Working youth						Студенты / Students	
	СО / SE		СПО / SVE		ВО / HE		НВО / IHE	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Юноши / Young men	68	33	84	34	48	18	313	25
Девушки / Young women	141	67	166	66	219	82	939	75
Всего / Total	209	100	250	100	267	100	1252	100

Примечание: СО – среднее образование, СПО – среднее профессиональное образование, ВО – высшее образование, НВО – неоконченное высшее образование.

Note: SE, secondary education; SVE, secondary vocational education; HE, higher education; IHE, incomplete higher education.

¹ Стратегия развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 г. Доступно по: <https://fadm.gov.ru/docs>. Ссылка активна на 7 августа 2020 г.

мм рт. ст.) артериального давления. Определения и классификация офисных показателей артериального давления представлены в клинических рекомендациях².

Частота сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин) от 60 до 90 ударов в минуту соответствовала норме, менее свидетельствовала о брадикардии, более — о тахикардии.

Расчетным путем вычисляли среднее кровяное давление (СКД, мм рт. ст.), систолический объем по формуле Старра (СО, мл), минутный объем кровотока (МОК, л/мин), сердечный индекс (СИ, л/мин × м²), коэффициент эффективности кровообращения (КЭК) и вегетативный индекс Кердо (ВИК).

Для количественной оценки энергопотенциала сердечно-сосудистой системы рассчитывали индекс Робинсона (ИР, баллов). Значения индекса менее 69 соответствовали отличному состоянию; 70–84 — хорошему; 85–94 — среднему; 95–110 — плохому (признаки нарушения регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы); 111 и более — очень плохому состоянию (регуляция деятельности нарушена).

Жизненную емкость легких (ЖЕЛ, л) регистрировали с помощью компьютерного спироанализатора «Спиро С-100» («Нейрософт»). Эталонном сравнения служил расчетный показатель должной жизненной емкости легких (ДЖЕЛ, л). Границы нормы и градации отклонения показателей внешнего дыхания (%) определяли по Л.Л. Шику и Н.Н. Канаеву (1980). Функциональные возможности внешнего дыхания рассчитывали по жизненному индексу (ЖИ, мл/кг). Показатели у юношей считались низкими при величине ЖИ менее 51 мл/кг, ниже среднего — 51–55 мл/кг, средними — 56–60 мл/кг, выше среднего — 61–65 мл/кг, высокими — более 65 мл/кг. У девушек — низкими при величине ЖИ менее 41 мл/кг, ниже среднего — 41–45 мл/кг, средними — 46–50 мл/кг, выше среднего — 51–55 мл/кг, высокими — более 55 мл/кг.

Адаптационные возможности организма определяли по интегральному показателю — адаптационному потенциалу (АП, баллов), рассчитанному по формуле Р.М. Баевского (1997):

$$\text{АП} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{САД} + 0,008 \times \text{ДАД} + 0,014 \times \text{В} + 0,009 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{ДТ} - 0,27,$$

где В — возраст (лет), МТ — масса тела (кг), ДТ — длина тела (см).

Оценку адаптационных резервов организма осуществляли в зависимости от величины АП. При значениях АП ниже 2,10 балла адаптационные резервы оценивались как удовлетворительные, от 2,11 до 3,20 — напряжение механизмов адаптации, 3,21–4,30 — неудовлетворительные резервы, свыше 4,31 — срыв механизмов адаптации.

Обработку результатов проводили в программах Microsoft Excel 2010 и Statistica 10.0. Проверка на нормальность распределения осуществлялась по критерию Колмогорова — Смирнова. Среднегрупповые данные описаны медианой, 1-м и 3-м квартилями — Ме [Q1; Q3]. Статистически значимые различия между исследуемыми группами выявляли по критерию Манна — Уитни.

Результаты исследования. Общей характеристикой работы сердечно-сосудистой системы является систолическое артериальное давление.

Его величина зависит от общего периферического сопротивления, величины ударного объема крови. Значительное влияние на САД оказывает психоэмоциональное состояние человека, физические нагрузки, вредные привычки и прочее. Среднее значение САД во всей выборке, независимо от пола и социального статуса, составило 116 мм рт. ст. У юношей отмечались статистически значимо более высокие значения артериального давления (табл. 2).

Анализ индивидуальных значений артериального давления показал, что гипотензия отмечалась только у 0,2 % юношей и 1 % девушек. Прегипертензия и гипертензия у юношей встречалась значительно чаще, чем у девушек (27 и 17 % против 9 и 2 % соответственно). В литературе имеются сведения о преобладании артериальной гипертензии у лиц мужского пола [17, 18] и динамике роста артериального давления у юношей с возрастом [19]. Вызывает настороженность и тот факт, что смертность от сердечно-сосудистых заболеваний в России во всех возрастных группах в настоящее время в 5–10 раз выше, чем в странах Евросоюза, включая наиболее трудоспособный возраст, и в большей степени среди мужчин [20, 21].

Сопоставление данных в группах с разным социальным статусом показало, что уровень систолического артериального давления у студенческой молодежи был статистически значимо выше, чем у работающей ($p < 0,001$). У юношей-студентов медианные значения САД составили 130 мм рт. ст. (120; 137), что превышало таковой уровень у работающих юношей на 10 мм рт. ст. У студентов — 115 мм рт. ст. (107; 122), что на 5 мм рт. ст. было выше, чем у работающих девушек.

Распределение молодежи по величине артериального давления показало, что у половины студентов-юношей значения этого показателя соответствовали норме, у 31 % обследуемых — выше нормы, гипертензия выявлялась в 19 % случаев. У работающих юношей число лиц, имеющих нормальное артериальное давление, было на 16 % больше, чем у студентов. С повышением уровня образования частота встречаемости прегипертензии и гипертензии снижалась вне зависимости от пола (рис. 1). Медианные значения САД у молодежи со средним образованием достоверно не отличались от таковых у студенческой молодежи.

Частота сердечных сокращений является одним из важнейших показателей, необходимым для оценки функционального состояния организма. В наблюдаемой группе средние значения ЧСС входят в границы физиологического диапазона (табл. 2). Статистически значимые различия наблюдались в половых группах среди студентов, с более высокими значениями у девушек. Также у студенток ЧСС была достоверно выше, чем у работающих девушек ($p < 0,001$). В зависимости от уровня образования различия по изучаемому показателю не выявлены. Индивидуальная оценка показала, что у подавляющего большинства обследованных (81–91 %) ЧСС находилась в пределах нормы. Тахикардия отмечена у 2 % юношей и 8 % девушек, брадикардия — у 2 и 3 % соответственно.

Оценку функционального состояния системы кровообращения проводили по показателям центральной гемодинамики (табл. 2). Значения

² Кардиоваскулярная профилактика 2017. Российские национальные рекомендации // Российский кардиологический журнал. 2018. Т. 23. № 6. С. 7–122.

Таблица 2. Показатели кардиореспираторной системы у ярославских юношей и девушек (Me, Q1; Q3)

Table 2. Indicators of the cardiorespiratory system in Yaroslavl youth (Me, Q1; Q3)

Показатели / Indicators	Все / All (n = 1978)	Юноши / Young men (n = 513)	Девушки / Young women (n = 1465)
Систолическое артериальное давление, мм рт. ст. / Systolic blood pressure, mm Hg	116 105; 125	125 117; 135	112 ² 100; 120
Диастолическое артериальное давление, мм рт. ст. / Diastolic blood pressure, mm Hg	70 64; 77	74 70; 80	70 ² 61; 74
Среднее кровяное давление, мм рт. ст. / Average blood pressure, mm Hg	85 80; 93	92 85; 97	83 ² 78; 90
Частота сердечных сокращений, уд/мин / Heart rate, bpm	75 68; 82	74 67; 82	75 ¹ 68; 82
Систолический объем, мл / Systolic volume, ml	63 58; 67	63 56; 69	62 58; 67
Минутный объем крови, л/мин / Minute blood volume, l/min	4,6 4,1; 5,3	4,6 4,0; 5,3	4,7 4,1; 5,3
Сердечный индекс, л/мин×м ² / Cardiac index, l/min×м ²	2,7 2,3; 3,2	2,4 2,1; 2,8	2,8 ² 2,5; 3,2
Коэффициент эффективности кровообращения / Circulation efficiency ratio	33 27; 40	37 30; 45	32 ² 26; 39
Вегетативный индекс Кердо, % / Kerdo vegetative index, %	7 -4; 18	0 -13; 12	9 ² -2; 19
Индекс Робинсона, балл / Robinson index, point	86 75; 99	91 80; 107	84 ² 73; 96
Адаптационный потенциал, балл / Adaptive potential, point	1,83 1,60; 2,07	2,05 1,80; 2,25	1,77 ² 1,56; 1,99
Жизненная емкость легких, мл / Vital capacity, ml	3500 3091; 4127	4720 4111; 5261	3292 ² 2967; 3642
Жизненная емкость легких / Должная жизненная емкость легких, % / Vital capacity / Normal vital capacity, %	88 79; 97	88 79; 97	87 79; 96
Жизненный индекс, мл/кг / Vital capacity index, ml/kg	58 50; 66	63 55; 72	56 ² 49; 64

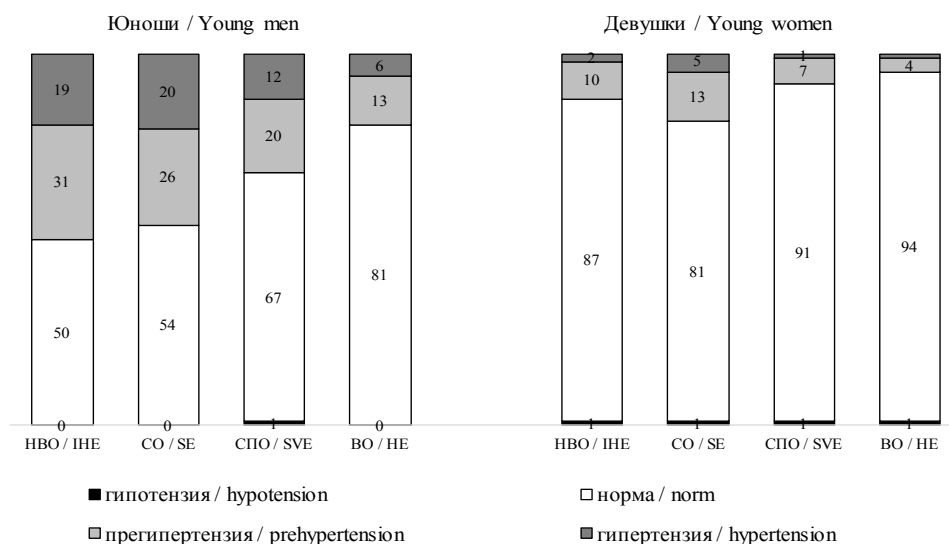
Примечание: статистически значимые различия между половыми группами: ¹ – p < 0,05; ² – p < 0,001.Note: statistically significant differences between groups: ¹ – p < 0.05; ² – p < 0.001.

Рис. 1. Распределение молодежи по значению артериального давления в зависимости от уровня образования (доля обследованных, %)

Fig. 1. Distribution of young people by blood pressure values, depending on the level of education (proportion of those surveyed, %)

систолического и минутного объема крови по половому признаку в общей выборке и в группе работающей молодежи достоверно не отличались. У студентов-юношей систолический объем выше, чем у студенток ($p < 0,01$). Данные показатели отличались в зависимости от социального статуса – у обучающихся значения были выше ($p < 0,001$). У работающих значения уменьшались с повышением уровня образования ($p < 0,01$). Однако показатель сердечного индекса у девушек был

выше, чем у юношей ($p < 0,001$). Наиболее высокие значения СИ отмечены у студенток – 2,9 (2,6; 3,3), что свидетельствовало о хороших компенсаторных возможностях сердечно-сосудистой системы. Наименьший показатель отмечался у работающих юношей с высшим образованием – 2,1 (1,8; 2,4).

Сердечно-сосудистая система одной из первых включается в процесс приспособления организма к меняющимся условиям окружающей среды,

следовательно, изменения ее параметров могут служить критериями эффективности адаптивных реакций, которые в значительной степени обусловлены действием вегетативной нервной системы. Установлено, что у молодежи 18–25 лет вегетативное равновесие наблюдалось в 41 % случаев, преобладание симпатических или парасимпатических влияний — в 43 и 14 % случаев соответственно. Среди юношей преобладали нормотоники (41 %), на долю лиц с симпатикотонией и ваготонией приходилось 29 и 30 % соответственно. Среди девушек чаще всего встречалась симпатикотония (48 %), вегетативное равновесие и ваготония наблюдались в 41 и 11 % случаев соответственно. В зависимости от социального статуса достоверные различия по величине ВИК были выявлены только среди девушек ($p < 0,01$). При одинаковой доле лиц с вегетативным равновесием (41 %) студенток-симпатотоников больше на 5 %, чем таковых в группе работающих девушек. При этом достоверные различия наблюдались только у работающих девушек со средним образованием, в группе которых лиц с ваготонией больше ($p < 0,05$).

Для количественной оценки энергопотенциала организма рассчитывали индекс Робинсона. Среднегрупповые значения индекса свидетельствовали о средних функциональных возможностях сердечно-сосудистой системы у юношей и хороших возможностях у девушек. Признаки нарушения регуляции деятельности и нарушенная деятельность сердечно-сосудистой системы отмечались у 24 и 19 % юношей, у 19 и 9 % девушек соответственно. Энергопотенциал сердечно-сосудистой системы у студенческой молодежи был достоверно ниже, чем у работающей ($p < 0,001$). Среднегрупповая оценка выявила хорошие функциональные возможности сердечно-сосудистой системы только у работающих девушек. Отклонения в регуляции отмечались у 49 % студентов-юношей и 36 % работающих юношей, у 34 % студенток и 20 % работающих девушек. Прослеживалась статистически значимая зависимость ухудшения показателя с понижением уровня образования у работающей молодежи обоего пола ($p < 0,05$). Распределение обследованных по величине индекса Робинсона показало, что у 49 % юношей и 34 % девушек со средним образованием имелись отклонения в регуляции деятельности сердечно-сосудистой системы. Среди юношей и девушек, имеющих высшее образование, частота встречаемости данных отклонений составила 31 и 23 % соответственно.

Обеспеченность организма кислородом оценивали по показателю жизненного индекса. Оценка ЖИ выявила более низкие возможности у юношей по сравнению с девушками ($p < 0,001$). Среднегрупповой показатель жизненного индекса у юношей определялся выше среднего значения, у девушек — значительно выше среднего значения. ЖИ ниже среднего значения был отмечен у 6 % юношей и 1 % девушек. Жизненный индекс у студенток был значительно выше среднего значения и достоверно отличался по сравнению с работающими девушками ($p < 0,01$). У студентов-юношей и работающей молодежи обоего пола — выше среднего значения, среди юношей статистически значимые различия не отмечены. Показатели ниже среднего значения были выявлены у 19 % студентов-юношей и

21 % работающих юношей, у 8 % студенток и 15 % работающих девушек. Функциональные возможности дыхательной системы у юношей и девушек с разным уровнем образования достоверно не отличались.

Комплексным показателем, позволяющим оценить резервы сердечно-сосудистой системы, является адаптационный потенциал. Среднегрупповые показатели АП свидетельствовали об удовлетворительной адаптации сердечно-сосудистой системы у исследуемой молодежи. Значения АП у юношей были выше, чем у девушек, что свидетельствовало о более высоких адаптационных резервах последних (табл. 2). Напряжение механизмов адаптации отмечалось у 7 % юношей и 2 % девушек, неудовлетворительная адаптация — у 3 и 2 % соответственно. Различия наблюдались между студентками и работающими девушками ($p < 0,01$). Наилучшие показатели уровня адаптации отмечены в группе работающих девушек. С повышением уровня образования у работающей молодежи увеличивались адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы. Хорошие результаты наблюдались у юношей и девушек, имеющих высшее образование, также в этих группах отсутствовали лица с неудовлетворительным уровнем адаптации. Показатели АП у юношей со средним образованием не отличались от студентов-юношей и были достоверно выше ($p < 0,001$), чем у сверстников с высшим образованием. У девушек достоверные отличия наблюдались во всех изучаемых группах (рис. 2).

Согласно данным литературы, лица женского пола по показателям кровообращения обладают более высокими приспособительными возможностями [22]. Причины снижения адаптации у юношей, по сравнению с девушками, могут заключаться в большей чувствительности мужского организма к неблагоприятным факторам окружающей среды [17].

Индивидуальная оценка адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы показала, что срыва адаптации не наблюдалось ни в одной из выделенных групп. Неудовлетворительный уровень адаптации выявлен среди студентов и молодежи со средним профессиональным образованием. Распределение обследованных по величине АП показало, что в обеих половых группах доля лиц, имеющих достаточные адаптационные резервы организма, увеличивалась по мере возрастания уровня образования с 87 до 98 % у юношей и с 95 до 99 % у девушек.

Выводы. Девушки, независимо от уровня образования и социального статуса, обладали более высокими функциональными и адаптационными резервами кардиореспираторной системы по сравнению с юношами. Установлено, что энергопотенциал сердечно-сосудистой системы работающей молодежи выше, чем у студентов. Студенческая молодежь, напротив, демонстрировала более высокие возможности дыхательной системы. Выявлено, что с повышением уровня образования у работающей молодежи функциональные возможности и адаптационные резервы системы кровообращения увеличивались.

Полученные результаты исследования обосновывают необходимость проведения первичной профилактики сердечно-сосудистых заболеваний у средней молодежи с учетом социального статуса и уровня образования.

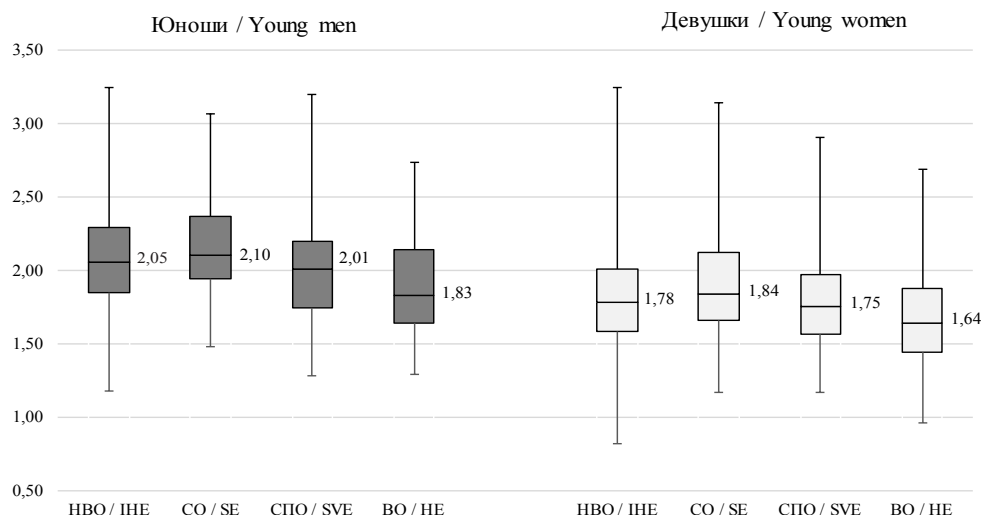


Рис. 2. Медианные значения адаптационного потенциала (баллов) у ярославской молодежи в зависимости от уровня образования: чем ниже балл, тем выше адаптационные возможности сердечно-сосудистой системы

Fig. 2. Median values of the adaptive potential (score) among Yaroslavl young people, depending on the level of education: the lower the score, the higher the adaptive capacity of the cardiovascular system

Список литературы

- Баевский Р.М., Береснева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М.: Медицина, 1997. 235 с.
- Шадетова А.Ж., Шокобаева А.С., Алшынбекова Г.К. и др. Особенности функционального состояния здоровья населения, проживающего в зоне экологического неблагополучия // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 2. С. 2. Ссылка активна на 18 декабря 2020. Доступно по: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24144>
- Киричек А.И. Исследовательские социолого-политологические подходы к молодежной проблематике // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: гуманитарные науки. 2012. № 7-8. С. 51–54.
- Проскурякова Л.А. Особенности пищевого поведения и виды его нарушений у студентов разных сроков обучения // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. 2016. № 2. С. 118–124.
- Копосова Т.С., Чикова С.Н., Чиков А.Е. Сезонные изменения показателей кардиогемодинамики и вегетативного статуса организма студентов // Экология человека. 2004. № 5. С. 23–25.
- Агаджанян Н.А., Коновалова Г.М., Ожева Р.Ш. и др. Воздействие внешних факторов на формирование адаптационных реакций организма человека // Новые технологии. 2010. № 2. С. 142–144.
- Дерстуганова Т.М., Величковский Б.Т., Варакисин А.Н. и др. Оценка влияния социально-экономических факторов на состояние здоровья населения Свердловской области в системе социально-гигиенического мониторинга // Гигиена и санитария. 2013. Т. 92. № 6. С. 87–89.
- Zullig KJ. Using CDC's health-related quality of life scale on a college campus. *Am J Health Behav.* 2005;29(6):569–78. doi: 10.5555/ajhb.2005.29.6.569
- Аминова О.С., Тятенкова Н.Н., Уварова Ю.Е. Региональные аспекты заболеваемости у лиц молодого возраста // Здоровье населения и среда обитания. 2017. № 12 (297). С. 15–17.
- Игнатова Т.В. Человеческий потенциал молодежи как основной ресурс развития малых городов // Дети и молодежь – будущее России: материалы IV Международной научно-практической конференции. Вологда: ИСЭРТ РАН. 2017. С. 529–533.
- Кардангушева А.М., Шугушева З.А., Бекулова И.Х., Сантикова Л.В. Распространенность отдельных факторов риска неинфекционных заболеваний среди лиц молодого возраста // Профилактическая медицина. 2017. Т. 20. № 6. С. 52–55.
- Гафаров В.В., Громова Е.А., Гагулин И.В., Панов Д.О., Крымов Э.А., Гафарова А.В. Тренды отношения к профилактике сердечно-сосудистых заболеваний, информированности, отношения к своему здоровью в 1984–2016 гг. среди мужчин 25–44 лет в России/Сибири // Профилактическая медицина. 2020. Т. 23. № 2. С. 47–52.
- Лукманова А.И., Поварго Е.А., Зулкарнаев Т.Р. Гигиеническая оценка адаптационных возможностей организма студентов // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 9(270). С. 41–43.
- Помыткина Т.Е. Состояние здоровья работников при производстве соединений азотной группы (обзор литературы) // Гигиена и санитария. 2014. Т. 93. № 3. С. 39–45.
- Максимов С.А., Цыганкова Д.П., Артамонова Г.В. Частота факторов сердечно-сосудистого риска в зависимости от объемов употребления алкоголя (исследование ЭССЕ-РФ в Кемеровской области) // Профилактическая медицина. 2017. № 6. С. 91–96.
- Шальнова С.А., Баланова Ю.А., Деев А.Д. и др. Интегральная оценка приверженности здоровому образу жизни как способ мониторинга эффективности профилактических мер // Профилактическая медицина. 2018. Т. 21. № 4. С. 65–72.
- Негашева М.А., Мишкова Т.А. Антропометрические параметры и адаптационные возможности студенческой молодежи к началу XXI века // Российский педиатрический журнал. 2005. № 5. С. 11–16.
- Кобякова О.С., Деев И.А., Куликов Е.С. и др. Распространенность факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди студентов-первокурсников города Томска // Сибирское медицинское обозрение. 2019. № 1 (115). С. 17–24.
- Соколов А.Я., Суханова И.В. Соматофизиологические показатели у студентов северного международного университета // Экология человека. 2006. № 1. С. 24–27.
- GBD 2016 Russia Collaborators. The burden of disease in Russia from 1980 to 2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet.* 2018;392(10153):1138–1146. doi: 10.1016/s01406736(18)314855
- Bertuccio P, Levi F, Lucchini F, et al. Coronary heart disease and cerebrovascular disease mortality in young adults: recent trends in Europe. *Eur J*

Cardiovasc Prev Rehabil. 2011;18(4):627–634. doi: 10.1177/1741826710389393

22. Горст Н.А., Горст В.Р. Анализ физического развития студентов, проживающих в экологических условиях г. Астрахани // Экология человека. 2005. № 11. С. 32–36.

References

1. Baevsky RM, Beresneva AP. [Assessment of Adaptive Capabilities of the Body and the Risk of Developing Diseases.] Moscow: Meditsina Publ., 1997. (In Russ.)
2. Shadetova AZh, Shokobaeva AS, Alshynbekova GK, et al. Features of a functional state of health of people living in the zone of ecological trouble. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya*. 2016;(2). (In Russ.) Accessed on December 18, 2020. <http://science-education.ru/ru/article/view?id=24144>
3. Kirichek AI. Research sociology and political approaches to the problems of youth. *Sovremennaya Nauka: Aktual'nye Problemy Teorii i Praktiki. Seriya: Gumanitarnye Nauki*. 2012;(7–8):51–54. (In Russ.)
4. Proskuryakova LA. The features of feeding behavior and types of its disorders of the students of different years of study. *Ratsional'noe Pitanie, Pishchevye Dobavki i Biostimulyatory*. 2016;(2):118–124. (In Russ.)
5. Koposova TS, Chikova SN, Chikov AE. Seasons change the factors of kardiogemodinamic and vegetativ status of the students organism. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2004;(5):23–25. (In Russ.)
6. Aghajanian NA, Konovalova GM, Ozheva RSh, Urakova TYu. The effect of external factors on the formation of adaptive reactions in human body. *Novye Tekhnologii*. 2010;(2):142–144. (In Russ.)
7. Derstuganova TM, Velichkovskiy BT, Varaksin AN, et al. Assessment of the impact of socio-economic factors on the health state of the population of the Sverdlovsk Region in the system of social-hygienic monitoring. *Gigiena i Sanitariya*. 2013;92(6):87–89. (In Russ.)
8. Zullig KJ. Using CDC's health-related quality of life scale on a college campus. *Am J Health Behav*. 2005;29(6):569–78. doi: 10.5555/ajhb.2005.29.6.569
9. Aminova OS, Tyatenkova NN, Uvarova YuE. Regional aspects of a morbidity among young people. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;(12(297)):15–17. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-297-12-15-17
10. Ignatova TV. [Human potential of young people as a basic resource for the development of small cities. In: *Children and Youth – the Future of Russia: Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference, Vologda, October 5–7, 2016*. Vologda: ISERT RAN Publ., 2017:529–533. (In Russ.) Accessed on July 22, 2021. http://www.vsc.ac.ru/uploads/activity_files/2017/03/4913.pdf
11. Kardangusheva AM, Shugusheva ZA, Bekulova IKh, Santikova LV. Prevalence of some risk factors for non-communicable diseases among young people. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2017;20(6):52–55. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed201720652-55
12. Gafarov VV, Gromova EA, Gagulin IV, Panov DO, Krymov EA, Gafarova AV. Trends in attitudes towards the prevention of cardiovascular diseases, awareness, and attitudes to one's health in 1984–2016 among men of 25 to 44 years old in Russia/Siberia. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2020;23(2):47–52. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20202302147
13. Lukmanova AI, Povargo EA, Zulkarnayev TR. Hygienic assessment of adaptation possibilities of organism of students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2015;(9(270)):41–43. (In Russ.)
14. Pomytkina TE. The health status of workers in the production of compounds of nitrogen group (literature review). *Gigiena i Sanitariya*. 2014;93(3):39–45. (In Russ.)
15. Maksimov SA, Tsygankova DP, Artamonova GV. Frequency of cardiovascular risk factors in relation to the volumes of alcohol consumption (the ESSE-RF study in the Kemerovo Region). *Profilakticheskaya Meditsina*. 2017;20(6):91–96. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed201720691-96
16. Shalnova SA, Balanova YuA, Deev AD, et al. Integrated assessment of adherence to a healthy lifestyle as a way of monitoring the effectiveness of preventive measures. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2018;21(4):65–72. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed201821465
17. Negasheva MA, Mishkova TA. Anthropometric parameters and adaptive capacities of students by the early 21st century. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2005;(5):11–16. (In Russ.)
18. Kobayakova OS, Deev IA, Kulikov ES, et al. Prevalence of risk factors of chronic non-infectious diseases in first-year students of Tomsk town. *Sibirskoe Meditsinskoe Obozrenie*. 2019;(1(115)):17–24. (In Russ.) doi: 10.20333/2500136-2019-1-17-24
19. Sokolov AY, Sukhanova IV. Somatophysiological indices in students of northern international university. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2006;(1):24–27. (In Russ.)
20. GBD 2016 Russia Collaborators. The burden of disease in Russia from 1980 to 2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet*. 2018;392(10153):1138–1146. doi: 10.1016/s01406736(18)314855
21. Bertuccio P, Levi F, Lucchini F, et al. Coronary heart disease and cerebrovascular disease mortality in young adults: recent trends in Europe. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2011;18(4):627–634. doi: 10.1177/1741826710389393
22. Gorst NA, Gorst VR. Analysis of physical development of students living in ecological conditions of Astrakhan. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology]*. 2005;(11):32–36. (In Russ.)



Региональные особенности медико-демографических показателей здоровья населения Белгородской области (на примере болезней органов пищеварения за период 2000–2017 гг.)

Н.Н. Шмакова¹, Т.В. Дмитриева^{2,3}, В.Н. Дмитриев², М.А. Урусова³,
Н.А. Андреева³, С.А. Пензев³, Н.С. Запарий⁴, А.Ю. Пайков⁵

¹ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве» Минтруда России, Ленинградский просп., д. 13, стр. 1, г. Москва, 125040, Российская Федерация

²ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», ул. Победы, д. 85, г. Белгород, 308015, Российская Федерация

³ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Белгородской области» Минтруда России, ул. Корочанская, д. 48, г. Белгород, 308006, Российская Федерация

⁴ФГБУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Минтруда России, ул. Ивана Сусанина, д. 3, г. Москва, 127486, Российская Федерация

⁵ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Ростовской области» Минтруда России, пер. Доломановский, д. 60, г. Ростов-на-Дону, 344082, Российская Федерация

Резюме

Введение. В Белгородской области с 1990 по 2017 год общая численность населения увеличилась на 10,9 % только за счет миграционного прироста. В исследуемый период имели место негативные медико-демографические тенденции, характеризующиеся депопуляцией по причине снижения рождаемости, роста смертности, заболеваемости и старения населения. Уровень первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения статистически достоверно снизился, но в контингенте впервые признанных инвалидами преобладали лица молодого и среднего возрастов, инвалиды II и III групп.

Цель исследования – изучение региональных особенностей медико-демографической ситуации в Белгородской области с позиции медико-социальной экспертизы.

Материалы и методы. Статистические данные Росстата, Белгородстата. База данных единой автоматизированной вертикально интегрированной информационно-аналитической системы (ЕАВИИАС) медико-социальной экспертизы по лицам, впервые признанным инвалидами вследствие болезней органов пищеварения за 2000–2017 гг. в Белгородской области. Обработке подвергались обезличенные данные электронного контента, заполненного медицинскими работниками бюро. При работе с медицинской документацией этические и правовые принципы не были нарушены. Исследование проводилось сплошным методом. Методы сбора и обработки статистического материала: аналитический, аналитико-графический, статистический (t-критерий, z-критерий, F-критерий). Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью IBM PC IntelCore i5-2500K. Математическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ StatSoftStatistica12.5.

Результаты. В исследуемом периоде в регионе, несмотря на увеличение общей численности населения (за счет миграционного прироста), динамика медико-демографических показателей неблагоприятна. На фоне снижения уровня первичной заболеваемости по классу болезней органов пищеварения значительно возрос уровень заболеваемости и смертности от болезней поджелудочной железы и печени. Средний возраст умерших от болезней поджелудочной железы и печени свидетельствует о преждевременной смертности. В структуре первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения ведущие ранговые места принадлежат болезням печени и поджелудочной железы.

Выводы. Естественная убыль населения, негативная динамика показателей заболеваемости и смертности от заболеваний органов пищеварения диктуют необходимость углубленного изучения и практического решения проблем улучшения здоровья населения, профилактики заболеваемости, лечения и реабилитации больных и инвалидов вследствие данной патологии в целях снижения преждевременной смертности и улучшения демографической ситуации в регионе.

Ключевые слова: Белгородская область, взрослое население, болезни органов пищеварения, рождаемость, смертность, заболеваемость, первичная инвалидность.

Для цитирования: Шмакова Н.Н., Дмитриева Т.В., Дмитриев В.Н., Урусова М.А., Андреева Н.А., Пензев С.А., Запарий Н.С., Пайков А.Ю. Региональные особенности медико-демографических показателей здоровья населения Белгородской области (на примере болезней органов пищеварения за период 2000–2017 гг.) // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 57–66. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-57-66>

Сведения об авторах:

Шмакова Наталья Николаевна – врач по медико-социальной экспертизе ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по г. Москве» Минтруда России; e-mail: shmakova.nata77@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-6651>.

Дмитриева Татьяна Владимировна – заслуженный врач России, д-р мед. наук, руководитель бюро № 10 ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Белгородской области» Минтруда России, профессор кафедры госпитальной терапии медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»); e-mail: tdmitrieva1@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2054-3796>.

Дмитриев Вадим Николаевич – д-р мед. наук, профессор кафедры факультетской хирургии медицинского института ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»); e-mail: vadd@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5523-5718>.

Урусова Марина Анатольевна – руководитель бюро № 9 ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Белгородской области» Минтруда России; e-mail: urys2@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8852-7549>.

Андреева Наталья Александровна – руководитель бюро № 3 смешанного профиля ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Белгородской области» Минтруда России; e-mail: belmse-b03@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8841-2178>.

Пензев Сергей Алексеевич – врач по МСЭ бюро № 3 смешанного профиля ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Белгородской области» Минтруда России; e-mail: doc31sergey@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4373-9967>.

✉ **Запарий** Наталья Сергеевна – д-р мед. наук, заведующая учебно-организационным отделом Учебно-методологического центра ФГБУ «Федеральное бюро медико-социальной экспертизы» Минтруда России; e-mail: zapariy_N@fbmse.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7687-763X>.

Пайков Андрей Юрьевич – канд. мед. наук, заместитель главного эксперта по медико-социальной экспертизе, врач по медико-социальной экспертизе ФКУ «Главное бюро медико-социальной экспертизы по Ростовской области» Минтруда России; andrpaiikov@gmail.com;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9914-4239>.

Информация о вкладе авторов: Запарий Н.С., Дмитриев В.Н. – концепция и дизайн исследования, редактирование; Шмакова Н.Н., Дмитриева Т.В., Урусова М.А., Андреева Н.А., Пензев С.А., Пайков А.Ю. – сбор и обработка материала, написание текста.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 03.07.20 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Regional Characteristics of Medical and Demographic Indicators of the Population of the Belgorod Region Based on the Example of Digestive Diseases, 2000–2017

Natalya N. Shmakova,¹ Tatyana V. Dmitrieva,² Vadim N. Dmitriev,² Marina A. Urusova,³ Natalya A. Andreeva,³ Sergej A. Penzev,³ Natalya S. Zapariy,⁴ Andrey Yu. Paikov⁵

¹Main Bureau of Medical and Social Expertise in Moscow, Bldg 1, 13 Leningradsky Avenue, Moscow, 125040, Russian Federation

²Belgorod State National Research University, 85 Pobedy Street, Belgorod, 308015, Russian Federation

³Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Belgorod Region, 48 Korocharnaya Street, Belgorod, 308006, Russian Federation

⁴Federal Bureau of Medical and Social Expertise, 3 Ivan Susanin Street, Moscow, 127486, Russian Federation

⁵Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Rostov Region, 60 Dolomanovsky Lane, Rostov-on-Don, 344082, Russian Federation

Summary

Introduction. In 1990–2017, the size of population in the Belgorod Region increased by 10.9 % only as a result migration. Negative medical and demographic trends characterized by population decline caused by a decreased birth rate, increased mortality and disease incidence rates, and population aging were registered at that time. The level of primary disability due to digestive diseases dropped significantly; yet, young and middle-aged people and disability grades II and III began to prevail among primary disability cases.

Our objective was to study regional characteristics of the medical and demographic situation in the Belgorod Region from the point of view of medical and social expert examination.

Materials and methods. We analyzed data of the Federal Service for State Statistics (Rosstat) and its Belgorod Department (Belgorodstat), and the database of the unified automated vertically integrated information and analytical system (EAVI-IAS) of medical and social expertise for persons with primary disability caused by digestive disorders in the Belgorod Region in 2000–2017. We processed anonymized computerized data entered by the bureau's medical staff. Ethical and legal principles were not violated when working with medical records. The study was carried out by a continuous method. We applied analytical, analytical graphics, and statistical (t-test, z-test, F-test) methods to data collection and processing. Digital data were processed using an IBM PC IntelCore i5-2500K and StatSoftStatistica 12.5 software package.

Results. Despite the population growth resulting from migration, we observed worsening of regional medical and demographic indices in 2010–2017. Although the incidence rates of all diseases of the digestive system decreased, the rates of incidence and mortality from diseases of the pancreas and liver rose significantly. The average age at death from diseases of the pancreas and liver indicated premature mortality. In the structure of primary disability caused by digestive disorders, diseases of the liver and pancreas ranked highest.

Conclusion. Population decline, rising digestive disease and related mortality rates dictate the need for in-depth study and practical solution of the problems of health improvement, disease prevention, treatment and rehabilitation of patients and individuals with disability due to this pathology in order to reduce premature mortality and improve the demographic situation in the region.

Keywords: Belgorod Region, adult population, diseases of the digestive system, fertility, mortality, incidence, primary disability.

For citation: Shmakova NN, Dmitrieva TV, Dmitriev VN, Urusova MA, Andreeva NA, Penzev SA, Zapariy NS, Paikov AYU. Regional characteristics of medical and demographic indicators of the population of the Belgorod Region based on the example of digestive diseases, 2000–2017. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;29(7):57–66. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-57-66>

Author information:

Natalya N. Shmakova, doctor for medical and social expert examination, Main Bureau of Medical and Social Expertise in Moscow; e-mail: shmakova.nata77@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-6651>.

Tatyana V. Dmitrieva, Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation, Head of Bureau No. 10 of the Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Belgorod Region; Professor, Department of Hospital Therapy, Medical Institute, Belgorod National Research University; e-mail: tdmitrieva1@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2054-3796>.

Vadim N. Dmitriev, Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Surgery, Medical Institute, Belgorod National Research University; e-mail: vadd@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5523-5718>.

Marina A. Urusova, Head of Bureau No. 9, Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Belgorod Region; e-mail: yrys2@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8852-7549>.

Natalya A. Andreeva, Head of Bureau No. 3, Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Belgorod Region; e-mail: belmse-b03@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8841-2178>.

Sergej A. Penzev, doctor for medical and social expert examination, Bureau No. 3, Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Belgorod Region; e-mail: doc31sergey@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4373-9967>.

✉ Natalya S. Zapariy, Dr. Sci. (Med.), Head of Educational and Organizational Department, Training and Methodological Center, Federal Bureau of Medical and Social Expertise; e-mail: zapariy_N@fbmse.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7687-763X>.

Andrey Yu. Paikov, Cand. Sci. (Med.), Deputy Chief Expert for Medical and Social Expert Examination, Main Bureau of Medical and Social Expertise in the Rostov Region; e-mail: andrpaikov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9914-4239>.

Author contributions: Zapariy N.S. and Dmitriev V.N. developed the research concept and design and edited the manuscript; Shmakova N.N., Dmitrieva T.V., Urusova M.A., Andreeva N.A., Penzev S.A., and Paikov A.Yu. collected and processed data and wrote the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: July 03, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Современные фактические данные об уровнях и тенденциях заболеваемости и травматизма, распространенности и годах жизни с инвалидностью являются важным вкладом в глобальную, региональную и национальную политику здравоохранения [1]. Во всем мире с 1990 по 2017 год ожидаемая продолжительность жизни увеличилась на 7,4 года (интервал неопределенности 95 %: 7,1–7,8), от 65,6 года (65,3–65,8) в 1990 году до 73,0 года (72,7–73,3) в 2017 году [2]. Старение населения мира приводит к увеличению числа людей, живущих с последствиями болезней и травм. Сдвиги в эпидемиологическом профиле, обусловленные социально-экономическими изменениями, также способствуют продолжающемуся увеличению числа лет, прожитых с инвалидностью, а также темпам увеличения числа случаев инвалидности [3, 4].

Стремительно сокращается численность населения из-за существенного превышения смертности над рождаемостью (естественная убыль населения), что представляет собой одну из наиболее серьезных угроз национальной безопасности страны¹ [5–7]. Миграционный прирост не компенсирует естественные потери населения. Ведущая тенденция в эволюции России – постарение, обусловленное как снижением рождаемости, так и увеличением среднего возраста граждан¹ [8, 9].

Сегодня по важнейшим показателям здоровья населения Россия уступает многим странам Европы и мира. Болезни органов пищеварения остаются актуальной проблемой клинической медицины, привлекают к себе внимание как практикующих врачей, так и организаторов здравоохранения. Во всем мире ежегодно увеличивается количество людей, страдающих заболеваниями желудочно-кишечного тракта и гепатобилиарной системы [10–12]. Болезни органов пищеварения являются важной медико-социальной проблемой, так как нередко они приводят к длительной временной нетрудоспособности, инвалидности, смертности, существенно ухудшая медико-демографическую ситуацию в стране в целом [13–25].

Среди критериев оценки общественного здоровья, принятых Всемирной организацией здравоохранения, наиболее информативными и достоверными являются базисные медико-демографические показатели [26].

Цель исследования – изучение региональных особенностей медико-демографической ситуации в Белгородской области с позиции врача гастроэнтеролога.

Материалы и методы. Статистические данные Росстата, Белгородстата. База данных единой автоматизированной вертикально интегрированной информационно-аналитической системы

(ЕАВИИАС) медико-социальной экспертизы по лицам, впервые признанным инвалидами (ВПИ) вследствие болезней органов пищеварения за 2000–2017 гг. в Белгородской области. Обработке подвергались обезличенные данные электронного контента, заполненного медицинскими работниками бюро. При работе с медицинской документацией этические и правовые принципы не были нарушены.

Исследование проводилось сплошным методом. Методы сбора и обработки статистического материала: аналитический, аналитико-графический, статистический (t-критерий, z-критерий, F-критерий). Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью IBM PC IntelCore i5-2500K. Математическая обработка данных проводилась с помощью пакета программ StatSoftStatistica 12.5.

Результаты исследования. Масштабные политические, экономические и социальные реформы в России с начала 1990-х гг. обострили медико-демографическую ситуацию в стране, значительно ухудшили состояние общественного здоровья населения почти во всех ее регионах. В Российской Федерации с 1990 г. в связи с наступившим превышением показателей смертности над рождаемостью возникла и сохраняется естественная убыль населения, и по расчетным данным ООН численность населения России в 2050 г. может составить около 100 млн человек (по сравнению с 2004 г. убыль – около 44 %) (рис. 1).

Белгородская область – единственный за пределами Московской агломерации регион Центрального федерального округа, в котором общая численность населения на протяжении последних двух десятилетий имеет устойчивую положительную динамику. С 1990 по 2017 год общая численность населения региона увеличилась на 10,9 % (от 1 млн 398 тыс. до 1 млн 550 тыс. человек) (рис. 2).

Однако анализ показателей смертности и рождаемости населения в регионе выявил негативную их динамику – снижение рождаемости и рост смертности. 1990–1991 годы в связи с возникшей естественной убылью населения можно обозначить термином «демографический перекрест» (рис. 3).

С 1991 по 2017 год, несмотря на увеличение общей численности, население области имеет признаки регрессивности, основным из которых является превышение показателя смертности над показателем рождаемости. По причине естественной убыли населения область с 1991 г. в среднем за год теряет порядка 22 158,3 человека. Однако за счет миграционного притока в среднем за год порядка 12 920,3 человека общая численность населения устойчиво растет. Область традиционно привлекает

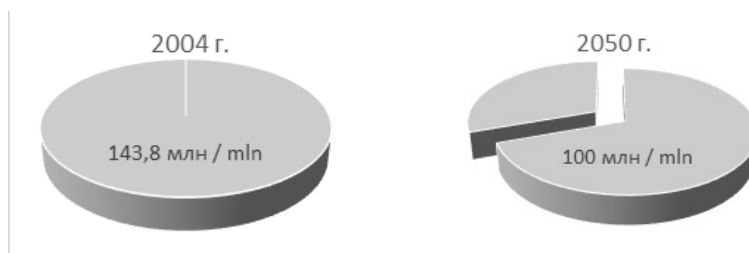


Рис. 1. Расчетные показатели прироста населения в России
Fig. 1. Projected population growth in the Russian Federation

¹ Стратегия развития молодежи Российской Федерации на период до 2025 г. Доступно по: <https://fadm.gov.ru/docs>. Ссылка активна на 7 августа 2020 г.

внимание выходящих на пенсию тружеников Крайнего Севера и военных пенсионеров, а с начала 1990-х гг. становится популярной для переселенцев (преимущественно русских и украинцев) из стран СНГ. Миграционный приток значителен и полностью компенсирует естественную убыль населения, что важно для поддержания высокого экономического потенциала области (рис. 4).

Изучение показателей заболеваемости по классу болезней органов пищеварения в Белгородской области продемонстрировало, что в 2017 году по сравнению с 2000 годом в контингенте взрослого населения отмечено снижение его уровня на 28,6 % от 2597,5 до 1853,6 при $p < 0,05$ (по РФ прирост +9,9 % от 2365,8 до 2600,5, $p < 0,05$), в том числе по язвенной болезни желудка и двенадцатипер-

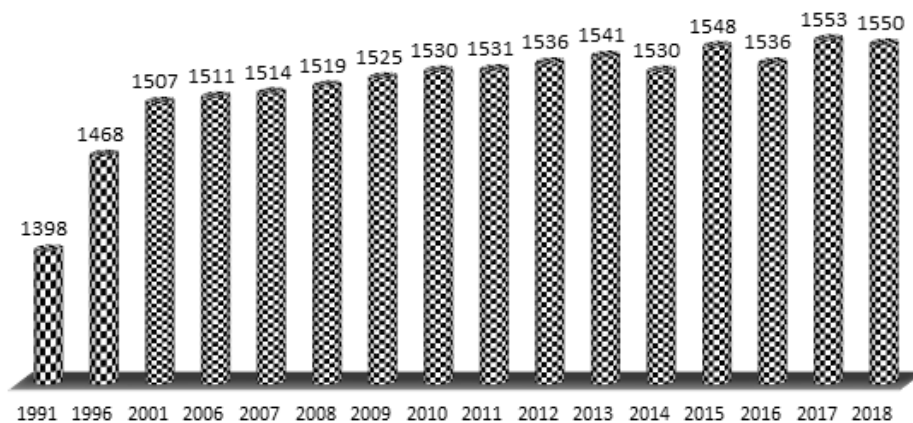


Рис. 2. Численность населения Белгородской области на 01.01.1991–2018 гг. (тыс. человек)
Fig. 2. The size of population of the Belgorod Region, January 1, 1991–2018 (thousand people)

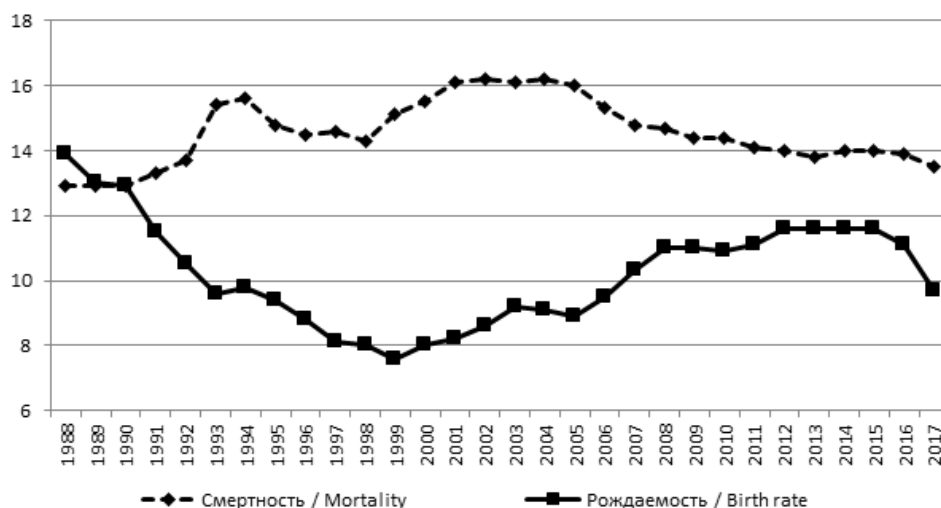


Рис. 3. Рождаемость и смертность населения Белгородской области в 1988–2017 гг. (на 1000 населения)
Fig. 3. Birth and death rates in the population of the Belgorod Region, 1988–2017 (per 1,000 population)

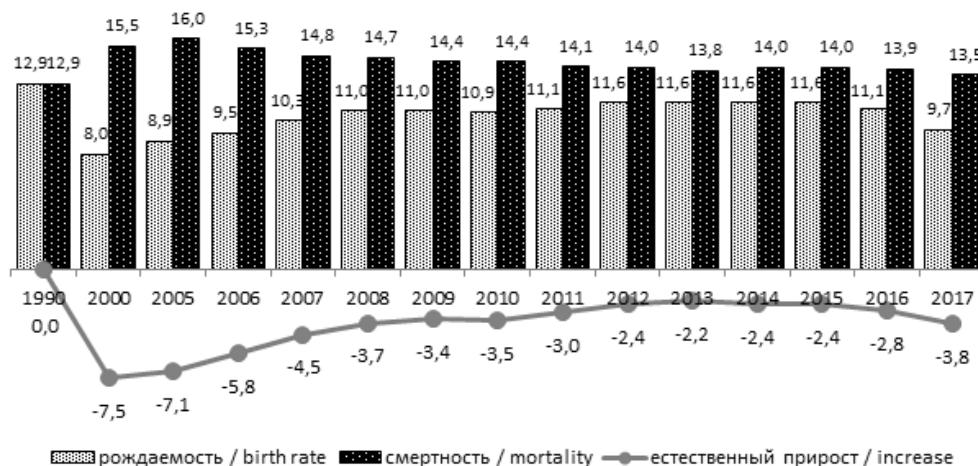


Рис. 4. Рождаемость, смертность и естественный прирост населения в Белгородской области, 1990–2017 гг. (на 1000 человек населения)
Fig. 4. Birth and death rates and natural population increase in the Belgorod Region, 1990–2017 (per 1,000 population)

стной кишки — на 48,8 % от 164,5 до 84,2 при $p < 0,05$ (по РФ темп прироста — 39,0 % от 156,2 до 95,3 при $p < 0,05$), по неинфекционному энтериту и колиту — на 33,9 % от 84,9 до 56,1 при $p < 0,05$ (по РФ прирост +15,8 % от 67,3 до 77,9 при $p < 0,05$) и по болезням желчного пузыря, желчевыводящих путей — на 3,3 % от 197,7 до 191,2 при $p > 0,05$ (по РФ прирост +16,0 % от 222,6 до 258,3 при $p < 0,05$). В то же время показатель заболеваемости увеличился по болезням поджелудочной железы на 125,0 % от 60,5 до 136,1 при $p < 0,05$ (по РФ прирост +215,0 % от 55,5 до 174,8 при $p < 0,05$), по болезням печени — на 57,9 % от 33,5 до 52,9 при $p < 0,05$ (по РФ прирост +107,0 % от 35,5 до 73,5 при $p < 0,05$) на 100 тыс. взрослого населения (табл. 1).

Частота болезней поджелудочной железы во всем мире отчетливо увеличивается, за последние 18 лет (2000–2017 гг.) уровень заболеваемости среди взрослого населения в регионе возрос в 2,2 раза, по РФ — в 3,1 раза. Причины роста:

1. Гипердиагностика. Самые разнообразные нарушения пищеварения, зачастую не связанные с поджелудочной железой, «эхогенная неоднородность» поджелудочной железы, выявленная при ультразвуковом исследовании, нередко рассматриваются в качестве достаточного основания для постановки диагноза.

2. Рост употребления алкоголя (алкоголь является причиной 60–70 % случаев хронического панкреатита).

3. Рост числа курильщиков (курение существенно потенцирует действие алкоголя, повышая риск развития и прогрессирования хронического панкреатита).

4. Нерациональное, несбалансированное питание (высокая частота желчнокаменной болезни — ЖКБ — как одна из основных причин билиарного панкреатита).

В 2017 году в сравнении с 2000 годом изменилась структура госпитализированных больных в гастроэнтерологическое отделение ОГБУЗ «Белгородская областная больница Святителя Иоасафа».

Среди больных с патологией органов пищеварения в 2000 году наибольший удельный вес имели следующие нозологические формы:

- язвенная болезнь 12-перстной кишки (22,9 %) — первое ранговое место;
- другие уточненные болезни органов пищеварения (17,0 %) — второе ранговое место;
- диффузные болезни печени (11,8 %) — третье ранговое место;

— гастриты, дуодениты (10,3 %) — четвертое ранговое место;

— другие болезни кишечника (8,9 %) — пятое ранговое место.

Далее следовали: панкреатит (7,2 %), язвенная болезнь желудка (6,6 %), отравления (6,5 %), злокачественные новообразования (3,7 %), болезни желчного пузыря (2,5 %), постгастрорезекционная болезнь (1,5 %), воспалительные заболевания кишечника (1,0 %). В 2000 году не зарегистрировано больных с заболеваниями пищевода.

В 2017 году среди госпитализированных больных структура болезней органов пищеварения изменилась. Наибольший удельный вес стали иметь:

— диффузные болезни печени (38,3 %) — первое ранговое место;

— панкреатит (22,7 %) — второе ранговое место;

— воспалительные заболевания кишечника (17,9 %) — третье ранговое место;

— язвенная болезнь желудка (6,0 %) — четвертое ранговое место;

— другие болезни кишечника (4,7 %) — пятое ранговое место.

Далее следовали: язвенная болезнь 12-перстной кишки (4,0 %), злокачественные новообразования (2,3 %), болезни пищевода (2,1 %), болезни желчного пузыря (0,7 %), другие уточненные болезни органов пищеварения (0,6 %), постгастрорезекционная болезнь (0,4 %), гастриты, дуодениты (0,2 %), отравления (0,1 %) (рис. 5).

Основными причинами смерти населения Белгородской области в среднем за исследуемый (2000–2017 гг.) период являлись болезни системы кровообращения (63,9 %), новообразования (13,2 %), внешние причины смерти (8,1 %), на долю болезней органов пищеварения и органов дыхания приходится по 2,9 % (рис. 6).

В Белгородской области в 2017 году в сравнении с 2000 годом коэффициент смертности взрослого населения от болезней органов пищеварения увеличился на 34,3 % к исходному уровню (от 42,0 до 56,4 случая, $p < 0,05$), в том числе от болезней поджелудочной железы — на 84,8 % (от 4,6 до 8,5 случая, $p < 0,05$), от болезни печени — на 26,7 % (от 22,5 до 28,5 случая, $p < 0,05$) и от неинфекционного энтерита и колита — на 25,0 % (от 0,4 до 0,5 случая, $p > 0,05$); не изменился от язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки — 5,6 случая на 100 тыс. взрослого населения (табл. 2).

Средний возраст умерших от болезней системы кровообращения в регионе в 2017 г. составил

Таблица 1. Заболеваемость по классу болезней органов пищеварения в 2000 и 2017 гг. (на 100 тыс. взрослого населения)
Table 1. Incidence rates of diseases of the digestive system in 2000 and 2017 (per 100 thousand of the adult population)

Нозологическая форма / Digestive disorders	Белгородская область / Belgorod Region			Российская Федерация / Russian Federation		
	2000	2017	темп изменения, % / percentage change	2000	2017	темп изменения, % / percentage change
Болезни органов пищеварения / All	2597,5	1853,6	–28,6*	2365,8	2600,5	+9,9*
из них / of which:						
язвы желудка и 12-перстной кишки / gastric and duodenal ulcers	164,5	84,2	–48,8*	156,2	95,3	–39,0*
неинфекционный энтерит и колит / non-infectious enteritis and colitis	84,9	56,1	–33,9*	67,3	77,9	+15,8*
болезни печени / liver diseases	33,5	52,9	+57,9*	35,5	73,5	+107,0*
болезни желчного пузыря, желчевыводящих путей / gallbladder diseases	197,7	191,2	–3,3	222,6	258,3	+16,0*
болезни поджелудочной железы / pancreatic diseases	60,5	136,1	+125,0*	55,5	174,8	+215,0*

Примечание: * – различие достоверно ($p < 0,05$).

Note: * – the difference is statistically significant ($p < 0.05$)

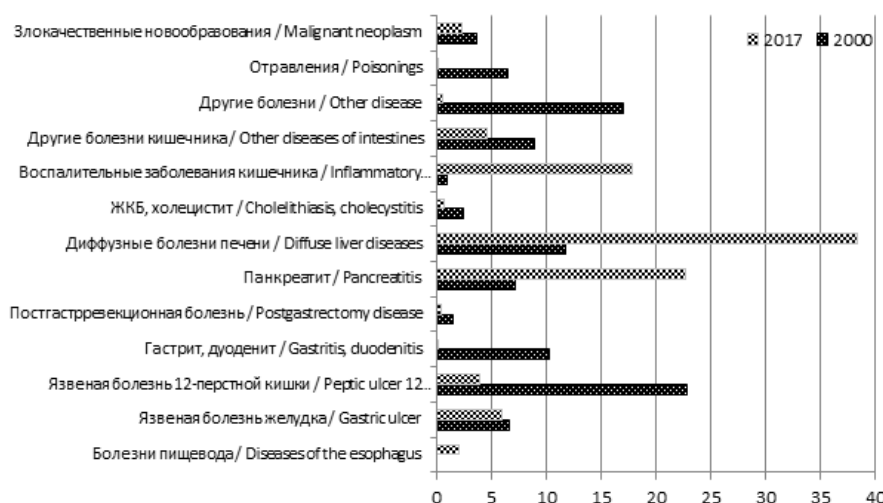


Рис. 5. Нозологическая структура госпитализированных в ОГБУЗ «Белгородская областная клиническая больница Святителя Иоасафа», 2000 и 2017 гг. (%)

Fig. 5. Causes of hospital admissions to Saint Iosaf Belgorod Regional Clinical Hospital in 2000 and 2017 (%)

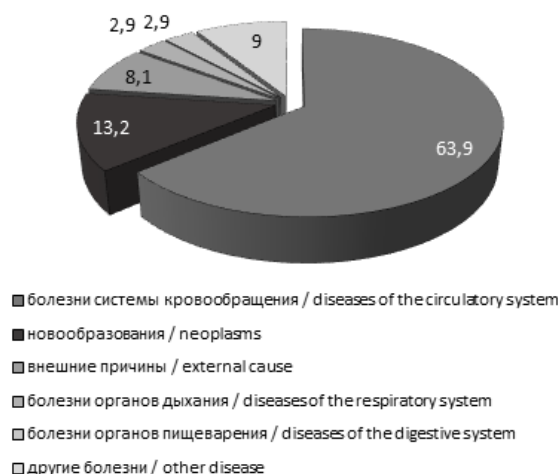


Рис. 6. Структура смертности населения Белгородской области по основным классам причин смерти в среднем за 2000–2017 гг. (доля в общей численности умерших, %)

Fig. 6. Mortality of the population of the Belgorod Region by causes of death, average for 2000–2017 (%)

Таблица 2. Коэффициенты смертности взрослого населения Белгородской области от болезней органов пищеварения, 2000 и 2017 гг. (на 100 тыс. человек)

Table 2. Rates of mortality from digestive diseases in the adult population of the Belgorod Region in 2000 and 2017 (per 100,000)

Основные классы причин смерти / Main classes of causes of death	2000		2017		2000–2017, %
	n	%	n	%	
Болезни органов пищеварения / digestive diseases	42,0	100,0	56,4	100,0	+34,3*
из них / of which:					
от язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки / from peptic ulcer of the stomach and duodenum	5,6	13,3	5,6	9,9	0,0
от неинфекционного энтерита, колита / from non-infectious enteritis, colitis	0,4	1,0	0,5	0,9	+25,0
от болезней печени / from liver diseases	22,5	53,6	28,5	50,5	+26,7*
от болезней поджелудочной железы / from pancreatic diseases	4,6	11,0	8,5	15,1	+84,8*

Примечание: * – различие достоверно ($p < 0,05$).

Note: * the difference is statistically significant ($p < 0.05$).

73,27 года, а от болезней органов пищеварения – всего 60,9 года (табл. 3).

Обращает на себя особое внимание, что средний возраст умерших от неинфекционного энтерита и колита в 2017 году составил всего 47,5 года, от болезней поджелудочной железы – 55,19 года, от болезней печени – 57,49 года, что свидетельствует о преждевременной смертности (табл. 4).

Линейные тренды изменения уровня первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения (БОП) в молодом, среднем и пенсионном возрастах статистически достоверны (коэффициент регрессии составляет $-0,13$, $-0,23$ и $-0,08$ соответственно). По усредненным за 18 лет данным контингент ВПИ по данной патологии формируется на 80,6 % лицами молодого и среднего возрастов.

Таблица 3. Средний возраст умерших в Белгородской области в 2017 г. (число лет)
Table 3. Average age at death in the Belgorod Region in 2017, years

Причины смерти / Causes of death	Число лет / Years
Все причины / All causes	71,53
Болезни системы кровообращения / Diseases of the circulatory system	73,27
Новообразования / Neoplasms	64,79
Болезни органов дыхания / Respiratory diseases	68,80
Болезни органов пищеварения / Digestive diseases	60,90
Внешние причины / External causes	50,25

Таблица 4. Средний возраст умерших от болезней органов пищеварения в Белгородской области в 2017 г. (число лет)
Table 4. Average age at death from diseases of the digestive system in the Belgorod Region in 2017, years

Причины смерти / Causes of death	Число лет / Years
Все болезни органов пищеварения / All digestive diseases	60,90
Язвенная болезнь желудка и 12-перстной кишки / Peptic ulcer of the stomach and duodenum	73,27
Неинфекционный энтерит и колит / Non-infectious enteritis and colitis	47,50
Болезни печени / Liver diseases	57,49
Болезни поджелудочной железы / Pancreatic diseases	55,19

Доля ВПИ уменьшилась в молодом возрасте на 40,2 % от 63,0, до 37,7 % при $p < 0,05$, составив в среднем $41,5 \pm 8,8$ процентного пункта (п.п.); увеличилась в среднем возрасте на 57,7 % от 24,8 до 39,1 % при $p < 0,05$, составив в среднем $37,0 \pm 7,6$ п.п., и в пенсионном возрасте — на 90,2 % от 12,2 до 23,2 % при $p < 0,05$, составив в среднем $21,5 \pm 6,0$ п.п. (табл. 5).

В структуре первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения преобладали инвалиды III группы ($53,0 \pm 8,8$ п.п.) и II группы ($41,7 \pm 8,8$ п.п.), на долю инвалидов I группы приходилось $5,3 \pm 1,2$ п.п. С 2000 по 2017 г. увеличилась доля инвалидов I группы от 3,1 до 4,3 % при $p > 0,05$ (прирост составил +38,7 %) и III группы — от 47,0 до 50,0 % при $p > 0,05$ (прирост составил +6,4 %), уменьшилась доля инвалидов II группы от 49,8 до 45,7 % при $p > 0,05$ (темп прироста составил -8,2 %). Линейные тренды изменения доли инвалидов II и III группы статистически

достоверны (коэффициент регрессии -1,08, +1,05 соответственно), инвалидов I группы — не достоверен (табл. 6).

В 2017 г. в структуре первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения 1-е ранговое место принадлежит болезням печени — 61 %, 2-е место — болезням поджелудочной железы — 13,9 %. На долю воспалительных заболеваний кишечника приходится 7,4 % (рис. 7).

В 2017 г. при переосвидетельствовании инвалидов вследствие болезней органов пищеварения была достигнута полная реабилитация в 14,3 % случаев, показатель стабильности инвалидности составил 65,2 %, частичной реабилитации — 9,8 % и утяжеления инвалидности — 10,7 % (рис. 8).

Выводы. Таким образом, анализ медико-демографических показателей здоровья населения Белгородской области показал следующее:

1. Демографическая ситуация в Белгородском регионе характеризуется низкими показателями

Таблица 5. Коэффициенты смертности взрослого населения Белгородской области от болезней органов пищеварения, 2000 и 2017 гг. (на 100 тыс. человек)

Table 5. Rates of mortality from digestive diseases in the adult population of the Belgorod Region in 2000 and 2017 (per 100,000)

Годы / Years	Возрастные группы / Age groups										
	ВПИ вследствие БОП / Primary disability for digestive disorders		Молодой возраст / Young age			Средний возраст / Middle age			Пенсионный возраст / Elderly age		
	n	на 10 тыс. / per 10,000	n	%	на 10 тыс. / per 10,000	n	%	на 10 тыс. / per 10,000	n	%	на 10 тыс. / per 10,000
2000	319	2,7	201	63,0	3,1	79	24,8	4,7	39	12,2	1,1
2010	147	1,2	39	26,5	0,6	77	52,4	2,6	31	21,1	0,9
2011	204	1,6	83	40,7	1,4	83	40,7	2,8	38	18,6	1,0
2012	202	1,6	70	34,7	1,2	100	49,5	3,6	32	15,8	0,8
2013	146	1,1	56	38,4	0,9	56	38,4	2,0	34	23,3	0,9
2014	180	1,4	71	39,4	1,2	73	40,6	2,6	36	20,0	0,9
2015	135	1,1	52	38,5	0,9	47	34,8	1,7	36	26,7	0,9
2016	118	0,9	46	39,0	0,8	39	33,1	1,5	33	28,0	0,8
2017	138	1,1	52	37,7	0,9	54	39,1	2,1	32	23,2	0,8
M ± δ	225,7 ± 91,1	1,8 ± 0,8	98,7 ± 54,8	41,5 ± 8,8	1,5 ± 0,8	78,8 ± 22,4	37,0 ± 7,6	3,3 ± 1,4	48,3 ± 28,1	21,5 ± 6,0	1,3 ± 0,8
2017–2000, %	-56,7	-59,3*	-74,1	-40,2*	-71,0*	-31,6	+57,7*	-55,3*	-17,9	+90,2*	-27,3*

Примечание: * — различие достоверно ($p < 0,05$).

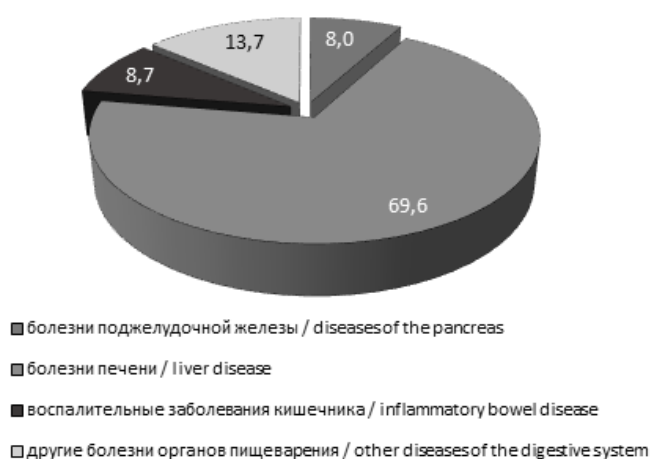
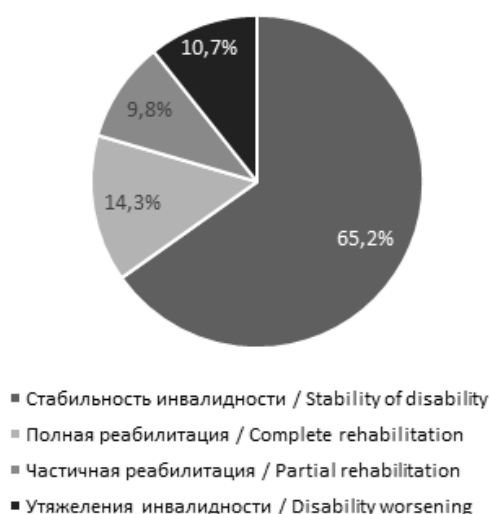
Note: * the difference is statistically significant ($p < 0,05$).

Таблица 6. Распределение контингента впервые признанных инвалидами вследствие болезней органов пищеварения по группам инвалидности среди взрослого населения Белгородской области, 2000–2017 гг. (абс. ч.; %)**Table 6.** Distribution of cases of primary disability for digestive disorders among the adult population of the Belgorod Region by disability grades, 2000–2017 (n; %)

Годы / Years	ВПИ вследствие БОП / Primary disability for digestive disorders		Группы инвалидности / Disability grades					
			grade I		grade II		grade III	
	n	на 10 тыс. / per 10,00	n	%	n	%	n	%
2000	319	2,7	10	3,1	159	49,8	150	47,0
2010	147	1,2	9	6,1	36	24,5	102	69,4
2011	204	1,6	8	3,9	67	32,8	129	63,3
2012	202	1,6	12	5,9	57	28,2	133	65,8
2013	146	1,1	9	6,2	40	27,4	97	66,4
2014	180	1,4	8	4,4	59	32,8	113	62,8
2015	135	1,1	11	8,1	51	37,8	73	54,1
2016	118	0,9	7	5,9	47	39,8	64	54,2
2017	138	1,1	6	4,3	63	45,7	69	50,0
M ± δ	225,7 ± 91,1	1,8 ± 0,8	12,1 ± 5,8	5,3 ± 1,2	99,1 ± 55,3	41,7 ± 8,8	114,6 ± 34,8	53,0 ± 8,8
2017–2000, %	–56,7	–59,3*	–40,0	+38,7	–60,4	–8,2	–54,0	+6,4

Примечание: * – различие достоверно (p < 0,05).

Note: * the difference is statistically significant (p < 0.05).

**Рис. 7.** Нозологическая структура первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения среди взрослого населения Белгородской области, 2017 г. (%)**Fig. 7.** Primary disability for digestive disorders among the adult population of the Belgorod Region by causes, 2017 (%)**Рис. 8.** Показатели эффективности реабилитации инвалидов вследствие болезней органов пищеварения среди взрослого населения по результатам их переосвидетельствования, 2017 г. (%)**Fig. 8.** Efficiency of rehabilitation of individuals with disability for digestive diseases among the adult population by results of re-examination, 2017 (%)

воспроизводства населения, высокими показателями смертности, что приводит к депопуляции населения региона.

2. Динамика показателей заболеваемости по классу болезней органов пищеварения позитивна в виде снижения ее уровня, в то же время негативна по болезням печени и особенно поджелудочной железы ввиду значительного роста ее уровня в возрастной группе 18+ (по РФ ситуация аналогичная).

3. Структура госпитализированных больных в гастроэнтерологическое отделение ОГБУЗ «Белгородская областная больница Святителя Иоасафа» изменилась в сторону преобладания доли тяжелой органической патологии печени, поджелудочной железы, воспалительных заболеваний кишечника.

4. Динамика коэффициента смертности взрослого населения от болезней органов пищеварения и особенно от болезней поджелудочной железы указывает на его стабильный поступательный рост. Средний возраст умерших от болезней поджелудочной железы свидетельствует о преждевременной смертности населения и актуальности данной проблемы для нашей области.

5. Имеет место позитивная динамика показателей первичной инвалидности вследствие болезней органов пищеварения в виде снижения уровня инвалидности. Контингент впервые признанных инвалидами формируется преимущественно лицами молодого и среднего возраста, инвалидами III и II группы.

6. Отмечается высокий удельный вес стабильности имеющейся группы инвалидности, что свидетельствует о необходимости оптимизации реабилитационных мероприятий у данного контингента инвалидов. Таким образом, естественная убыль населения, негативная динамика показателей заболеваемости и смертности от заболеваний органов пищеварения диктуют необходимость углубленного изучения и практического решения проблем улучшения здоровья населения, профилактики заболеваемости, лечения и реабилитации больных и инвалидов вследствие данной патологии в целях снижения преждевременной смертности и улучшения демографической ситуации в регионе.

Список литературы

1. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386(9995):743–800. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60692-4
2. GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1859–1922. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32335-3
3. GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545–1602. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31678-6
4. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019;393(10184):1958–1972. doi: 10.1016/S0140-6736(19)30041-8
5. Зыятдинов К.Ш., Аляветдинов Р.И., Шамсияров Н.Н., Шигапов Б.Г. Медико-демографическая ситуация и здоровье населения на рубеже XX и XXI веков // *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2011. № 4 (32). С. 5–9.
6. Лысенко И.Л., Чирков В.А., Бреусов А.В. Тенденции заболеваемости и прогноз потерь здоровья населения трудоспособного возраста // *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2014. № 2 (42). С. 28–30.
7. Ушакова О.В., Ефимова Н.В., Тарасов А.Ю., Катаманова Е.В. Оценка потерь здоровья населения старшей возрастной группы // *Гигиена и санитария*. 2020. Т. 99. № 10. С. 1170–1176. doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1170-1176
8. Кудрина В.Г., Суслонова Н.В., Антонова И.В. и др. Данные анализа демографической ситуации в регионе как основа формирования национального и федеральных проектов // *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2019. № 3 (63). С. 15–20.
9. Измеров Н.Ф., Тихонова Г.И. Проблемы здоровья работающего населения в России // *Проблемы прогнозирования*. 2011. № 3(126). С. 56–70.
10. Денисова Т.П., Шульдяков В.А., Тюльтева Л.А., Черненко Ю.В., Алипова Л. Н., Саджая Л.А. Мониторинг распространенности заболеваний внутренних органов на примере патологии пищеварительной системы // *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2011. Т. 7. № 4. С. 772–776.
11. Лещенко Я.А., Лисовцов А.А. Уровни и тенденции смертности населения промышленного города и региона в процессе изменений социально-экологической ситуации // *Социальные аспекты здоровья населения*. 2020. Т. 66. № 4. С. 2.
12. Зубарев Н.Ю. Специфика эволюции причин смертности и ее динамика в Российской Федерации // *Экономика и управление: проблемы, решения*. 2017. Т. 1. № 10. С. 33–46.
13. Степчук М.А. Госпитальная заболеваемость населения старше трудоспособного возраста Белгородской области // *Успехи геронтологии*. 2019. Т. 32. № 3. С. 451–455.
14. Зайцева Н.В., Лебедева-Несевря Н.А., Плотникова Е.Б., Германов И.А. Оценка и прогноз потерь здоровья трудоспособного населения: риски и проблемы на пути модернизации российских регионов // *Медицина труда и промышленная экология*. 2015. № 12. С. 1–6.
15. Горный Б.Э., Калинина А. М. Связь интегральной оценки региональной алкогольной ситуации и смертности населения от некоторых хронических неинфекционных заболеваний // *Профилактическая медицина*. 2019. Т. 22. № 4. С. 65–68.
16. Антипов М.О., Миндлина А.Я. Болезни органов пищеварения инфекционной и неинфекционной природы. Эпидемиологическая взаимосвязь // *Эпидемиология и вакцинопрофилактика*. 2019. Т. 18, № 1. С. 55–66.
17. Арямкина О.Л., Демьяненко А.А., Климова Н.Н. и др. Хронические воспалительные заболевания кишечника в структуре болезней органов пищеварения в регионе // *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2015. № 2. С. 25–31.
18. Бойцов С.А. Актуальные направления и новые данные в эпидемиологии и профилактике неинфекционных заболеваний // *Терапевтический архив*. 2016. Т. 88, № 1. С. 4–10.
19. Каусова Г.К., Булешов М.А., Утеулиев Е.С. и др. Анализ заболеваемости органов пищеварения среди населения в Казахстане // *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2017. № 4. С. 300–302.
20. Хамитова Р.Я. Эпидемиологический анализ заболеваемости органов пищеварения населения республики Татарстан // *Успехи современного естествознания*. 2015. № 4. С. 85–89.
21. Ibraeva LK, Amanbekova AU, Zhanbasinova NM., et al. Epidemiological aspects of morbidity in the class of digestive organs in Kazakhstan. *Terapevticheskii arkhiv*. 2018;90(2):75–78. doi: 10.26442/terarkh201890275-78
22. Paciej-Golebiowska P, Pikala M, Maniecka-Bryla I. Years of life lost due to malignant neoplasms of the digestive system in Poland in the years 2000–2014.

United European Gastroenterol J. 2018;6(6):943–951. doi: 10.1177/2050640618764714

23. Pinho I, Santos JV, Dinis-Ribeiro M, Freitas A. Burden of digestive diseases in Portugal: trends in hospitalizations between 2000 and 2010. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2015;27(3):279–289. doi: 10.1097/MEG.0000000000000266
24. Sepanlou SG, Malekzadeh F, Delavari F, et al. Burden of gastrointestinal and liver diseases in Middle East and North Africa: results of Global Burden of Diseases Study from 1990 to 2010. *Middle East J Dig Dis*. 2015;7(4):201–215.
25. Гусева Н.К., Бердугин В.А., Зубеев П.С. и др. Вопросы экспертизы временной нетрудоспособности и медико-социальной экспертизы при заболеваниях желудочно-кишечного тракта // Медицинский альманах. 2018. № 1. С. 8–13.
26. Петрунько И.Л., Соклакова В.И., Черкасова А.А., Сергеева Н.В. Заболевания органов пищеварения: первичная инвалидность в Иркутской области // Acta Biomedica Scientifica. Т. 2. № 1 (113). С. 44–47.

References

1. Global Burden of Disease Study 2013 Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386(9995):743–800. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60692-4
2. GBD 2017 DALYs and HALE Collaborators. Global, regional, and national disability-adjusted life-years (DALYs) for 359 diseases and injuries and healthy life expectancy (HALE) for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2018;392(10159):1859–1922. doi: 10.1016/S0140-6736(18)32335-3
3. GBD 2015 Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990–2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet*. 2016;388(10053):1545–1602. doi: 10.1016/S0140-6736(16)31678-6
4. GBD 2017 Diet Collaborators. Health effects of dietary risks in 195 countries, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet*. 2019;393(10184):1958–1972. doi: 10.1016/S0140-6736(19)30041-8
5. Ziyatdinov KSh, Alyavetdinov RI, Shamsiyarov NN, Shigapov BG. Medico-demographic situation and population health at the turn of XX and XXI centuries. *Obshchestvennoe Zdorov'e i Zdravookhranenie*. 2011;(4(32)):5–9. (In Russ.)
6. Lysenko IL, Chirkov VA, Breusov AV. Incidence's trends and prognosis of health loss of working age population. *Obshchestvennoe Zdorov'e i Zdravookhranenie*. 2014;(2(42)):28–30. (In Russ.)
7. Ushakova OV, Efimova NV, Tarasov AYU, Katamanova EV. Assessment of loss of health of the population of an older age group. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(10):1170–1176. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-10-1170-1176
8. Kudrina VG, Suslonova NV, Antonova IV, Smirnova TL, Zhuravleva NV, Barsukova EV. Analysis data of situation in the region as the basis for the national and federal projects' formation. *Obshchestvennoe Zdorov'e i Zdravookhranenie*. 2019;(3(63)):15–20. (In Russ.)
9. Izmerov NF, Tikhonova GI. Health protection problems in Russia's working population. Studies on Russian Economic Development. *Problemy Prognozirovaniya*. 2011;(3(126)):56–70. (In Russ.)
10. Denisova TP, Shuldyakov VA, Tyulytaeva LA, Chernenkov YuV, Alipova LN, Sadzhaya LA. Monitoring of internal diseases dissemination (digestive disorders). *Saratovskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal*. 2011;7(4):772–776. (In Russ.)
11. Leshchenko YA, Lisovtsov AA. Levels and trends in mortality among the industrial city and region population during changes in the socio-ecological situation. *Sotsial'nye Aspekty Zdorov'ya Naseleniya*. 2020;66(4):2. (In Russ.) doi: 10.21045/2071-5021-2020-66-4-2
12. Zubarev NYu. The specificity of the evolution of causes of mortality and its dynamics in the Russian Federation. *Ekonomika i Upravlenie: Problemy, Resheniya*. 2017;1(10):33–46. (In Russ.)
13. Stepchuk MA. In-hospital morbidity of the population over the working age of Belgorod region. *Uspekhi Gerontologii*. 2019;32(3):451–455. (In Russ.)
14. Zaitseva NV, Lebedeva-Nesevrya NA, Plotnikova EB, Germanov IA. Evaluation and prognosis of health loss among able-bodied population: risks and problems in modernization of Russian regions. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2015;(12):1–6. (In Russ.)
15. Gorny BE, Kalinina AM. Relationship between the integral estimation of the regional alcohol situation and mortality from some chronic non-communicable diseases. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2019;22(4):65–68. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20192204165
16. Antipov MO, Mindlina AY. Infectious and non-infectious diseases of the digestive system. Epidemiological interrelation. *Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika*. 2019;18(1):55–66. (In Russ.)
17. Aryamkina OL, Demyanenko AA, Savonenkova LN, et al. Chronic inflammatory bowel disease and polymorbidity. *Ul'yanovskiy Mediko-Biologicheskii Zhurnal*. 2015;(3):42–47. (In Russ.)
18. Boytsov SA. Recent trends in and new data on the epidemiology and prevention of non-communicable diseases. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2016;88(1):4–10. (In Russ.) doi: 10.17116/terarkh20168814-10
19. Kausova GK, Buleshov MA, Uteuliev ES, Zhaksylyk AA. Analysis of the digestive system incidence among the population in Kazakhstan. *Vestnik Kazakhskogo Natsional'nogo Meditsinskogo Universiteta*. 2017;(4):300–302. (In Russ.)
20. Khamitova RY. Epidemiological analysis of the incidence digestive population of Republic of Tatarstan. *Uspekhi Sovremennogo Estestvoznaniya*. 2015;(4):85–89. (In Russ.)
21. Ibraeva LK, Amanbekova AU, Zhanbasinova NM, et al. Epidemiological aspects of morbidity in the class of digestive organs in Kazakhstan. *Terapevticheskiy Arkhiv*. 2018;90(2):75–78. doi: 10.26442/terarkh201890275-78
22. Paciej-Golebiowska P, Pikala M, Maniecka-Bryla I. Years of life lost due to malignant neoplasms of the digestive system in Poland in the years 2000–2014. *United European Gastroenterol J*. 2018;6(6):943–951. doi: 10.1177/2050640618764714
23. Pinho I, Santos JV, Dinis-Ribeiro M, Freitas A. Burden of digestive diseases in Portugal: trends in hospitalizations between 2000 and 2010. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2015;27(3):279–289. doi: 10.1097/MEG.0000000000000266
24. Sepanlou SG, Malekzadeh F, Delavari F, et al. Burden of gastrointestinal and liver diseases in Middle East and North Africa: results of Global Burden of Diseases Study from 1990 to 2010. *Middle East J Dig Dis*. 2015;7(4):201–215.
25. Guseva NK, Berdutin VA, Zubeev PS, Baranova SV. Issues of temporary disability examination and medical and social examination in the case of gastrointestinal diseases. *Meditsinskiy Al'manakh*. 2018;(1(52)):8–13. (In Russ.)
26. Petrunko IL, Soklakova VI, Cherkasova AA, Sergeeva NV. Diseases of the digestive system: primary disability in the Irkutsk region. *Acta Biomedica Scientifica*. 2017;2(1(113)):44–47.



Этиология внебольничных пневмоний в период эпидемического распространения Covid-19 и оценка риска возникновения пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи

А.Ю. Попова^{1,6}, Е.Б. Ежлова¹, Ю.В. Демина^{1,6}, А.К. Носков², Е.В. Ковалев³, Г.В. Карпущенко⁴,
О.С. Чемисова², Н.Л. Пичурина², Н.В. Павлович², С.О. Водопьянов², Е.Н. Гудуева²,
С.С. Слись³, Н.Ю. Пшеничная⁵, А.Р. Литовко⁴, Н.Ю. Асмолова⁴

¹Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, пер. Вадковский, д. 18, г. Москва, 127994, Российская Федерация

²ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора, ул. М. Горького, д. 117/40, г. Ростов-на-Дону, 344002, Российская Федерация

³Управление Роспотребнадзора по Ростовской области, ул. 18-я линия, д. 17, г. Ростов-на-Дону, 344019, Российская Федерация

⁴ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области» Роспотребнадзора, ул. 7-я линия, д.67, г. Ростов-на-Дону, 344019, Российская Федерация

⁵ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора, ул. Новогиреевская, д. 3а, г. Москва, 111123, Российская Федерация

⁶Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, ул. Баррикадная, д. 2/1, г. Москва, 125993, Российская Федерация

Резюме

Введение. Пандемия COVID-19 в 2020 году внесла свой вклад в эпидемиологию респираторных инфекций. Важным является своевременное проведение дифференциальной диагностики COVID-19 и сезонных острых респираторных заболеваний. У пациентов с новой коронавирусной инфекцией возрастает риск развития госпитальной пневмонии. Актуальным является анализ особенностей циркуляции резистентных к антибактериальным химиопрепаратам штаммов возбудителей внутрибольничных инфекций.

Цель – изучение этиологической структуры внебольничных пневмоний в период эпидемического распространения COVID-19 и оценка рисков возникновения пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи.

Материалы и методы. Исследовали биологический материал от 446 пациентов с диагнозом «внебольничная пневмония», находившихся на амбулаторном лечении или в стационарах г. Ростова-на-Дону. Верификация респираторных вирусов, включая PНК SARS-CoV-2, а также *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, *L. pneumophila* выполнена методом полимеразной цепной реакции в мазках носоглотки. Бактериологический анализ мокроты проводили с использованием дифференциально-диагностических сред, идентификацию выделенных патогенов осуществляли с помощью время-пролетной масс-спектрометрии на приборе Autoflex (Bruker Daltonics) с программным обеспечением BioTyper 3.0.

Результаты и обсуждение. В период распространения новой коронавирусной инфекции в Ростовской области доля положительных результатов на SARS-CoV-2 среди пациентов с диагнозом «внебольничная пневмония» составляет 35,6 %. Частота микст-инфекций вирусной природы достоверно не отличалась среди пациентов с лабораторно подтвержденным диагнозом COVID-19 и пациентов с отрицательным результатом на SARS-CoV-2 (25,9 и 26,2 % соответственно). В структуре микробиоты пневмоний, не обусловленных SARS-CoV-2, преобладали грибы рода *Candida* и плазмодугулирующие стафилококки. Достоверно чаще от пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 изолировали культуры неферментирующих грамотрицательных бактерий. У 51,6 % пациентов, проходивших лечение в стационаре, отмечено вторичное коинфицирование, вероятно, связанное с объектами внешней среды или с передачей инфекции от персонала. Передача ИСМП между пациентами не установлена.

Ключевые слова: COVID-19, внебольничная пневмония, нозокомиальные инфекции, виды бактерий, респираторные вирусы, Ростовская область.

Для цитирования: Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В., Носков А.К., Ковалев Е.В., Карпущенко Г.В., Чемисова О.С., Пичурина Н.Л., Павлович Н.В., Водопьянов С.О., Гудуева Е.Н., Слись С.С., Пшеничная Н.Ю., Литовко А.Р., Асмолова Н.Ю. Этиология внебольничных пневмоний в период эпидемического распространения Covid-19 и оценка риска возникновения пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 67–75. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-67-75>

Сведения об авторах:

Попова Анна Юрьевна – д-р мед. наук, профессор, руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главный государственный санитарный врач Российской Федерации; заведующий кафедрой организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России; e-mail: kaf.orgses.rmapo@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4315-5307>.

Ежлова Елена Борисовна – канд. мед. наук, заместитель руководителя Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека; e-mail: depart@gsen.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8701-280X>.

Демина Юлия Викторовна – д-р мед. наук, заместитель начальника управления эпидемиологического надзора Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, профессор кафедры организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России; e-mail: kaf.orgses.rmapo@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>.

Носков Алексей Кимович – канд. мед. наук, директор ФКУЗ «Ростовский-на-Дону научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: noskov-epid@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0550-2221>.

Ковалев Евгений Владимирович – руководитель Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области; e-mail: master@61.rosptrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0840-4638>.

Карпущенко Гарри Викторович – канд. мед. наук, главный врач ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области»; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4672-8753>.

Чемисова Ольга Сергеевна – канд. биол. наук, заведующая музеем живых культур ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4059-2878>.

Пичурина Наталья Львовна – канд. мед. наук, заведующая лабораторией эпидемиологии особо опасных инфекций ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1876-5397>.

Павлович Наталья Владимировна – д-р мед. наук, заведующая лабораторией ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8287-4294>.

Водопьянов Сергей Олегович – д-р мед. наук, заведующий лабораторией биохимии микробов ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4336-0439>.

Гудуева Елена Николаевна – мл. науч. сотр. музея живых культур ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора; e-mail: plague@aanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6114-9891>.

Слиς Сергей Сергеевич – главный специалист-эксперт отдела эпидемиологического надзора Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Ростовской области; e-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-8949>.

Пшеничная Наталья Юрьевна – д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по клинико-аналитической работе ФБУН «Центральный НИИ эпидемиологии» Роспотребнадзора; e-mail: natalia-pshenichnaya@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2570-711X>.

Литовко Анна Радиковна – заведующая вирусологической лабораторией ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области»; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1273-3565>.

Асмолова Наталья Юрьевна – врач-вирусолог вирусологической лаборатории ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ростовской области»; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9087-8081>.

Информация о вкладе авторов: А.Ю. Попова – разработка дизайна исследований, анализ полученных данных; Е.Б. Ежлова – разработка дизайна исследований; Ю.В. Демина – разработка дизайна исследований; А.К. Носков – разработка дизайна исследований, анализ полученных данных, написание текста рукописи; Е.В. Ковалев – получение данных для анализа; Г.В. Карпушенко – получение данных для анализа; О.С. Чемисова – разработка дизайна исследований, анализ полученных данных, написание текста рукописи; Н.Л. Пичурина – получение данных для анализа; Н.В. Павлович – получение данных для анализа; С.О. Водопьянов – получение данных для анализа; Е.Н. Гудуева – получение данных для анализа, анализ полученных данных; С.С. Слиς – получение данных для анализа; Н.Ю. Пшеничная – разработка дизайна исследований, получение данных для анализа; А.Р. Литовко – получение данных для анализа; Н.Ю. Асмолова – получение данных для анализа; А.Р. Литовко – получение данных для анализа.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие конфликта финансовых/нефинансовых интересов, связанных с написанием статьи.

Соблюдение правил биотики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен локальной комиссией по биотике ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора (протокол от 05.08.2020 г. № 16). До включения в исследование от всех участников получено письменное информированное согласие.

Статья получена: 19.03.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Etiology of Community-Acquired Pneumonia during the Epidemic Spread of COVID-19 and Healthcare-Associated Pneumonia Risk Assessment

Anna Yu. Popova,^{1,6} Elena B. Ezhlova,¹ Yulia V. Demina,^{1,6} Aleksey K. Noskov,² Evgeniy V. Kovalev,³ Garry V. Karpushchenko,⁴ Olga S. Chemisova,² Natalia L. Pichurina,² Natalia V. Pavlovich,² Sergey O. Vodopyanov,² Elena N. Gudueva,² Sergey S. Slis,³ Natalia Yu. Pshenichnaya,⁵ Anna R. Litovko,⁴ Natalia Yu. Asmolova⁴

¹Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare, 18 Vadkovsky Lane, Moscow, 127994, Russian Federation

²Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute, 117/40 Maxim Gorky Street, Rostov-on-Don, 344002, Russian Federation

³Rosspotrebnadzor Office in the Rostov Region, 17 18th Line Street, Rostov-on-Don, 344019, Russian Federation

⁴Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region, 67 7th Line Street, Rostov-on-Don, 344019, Russian Federation

⁵Central Research Institute of Epidemiology, 3a Novogireevskaya Street, Moscow, 111123, Russian Federation

⁶Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, 2/1 Barrikadnaya Street, Moscow, 125993, Russian Federation

Summary

Introduction. In 2020, the COVID-19 pandemic contributed to the epidemiology of respiratory tract infections. The importance of timely differential diagnosis of COVID-19 and seasonal acute respiratory diseases is hard to overestimate. Patients with the novel coronavirus disease are at risk of developing hospital-acquired pneumonia. The analysis of specific features of circulation of various strains of pathogens of nosocomial infections resistant to antibacterial chemotherapeutic agents is relevant. Our objective was to study the etiological structure of community-acquired pneumonia during the epidemic spread of COVID-19 and to assess risks of developing healthcare-associated pneumonia.

Materials and methods. Biological specimens from 446 inpatients and outpatients diagnosed with community-acquired pneumonia in the city of Rostov-on-Don were tested. Verification of respiratory viruses, including RNA of SARS-CoV-2, *M. pneumoniae*, *C. pneumoniae*, and *L. pneumophila*, was performed by polymerase chain reaction in nasopharyngeal swab specimens. Bacteriological analysis of sputum was carried out using differential diagnostic media, and isolated pathogens were then identified by time-of-flight mass spectrometry on an Autoflex instrument (Bruker Daltonics GmbH, Germany) using the MALDI BioTyper 3.0 software.

Results and discussion. In December 2020, the proportion of SARS-CoV-2 positive test results among patients diagnosed with community-acquired pneumonia was 35.6 %. The frequency of mixed viral infections in patients with a confirmed diagnosis of COVID-19 was not significantly different from that in patients tested negative (25.9 % and 26.2 %, respectively). The microbiota in pneumonia unrelated to SARS-CoV-2 was dominated by *Candida* fungi and plasma-coagulating staphylococci while cultures of non-fermenting gram-negative bacteria were significantly more often isolated from COVID-19 cases. Secondary infection presumably induced by environmental contamination or disease transmission from healthcare personnel was registered in 51.6 % of inpatients. Transmission of nosocomial infections between patients was not observed.

Keywords: COVID-19, community-acquired pneumonia, nosocomial infections, bacterial species, respiratory viruses, Rostov Region.

For citation: Popova AY, Ezhlova EB, Demina YuV, Noskov AK, Kovalev EV, Karpushchenko GV, Chemisova OS, Pichurina NL, Pavlovich NV, Vodopyanov SO, Gudueva EN, Slis SS, Pshenichnaya NYu, Litovko AR, Asmolova NYu. Etiology of community-acquired pneumonia during the epidemic spread of COVID-19 and healthcare-associated pneumonia risk assessment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):67–75. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-67-75>

Author information:

Anna Yu. Popova, Dr. Sci. (Med.), Prof., Head of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare – Chief State Sanitary Physician of the Russian Federation; Head of the Department for Organisation of Sanitary and Epidemiological

Service Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; e-mail: kaf.orgses.rmapo@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4315-5307>.

Elena B. Ezhlova, Cand. Sci. (Med.), Deputy Head of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Welfare; e-mail: depart@gsen.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8701-280X>.

Yulia V. Demina, Dr. Sci. (Med.), Prof., Deputy Head of the Department for Epidemiological Surveillance; Professor of Department for Organisation of Sanitary and Epidemiological Service Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; e-mail: kaf.orgses.rmapo@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0538-1992>.

✉ Aleksey K. Noskov, Cand. Sci. (Med.), Director, Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: noskov-epid@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0550-2221>.

Evgeniy V. Kovalev, Head of the Rospotrebnadzor Office in the Rostov Region; e-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0840-4638>.

Garry V. Karpushchenko, Cand. Sci. (Med.), Chief Doctor of the Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4672-8753>.

Olga S. Chemisova, Cand. Sci. (Biol.), Head of the Collection of Pathogenic Microorganisms of Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4059-2878>.

Natalia L. Pichurina, Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory for Epidemiology of Highly Hazardous Communicable Diseases of Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1876-5397>.

Natalia V. Pavlovich, Dr. Sci. (Med.), Head of the Tularemia Laboratory of Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8287-4294>.

Sergey O. Vodopyanov, Dr. Sci. (Med.), Head of the Microbial Biochemistry Laboratory of Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4336-0439>.

Elena N. Gudueva, Junior Researcher, Collection of Pathogenic Microorganisms of Rostov-on-Don Anti-Plague Research Institute; e-mail: plague@aaanet.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6114-9891>.

Sergey S. Slis, Chief Expert, Department of Epidemiological Surveillance of Rospotrebnadzor Office in the Rostov Region; e-mail: master@61.rospotrebnadzor.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2649-8949>.

Natalia Yu. Pshenichnaya, Dr. Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Clinical and Analytical Work of Central Research Institute of Epidemiology; e-mail: natalia-pshenichnaya@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2570-711X>.

Anna R. Litovko, Head of the Virology Laboratory of Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1273-3565>.

Natalia Yu. Asmolova, virologist, Virology Laboratory of Center for Hygiene and Epidemiology in the Rostov Region; e-mail: master@donses.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9087-8081>.

Author contribution: Popova A.Yu. developed the study design and analyzed data; Ezhlova E.B. and Demina Yu.V. developed the study design; Noskov A.K. and Chemisova O.S. developed the study design, analyzed data, and wrote the manuscript; Kovalev E.V., Karpushchenko G.V., Pichurina N.L., Pavlovich N.V., Vodopyanov S.O., Slis S.S., Asmolova N.Yu. and Litovko A.R. acquired data for the analysis; Gudueva E.N. acquired data and performed data analysis; Pshenichnaya N.Yu. developed the study design, acquired data and performed data analysis; all authors discussed the results and contributed to the final manuscript.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The research protocol was approved by the Biomedical Ethics Committee of the Rostov-on-Don Anti-Plague Institute of Rospotrebnadzor (Minutes No. 16 of August 2020, 5). Written informed consent was obtained from all subjects prior to enrollment in the study.

Received: March 19, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. В последние годы острые респираторные инфекции верхних отделов дыхательных путей (ОРИВДП) занимают более 90 % от числа всех инфекционных и паразитарных болезней, регистрируемых в Российской Федерации. Проблема высокой заболеваемости ОРИВДП осложняется присоединением вторичной бактериальной инфекции и развитием внебольничных пневмоний (ВП). Среднемноголетняя заболеваемость внебольничными пневмониями (ВП) в Российской Федерации составила 401,7 на 100 000 населения (2014–2018 гг.). При обследовании преобладают *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, против которых проводится иммунизация в рамках национального календаря профилактических прививок, а также *Mycoplasma pneumoniae*¹ [1].

Пандемия COVID-19, вызванная новой разновидностью коронавируса SARS-CoV-2 в 2020 году, внесла свой вклад в эпидемиологию респираторных инфекций [2]. Важным является своевременное проведение дифференциальной диагностики COVID-19, сезонных острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ), гриппа и ОРИВДП бактериальной этиологии. Внимание медицинских работников направлено на изучение проблемы совместного инфицирования пациентов COVID-19 с другими респираторными вирусами. По данным разных авторов, распространенность сопутствующей и вторичной инфекции, ассоциированной с COVID-19, может составлять от 0,6 до 45,0 %, наиболее распространенными

вирусными коинфекциями были риновирусы/энтеровирусы и грипп А, а также сезонные коронавирусы, респираторно-синцитиальный вирус, вирусы парагриппа, метапневмовирус и вирус гриппа В. Кроме того, у пациентов COVID-19, коинфицированных вирусом гриппа А, были зарегистрированы ложноотрицательные результаты ПЦР на SARS-CoV-2 [3–7].

Для респираторных вирусов характерна способность нарушать регуляцию как врожденного, так и приобретенного иммунитета, что приводит к развитию бактерий в обычно стерильных участках дыхательных путей. Повреждение вирусами эпителия, разрушение легочного сурфактанта и отслаивание клеток в дыхательные пути обеспечивают доступ и богатый источник питательных веществ, способствуя быстрому росту бактерий [8]. При изучении тяжелых или смертельных случаев во время пандемии вируса гриппа A(H1N1)pdm2009 в 2009 году было обнаружено, что бактериальная пневмония осложняла от одной четверти до половины случаев болезни, наиболее распространенными этиологическими агентами вторичной бактериальной пневмонии были *S. pneumoniae* и *Staphylococcus aureus* [9–11]. При COVID-19 ранее исследователями выявлены бактериальные патогены *S. pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus*, *M. pneumoniae*, *L. pneumophila*, *Aspergillus flavus*, *Candida spp.* [5, 12]. Вместе с тем необходимо отметить, что, помимо риска развития

¹ О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2019 году: Государственный доклад. М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2020. 299 с.

внебольничной пневмонии у пациентов с новой коронавирусной инфекцией за счет синергизма вируса и бактерий, серьезную угрозу представляет и развитие у пациентов госпитальной инфекции. Более 90 % госпитализированных больных с диагнозом «пневмония» связаны с искусственной вентиляцией легких в отделениях интенсивной терапии. Неудивительно, что бактериальные коинфекции были зарегистрированы у пациентов с ближневосточным респираторным синдромом (БВРС-КоВ), получавших интенсивную терапию [13–15]. Риск развития госпитальной пневмонии значительно возрастает по мере увеличения срока госпитализации. Как правило, при внутрибольничной пневмонии наблюдается множественная лекарственная устойчивость возбудителей, что ухудшает прогноз исхода заболевания. При выборочном исследовании 1495 пациентов с COVID-19 в больнице г. Ухани 6,8 % пациентов имели вторичные бактериальные инфекции, и почти половина из них (49,0 %) умерли во время госпитализации. В тройку наиболее часто встречающихся бактерий вошли *A. baumannii* (57 культур), *K. pneumoniae* (49 культур) и *Stenotrophomonas maltophilia* (10 культур). Частота выделения карбапенемрезистентных *A. baumannii* и *K. pneumoniae* составила 91,2 и 75,5 % соответственно. Резистентность к метициллину присутствовала у 100 % золотистого стафилококка и коагулазонегативных стафилококков [16–18].

К общераспространенным причинам, способствующим присоединению инфекций, связанных с оказанием медицинской помощи (ИСМП), таким как недостаточное соблюдение принципов инфекционного контроля в отношении возбудителей ИСМП в медицинских организациях, назначение антибиотикотерапии без определения чувствительности микрофлоры к антибактериальным препаратам, необоснованное или неконтролируемое лечение (самолечение) антибиотиками на амбулаторном этапе, присоединяются специфичные для моноинфекционных госпиталей факторы, например необходимость назначения при тяжелых формах COVID-19 стероидов и ингибиторов противовоспалительных цитокинов. Актуальным является анализ особенностей циркуляции резистентных к антибактериальным химиопрепаратам штаммов возбудителей внутрибольничных инфекций как важной составляющей в обеспечении эффективного инфекционного контроля за госпитальными инфекциями, в том числе в условиях пандемического распространения новой коронавирусной инфекции.

Целью настоящей работы являлось изучение этиологической структуры внебольничных пневмоний в период эпидемического распространения COVID-19, оценка рисков возникновения пневмоний, связанных с оказанием медицинской помощи.

Материалы и методы. В период со 2 по 24 декабря 2020 года в г. Ростове-на-Дону обследовано 446 больных с внебольничной пневмонией, находившихся в стационарах или на амбулаторном лечении. Критерии включения в исследование: возраст старше 18 лет, установленный диагноз внебольничной пневмонии (J 18.9) согласно Российским национальным рекомендациям по внебольничной пневмонии (2019), информирован-

ное согласие пациента на участие в исследовании. Дополнительно для оценки динамики развития условно-патогенной бактериальной микрофлоры у пациентов, а также рисков присоединения нозокомиальной инфекции в дизайн исследования были включены группы пациентов, проходившие лечение в тех же медицинских организациях в течение не менее 6 и не более 10 дней (рис. 1). Все обследуемые пациенты были разделены на три группы.

- Группа 1 — больные с диагнозом «внебольничная пневмония» (ВП). Первичный отбор проб биологического материала (БМ) проводили в первые сутки после поступления в стационар или обращения в поликлинику (всего 303 пациента). Повторный отбор проб БМ проводили через 6–10 суток после поступления в стационар или амбулаторного лечения (всего 62 пациента).

- Группа 2 — пациенты, находящиеся на лечении не менее 6 и не более 10 суток в том же отделении, в которое госпитализированы больные из группы 1 (в случае его госпитализации). Однократный отбор проб БМ проводили при поступлении пациента из группы 1 (всего 42 пациента).

- Группа 3 — пациенты, находившиеся на лечении в той же палате, что и больные группы 1. Однократный отбор проб БМ проводили через 6–10 дней совместного пребывания в палате (всего 39 пациентов).

Материал для исследования: мазки из носоглотки и мокрота, сыворотка крови. Сбор, транспортирование и исследование биоматериала соответствовали требованиям нормативно-методических документов^{2,3}. Всего было получено 1293 пробы пациентов, в том числе 446 мазков из носоглотки, 438 образцов мокроты, 409 образцов крови. Исследование биологического материала от пациентов проводилось на базе ФКУЗ «Ростовский-на-Дону противочумный институт» Роспотребнадзора.

Дополнительно проводили исследование проб из объектов окружающей среды (ООС): палат, смывов из аппаратов респираторной поддержки в день поступления в отделение ЛПУ пациента из группы 1 и затем через 1 неделю; исследование проводилось на базе ФБУЗ ЦГиЭ в Ростовской области.

Верификация респираторных вирусов, включая РНК SARS-CoV-2, а также *M. pneumoniae*, *S. pneumoniae*, *L. pneumophila*, выполнена методом ПЦР в мазках носоглотки. Сравнительный анализ результативности обнаружения РНК SARS-CoV-2 проведен путем параллельного ПЦР-исследования мазков носоглотки и мокроты, сыворотки крови. Исследование клинического материала осуществляли при помощи наборов реагентов: «РИБО-преп», «Реверта-Л», «АмплиСенс ОРВИ-скрин-FL», «АмплиСенс Influenza virus A/B-FL», «АмплиСенс Mycoplasma pneumoniae / Chlamydia pneumoniae-FL», «АмплиСенс Legionella pneumophila-FL», «Вектор-ПЦР-2019-nCoV-RG».

Исследование сывороток крови на наличие антител к SARS-CoV-2 проводили с использованием наборов реагентов «SARS-CoV-2-IgM-ИФА-БЕСТ» (АО «Вектор-Бест») и «ИФА анти-SARS-CoV-2 IgG».

² МУК 4.2.3115–13 «Лабораторная диагностика внебольничных пневмоний». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2014. 39 с.

³ МР 4.2.0114–16 «Лабораторная диагностика внебольничной пневмонии пневмококковой этиологии». М.: Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017. 64 с.

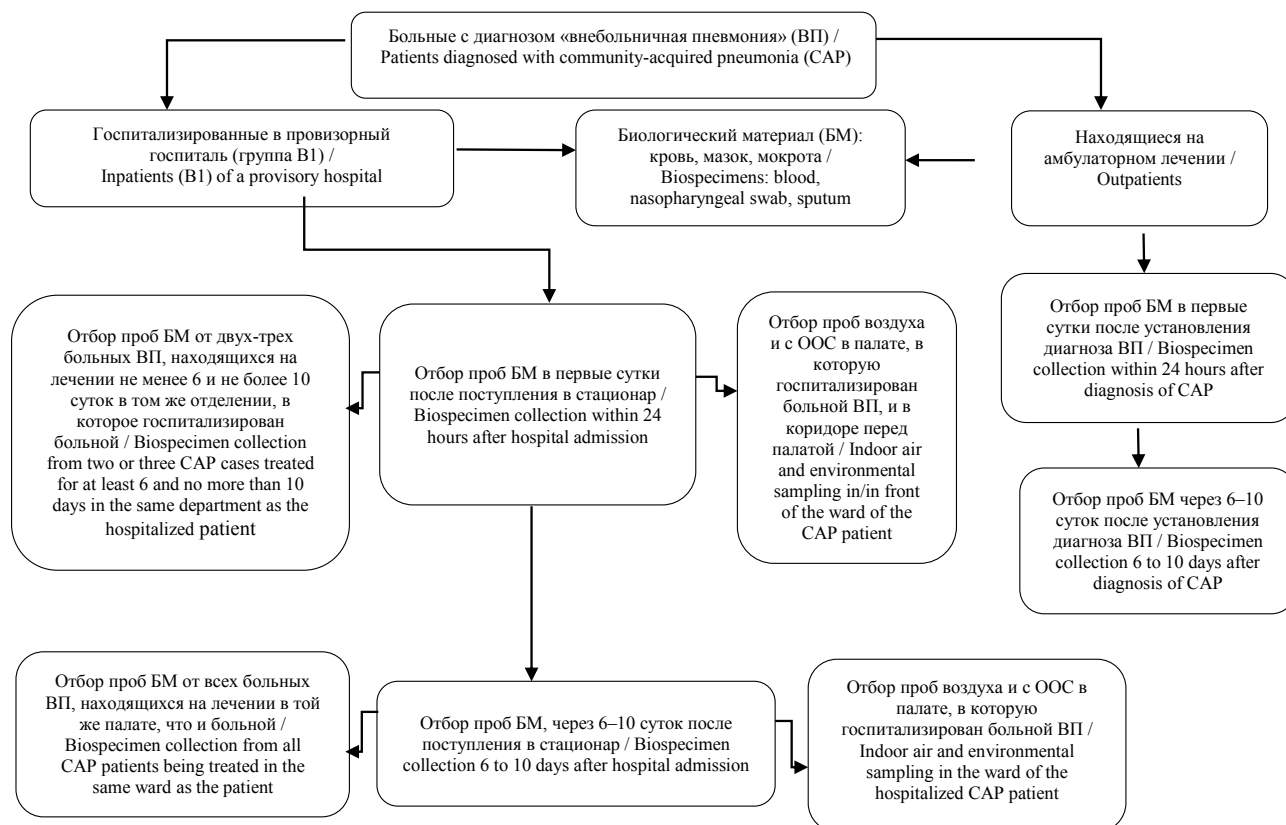


Рис. 1. Схема исследования
Fig. 1. Research process flow chart

Проведено микроскопическое исследование мокроты, окрашенной по Граму ($n = 438$), посев мокроты на дифференциально-диагностические среды с определением концентрации возбудителя ($n = 438$). Клинически значимыми считали микроорганизмы, выделенные из мокроты в количестве $\geq 10^5$ КОЕ/мл. Идентификацию выделенных штаммов бактерий осуществляли микробиологическими методами (окраска по Граму, морфология колоний, биохимические свойства) и с помощью времяпролетной масс-спектрометрии на приборе Autoflex (Bruker Daltonics, Германия) с программным обеспечением BioTyper 3.0. Уровень достоверности (Score) выше 2,3 свидетельствовал о точной видовой идентификации.

Резистентность к антимикробным препаратам проводили диско-диффузионным методом на среде Мюллера – Хинтона в соответствии с нормативно-методическими документами^{4,5}.

Анализ данных проведен с помощью пакета статистических программ Statistica, версия 10.0 (StatSoft Inc., США). Сравнение количественных показателей выполнено с применением критерия Стьюдента. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. На первом этапе было проведено обследование 303 пациентов с внебольничной пневмонией в первый день поступления в стационар или обращения в поликлинику. Возраст пациентов составлял от 21 года до 94 лет (медиана – 61 год). В результате исследования показано, что частота случаев ВП

увеличивается пропорционально возрасту пациентов. Так, 76,7 % случаев ВП зарегистрировано у лиц старше 50 лет, при этом наибольшее (32,5 %) число заболевших отмечено среди пациентов от 60 до 69 лет. Среди обследованных 273 (90,1 %) пациента госпитализированы в медицинские организации г. Ростова-на-Дону, 30 (9,9 %) – находились на амбулаторном лечении. Наибольшее число (67,4 %) госпитализаций пациентов пришлось на 3–9-е сутки после начала заболевания независимо от выявления SARS-CoV-2.

Наличие SARS-CoV-2 лабораторно подтверждено у 108 пациентов из 303 (35,6 %). Достоверных различий в результатах исследования в зависимости от вида биологического материала не обнаружено: доля положительных мазков из носоглотки и проб мокроты составила 22,1 и 23,8 % соответственно ($p > 0,05$), при этом только у 31 пациента (10,2 %) РНК SARS-CoV-2 была обнаружена в обеих пробах. Корреляции между днем ПЦР-тестирования от начала появления клинических симптомов и выявлением маркеров в определенном виде биологического материала (мазке или мокроте) не обнаружено. Различия в частоте выявления РНК SARS-CoV-2 в мокроте и мазках из носоглотки были показаны нами ранее [12] и могут быть обусловлены как непродуктивным кашлем, характерным для вирусной пневмонии, так и погрешностями отбора материала, что необходимо учитывать при организации работы медицинского персонала на этом этапе. Одновременное исследование сывороток крови

⁴ МУК 4.2.1890–04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам». М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. 91 с.

⁵ Клинические рекомендации «Определение чувствительности микроорганизмов к антимикробным препаратам» (версия 2018-03).

позволило выявить иммуноглобулины класса М у 121 пациента (39,9 %) и IgG — у 55 (18,2 %).

Для зимнего периода характерен эпидемический подъем ОРВИ и гриппа среди населения. Грипп и другие острые респираторные вирусные инфекции (ОРВИ) составляют более 90 % всех инфекционных заболеваний. При массовых вспышках гриппа инфекция может охватить от 5 до 15 % населения [19, 20]. В связи с этим особую актуальность представляют в период пандемии новой коронавирусной инфекции результаты исследования клинического материала на наличие вирусов гриппа, а также других возбудителей инфекций дыхательных путей вирусной природы. У 10,6 % пациентов выявлены коронавирусы типов HKU-1, OC43, NL-63 или 229E, РС-вирусы (4,3 %), риновирусы (1,3 %) и другие возбудители респираторных заболеваний (табл. 1). Не зарегистрированы положительные результаты при исследовании на вирус гриппа типов А и В, что, вероятно, связано с соблюдением масочного режима и других противоэпидемических мероприятий. Среди пациентов с положительным результатом на SARS-CoV-2 вирусные микст-инфекции обнаружены у 28 (25,9 %) пациентов. В группе с отрицательным результатом на SARS-CoV-2 выявлено 52 пробы (26,2 %) с установленным возбудителем вирусной этиологии. Статистически достоверных различий в обнаружении респираторных микст-инфекций у пациентов SARS-CoV-2 «+» и SARS-CoV-2 «-» не выявлено ($p > 0,05$).

В ходе проведенного бактериологического исследования мокроты от больных у 23,7 % (72 из 303) и 37,0 % (112 из 303) пациентов с внебольничной пневмонией выявлены возбудители бактериальной и грибковой природы соответственно (табл. 2), достоверных различий

коинфицирования в группах с положительным и отрицательным результатом исследования на SARS-CoV-2 нами также не выявлено ($p > 0,05$). В структуре изолированной микрофлоры преобладали грибы рода *Candida*, среди которых 72,9 % пришлось на долю *C. albicans*. Кроме того, были выделены клинические штаммы *C. glabrata*, *C. dubliniensis*, *C. krusei*, *C. parakrusei*, *C. inconspicua*, *C. tropicalis*. Наиболее частым этиологическим агентом ВП бактериальной природы являлись плазмокоагулирующие стафилококки (*S. aureus*), которые обнаружены у 30 (9,9 %) пациентов. Из условно-патогенных стрептококков только у двух пациентов с отрицательным результатом на SARS-CoV-2 был изолирован *S. pneumoniae*. Из представителей семейства *Enterobacteriaceae* наиболее часто обнаруживали *E. coli* и *K. pneumoniae*. Необходимо отметить, что достоверно чаще изолировали культуры неферментирующих грам-отрицательных бактерий (НГБО) от пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 ($p < 0,05$), преимущественно *P. aeruginosa* и *A. baumannii*.

Пациенты, проходившие лечение в стационаре, через 6–10 дней обследовались повторно ($n = 62$). В результате присоединение вторичной инфекции было отмечено у 51,6 % пациентов. Из них 16,1 % (10 человек) составили пациенты с лабораторно подтвержденным COVID-19, 35,5 % (22 человека) — с отрицательными результатами исследования на SARS-CoV-2. У последней группы преваляло присоединение возбудителей, относящихся к НГБО (*A. baumannii*, и *P. aeruginosa*) и *K. pneumoniae* (табл. 3), в том числе характеризующихся полирезистентностью к антибактериальным препаратам.

Присоединение вторичной инфекции у пациентов, находящихся на лечении, может быть

Таблица 1. Этиологический спектр возбудителей вирусной природы

Table 1. Etiological spectrum of viral pathogens

Возбудитель / Pathogen	SARS-CoV-2				Всего / Total (n = 303)		p
	«+» (n = 108)		«-» (n = 195)				
	n	%	n	%	n	%	
РНК коронавируса (HKU-1,OC43, HL-63 или 229E) / RNA of coronavirus (HKU-1,OC43, HL-63 or 229E)	11	10,2	21	10,8	32	10,6	> 0,05
РНК риновируса / RNA of rhinovirus	0	0,0	4	2,1	4	1,3	> 0,05
РНК вируса парагриппа 2-го типа / RNA of type 2 parainfluenza virus	0	0,0	3	1,5	3	1,0	> 0,05
РНК РС-вируса / RNA of RS-virus	4	3,7	9	4,6	13	4,3	> 0,05
РНК бокавируса / RNA of bocavirus	0	0,0	1	0,5	1	0,3	> 0,05
РНК вируса парагриппа 3-го типа / RNA of type 3 parainfluenza virus	8	7,4	12	6,2	20	6,6	> 0,05
РНК вируса парагриппа 1-го типа / RNA of type 1 parainfluenza virus	2	1,9	0	0,0	2	0,7	> 0,05
РНК метапневмовируса / RNA of metapneumovirus	3	2,8	0	0,0	3	1,0	> 0,05
РНК аденовируса / Adenovirus RNA	0	0,0	0	0,0	0	0,0	> 0,05
РНК вируса парагриппа 4-го типа / RNA of type 4 parainfluenza virus	0	0,0	1	0,5	1	0,3	> 0,05
РНК вируса гриппа А / RNA of influenza A virus	0	0,0	0	0,0	0	0,0	> 0,05
РНК вируса гриппа В / RNA of influenza B virus	0	0,0	0	0,0	0	0,0	> 0,05
Всего / Total	28	25.9	51	26.2	79	26.1	> 0.05

Примечание: n — количество наблюдений; p — статистическая значимость различий в группах SARS-CoV-2 «+» и SARS-CoV-2 «-».

Note: n — number of observations; p — statistical significance of differences between SARS-CoV-2 positive and negative groups.

Таблица 2. Этиологически значимые микроорганизмы, изолированные из мокроты больных внебольничными пневмониями**Table 2. Etiologically significant microorganisms isolated from sputum of patients with community-acquired pneumonia**

Вид микроорганизма / Type of microorganisms	Всего / Total		SARS-CoV-2				p
	(n = 303)		«+» (n = 108)		«-» (n = 195)		
	n	%	n	%	n	%	
Грамположительные бактерии / Gram-positive bacteria:	48	15,8	21	19,4	27	13,8	> 0,05
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	2	0,7	0	0,0	2	1,0	> 0,05
<i>Staphylococcus aureus</i>	30	9,9	15	13,8	15	7,6	> 0,05
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	8	2,6	3	2,7	5	2,5	> 0,05
<i>Staphylococcus spp.</i>	3	1,0	0	0,0	3	1,5	> 0,05
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	0,3	1	0,9	0	0,0	> 0,05
<i>Enterococcus spp.</i>	4	1,3	2	1,8	2	1,02	> 0,05
Неферментирующие грамотрицательные бактерии (НГОВ) / Non-fermenting gram- negative bacteria (NFGNB):	13	4,3	8	7,4	5	2,6	< 0,05*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	4	1,3	3	2,8	1	0,5	> 0,05
<i>Acinetobacter baumannii</i>	6	2,0	3	2,8	3	1,5	> 0,05
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0,3	0	0	1	0,5	> 0,05
<i>Chryseobacterium spp.</i>	2	0,7	2	1,9	0	0	> 0,05
Бактерии семейства <i>Enterobacteriaceae</i> / Bacteria of the <i>Enterobacteriaceae</i> family	16	5,3	8	7,4	8	4,1	> 0,05
<i>Escherichia coli</i>	6	2,0	3	2,8	3	1,5	> 0,05
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6	2,0	2	1,8	4	2,05	> 0,05
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0,3	1	0,9	0	0,0	> 0,05
<i>Enterobacter cloacae</i>	3	1,0	2	1,8	1	0,5	> 0,05
Грибы рода <i>Candida</i> / <i>Candida</i> fungi	118	39,0	40	37,0	78	40,0	> 0,05
<i>Candida albicans</i>	86	28,3	30	27,7	56	28,7	> 0,05
<i>Candida spp.</i>	32	10,6	10	9,3	22	11,3	> 0,05
Прочие / Others	3	1,0	1	0,0	2	1,0	> 0,05
<i>Haemophilus parainfluenzae</i>	1	0,3	0	0,0	1	0,5	> 0,05
<i>Haemophilus haemolyticus</i>	1	0,3	0	0,0	1	0,5	> 0,05
<i>Legionella pneumophila</i>	1	0,3	1	0,9	0	0,0	> 0,05

Примечание: n – количество наблюдений; p – статистическая значимость различий в группах SARS-CoV-2 «+» и SARS-CoV-2 «-»; * – статистически значимые различия.

Note: n – number of observations; p – statistical significance of differences between SARS-CoV-2 positive and negative groups; * – statistically significant differences.

Таблица 3. Вторичная инфекция после госпитализации**Table 3. Rates of secondary (hospital-acquired) infection**

Вид микроорганизма / Type of microorganism	SARS-CoV-2			
	«+» (n = 10)		«-» (n = 52)	
	абс. / abs.	%	абс. / abs.	%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	10,0	4	7,7
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	10,0	0	0,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0,0	2	3,8
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	0	0,0	1	1,9
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	10,0	3	5,8
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	10,0	2	3,8
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1	10,0	2	3,8
<i>Enterococcus faecalis</i>	3	30,0	2	3,8
<i>Enterococcus faecium</i>	0	0,0	2	3,8
<i>Escherichia coli</i>	1	10,0	1	1,9
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0,0	2	3,8
<i>Candida albicans</i>	5	50,0	5	9,6
<i>Candida kefir</i>	1	10,0	0	0,0
<i>Candida glabrata</i>	0	0,0	1	1,9
<i>Candida tropicalis</i>	2	20,0	0	0,0
<i>Candida krusei</i>	0	0,0	1	1,9
<i>Geotrichum capitatum</i>	0	0,0	1	1,9

обусловлено разными сценариями: это и патологическое развитие доминирующей микрофлоры слизистых верхних дыхательных путей, обеспечивающей нормобиоценоз у здоровых людей, чему способствует назначение пациентам стероидов и ингибиторов провоспалительных цитокинов, а также эмпирическое применение антибиотиков у пациентов с внебольничными пневмониями, в том числе ассоциированными с COVID-19. В то же время несоблюдение в должном объеме принципов противоэпидемического режима и инфекционной безопасности, в первую очередь гигиены рук в отношении ИСМП в ЛПУ, также может служить причиной развития внутрибольничной пневмонии у пациентов.

Для определения источника вторичного инфицирования нами были обследованы пациенты, проходившие лечение в тех же стационарах до поступления исследуемой группы или одновременно с ними, а также ООС (смывы с поверхностей и медицинского оборудования) в пяти стационарах, где проходили лечение пациенты с внебольничными пневмониями. Всего было исследовано 108 смывов с поверхностей и 28 образцов из воздуха. Из них не соответствовали требованиям нормативных документов⁶ 5 смывов, контаминированных *S. aureus* и БГКП, и 2 пробы воздуха (*S. aureus*). В одной пробе (смыв) была обнаружена РНК вируса гриппа А(Н1N1) pdm09. Все нестандартные образцы исследовались на резистентность к антимикробным препаратам. Помимо этого, на резистентность исследовались выделенные штаммы, не входящие в нормируемые показатели. В результате в медицинской организации «а» были изолированы полирезистентные штаммы *S. haemolyticus* и *A. baumannii*. В этом учреждении были зафиксированы случаи вторичного инфицирования пациентов указанными возбудителями. При исследовании биологического материала от контактных лиц (группы 2 и 3) возбудители нозокомиальных бактериальных инфекций выявлены не были, что свидетельствует

об отсутствии перекрестного инфицирования пациентов (рис. 2).

Заключение. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что доля внебольничных пневмоний, ассоциированных с верифицированными случаями COVID-19, составляет 35,6 %, что ниже по сравнению с нашими предыдущими исследованиями, проведенными в августе 2020 года [12]. Если в летний период на фоне роста заболеваемости COVID-19 в Ростовской области наиболее часто этиологическим агентом ВП бактериальной природы являлись бактерии рода *Streptococcus* как у пациентов с ВП, ассоциированной с COVID-19, так и у пациентов с отрицательным результатом на SARS-CoV-2, то в декабре 2020 года от пациентов с новой коронавирусной инфекцией стрептококки выделены не были.

В структуре микробиоты преобладают грибы рода *Candida* и плазмокоагулирующие стафилококки. Достоверно чаще от пациентов с лабораторно подтвержденным COVID-19 изолировали культуры неферментирующих грамотрицательных бактерий. У 51,6 % пациентов, проходивших лечение в стационаре, отмечено вторичное коинфицирование, вероятно, связанное с объектами внешней среды или с передачей инфекции от персонала. Передача ИСМП между пациентами не установлена. В отдельных ЛПУ имеют места случаи обнаружения возбудителей ИСМП у пациентов в течение 6–10 дней пребывания в стационаре, что диктует необходимость усиления контроля над противоэпидемическим режимом в стационарах.

Дальнейшее изучение штаммов бактерий, вызвавших коинфекцию с возбудителем новой коронавирусной инфекции у пациентов, в том числе их генетическое и протеомное типирование, возможно, позволит выявить клоны, определяющие синергическое бактериально-вирусное взаимодействие при развитии внебольничной пневмонии, что, в свою очередь, позволит оценить эпидемиологические риски развития осложненных случаев COVID-19.

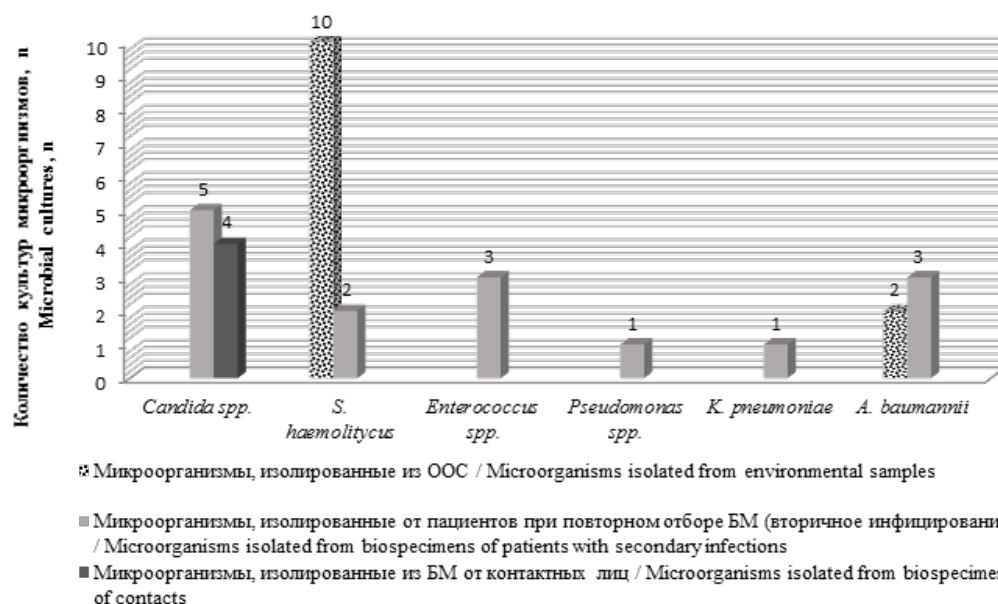


Рис. 2. Результаты микробиологического исследования БМ от пациентов и проб из ООС в стационаре МО «а»
Fig. 2. Results of microbiological testing of patients' biospecimens and environmental samples in Hospital "a"

⁶ СанПиН 2.1.3.2630–10 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность». М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. 255 с.

Список литературы

References

- Baiou A, Elbuzidi AA, Bakdach D, et al. Clinical characteristics and risk factors for the isolation of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria from critically ill patients with COVID-19. *J Hosp Infect.* 2020;110:165–171. doi: 10.1016/j.jhin.2021.01.027
- Atzrodt C, Maknojia I, McCarthy RDP, et al. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *FEBS J.* 2020;287(17):3633–3650. doi: 10.1111/febs.15375
- Wang T, Zhao M, Ye P, Wang Q, Zhao Y. Integrated bioinformatics analysis for the screening of associated pathways and therapeutic drugs in coronavirus disease 2019. *Arch Med Res.* 2021;52(3):304–310. doi: 10.1016/j.arcmed.2020.11.009
- Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *JAMA.* 2020;323(16):1612–1614. doi: 10.1001/jama.2020.4326
- Lai CC, Wang CY, Hsueh PR. Co-infections among patients with COVID-19: The need for combination therapy with non-anti-SARS-CoV-2 agents? *J Microbiol Immunol Infect.* 2020; 53(4):505–512. doi: 10.1016/j.jmii.2020.05.013
- Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med.* 2020;180(7):934–943. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994
- Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
- Loosli CG, Stinson SF, Ryan DP, Hertweck MS, Hardy JD, Serebrin R. The destruction of type 2 pneumocytes by airborne influenza PR8-A virus; its effect on surfactant and lecithin content of the pneumonic lesions of mice. *Chest.* 1975; 67(2 Suppl):7S–14S. doi: 10.1378/chest.67.2_supplement.7s
- Rudd JM, Ashar HK, Chow VT, Teluguakula N. Lethal synergism between influenza and *Streptococcus pneumoniae*. *J Infect Pulm Dis.* 2016;2(2):10.16966/2470–3176.114. doi: 10.16966/2470-3176.114
- Harford CG, Leidler V, Hara M. Effect of the lesion due to influenza virus on the resistance of mice to inhaled pneumococci. *J Exp Med.* 1949;89(1):53–68. doi: 10.1084/jem.89.1.53
- McCullers JA. The co-pathogenesis of influenza viruses with bacteria in the lung. *Nat Rev Microbiol.* 2014;12(4):252–62. doi: 10.1038/nrmicro3231
- Попова А.Ю., Ежлова Е.Б., Демина Ю.В. и др. Особенности этиологии внебольничных пневмоний, ассоциированных с COVID-19 // Проблемы особо опасных инфекций. 2020. № 4. С. 99–105. doi: 10.21055/0370-1069-2020-4-99-105.
- Memish ZA, Perlman S, Van Kerkhove MD, Zumla A. Middle East respiratory syndrome. *Lancet.* 2020;395(10229):1063–1077. doi: 10.1016/S0140-6736(19)33221-0
- Lima WG, Brito JCM, da Cruz Nizer WS. Ventilator-associated pneumonia (VAP) caused by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in patients with COVID-19: Two problems, one solution? *Med Hypotheses.* 2020;144:110139. doi: 10.1016/j.mehy.2020.110139
- Cultreza R, Barozzi A, Libanore M, et al. Co-infections in critically ill patients with or without COVID-19: A comparison of clinical microbial culture findings. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):4358. doi: 10.3390/ijerph18084358
- Li J, Wang J, Yang Y, et al. Etiology and antimicrobial resistance of secondary bacterial infections in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective analysis. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(1):153. doi: 10.1186/s13756-020-00819-1
- Durán-Manuel EM, Cruz-Cruz C, Ibáñez-Cervantes G, et al. Clonal dispersion of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit designed to patients COVID-19. *J Infect Dev Ctries.* 2021;15(1):58–68. doi: 10.3855/jidc.13545
- Маржохова А.Р., Плоскирева А.А., Балагова Л.Э. Клинико-лабораторная характеристика острых респираторных вирусных инфекций по данным инфекционного стационара г. Нальчика // Современные проблемы науки и образования. 2020. № 4. С. 133–133. doi: 10.17513/spno.30052
- Селькова Е.П., Гренкова Т.А., Гудова Н.В., Оганесян АС. Итоги эпидсезона 2017/18 гг. по гриппу и острой респираторной вирусной инфекции. Особенности этиотропной терапии. // РМЖ. Медицинское обозрение. 2018. Т. 2. № 11. С. 49–53.
- Uphoff H, Cohen J-M, Fleming D, Noone A. Harmonisation of national influenza surveillance morbidity data from EISS: a simple index. *Euro Surveill.* 2003;8(7):156–64. doi: 10.2807/esm.08.07.00420-en
- Baiou A, Elbuzidi AA, Bakdach D, et al. Clinical characteristics and risk factors for the isolation of multi-drug-resistant Gram-negative bacteria from critically ill patients with COVID-19. *J Hosp Infect.* 2020;110:165–171. doi: 10.1016/j.jhin.2021.01.027
- Atzrodt C, Maknojia I, McCarthy RDP, et al. A Guide to COVID-19: a global pandemic caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2. *FEBS J.* 2020;287(17):3633–3650. doi: 10.1111/febs.15375
- Wang T, Zhao M, Ye P, Wang Q, Zhao Y. Integrated bioinformatics analysis for the screening of associated pathways and therapeutic drugs in coronavirus disease 2019. *Arch Med Res.* 2021;52(3):304–310. doi: 10.1016/j.arcmed.2020.11.009
- Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and outcomes of 21 critically ill patients with COVID-19 in Washington State. *JAMA.* 2020;323(16):1612–1614. doi: 10.1001/jama.2020.4326
- Lai CC, Wang CY, Hsueh PR. Co-infections among patients with COVID-19: The need for combination therapy with non-anti-SARS-CoV-2 agents? *J Microbiol Immunol Infect.* 2020; 53(4):505–512. doi: 10.1016/j.jmii.2020.05.013
- Wu C, Chen X, Cai Y, et al. Risk factors associated with acute respiratory distress syndrome and death in patients with coronavirus disease 2019 pneumonia in Wuhan, China. *JAMA Intern Med.* 2020;180(7):934–943. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.0994
- Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054–1062. doi: 10.1016/S0140-6736(20)30566-3
- Loosli CG, Stinson SF, Ryan DP, Hertweck MS, Hardy JD, Serebrin R. The destruction of type 2 pneumocytes by airborne influenza PR8-A virus; its effect on surfactant and lecithin content of the pneumonic lesions of mice. *Chest.* 1975; 67(2 Suppl):7S–14S. doi: 10.1378/chest.67.2_supplement.7s
- Rudd JM, Ashar HK, Chow VT, Teluguakula N. Lethal synergism between influenza and *Streptococcus pneumoniae*. *J Infect Pulm Dis.* 2016;2(2):10.16966/2470–3176.114. doi: 10.16966/2470-3176.114
- Harford CG, Leidler V, Hara M. Effect of the lesion due to influenza virus on the resistance of mice to inhaled pneumococci. *J Exp Med.* 1949;89(1):53–68. doi: 10.1084/jem.89.1.53
- McCullers JA. The co-pathogenesis of influenza viruses with bacteria in the lung. *Nat Rev Microbiol.* 2014;12(4):252–62. doi: 10.1038/nrmicro3231
- Popova AY, Ezhlova EB, Demina YuV, et al. Features of etiology of community-acquired pneumonia associated with COVID-19. *Problemy Osobo Opasnykh Infektsiy.* 2020;(4):99–105. (In Russ.) doi: 10.21055/0370-1069-2020-4-99-105
- Memish ZA, Perlman S, Van Kerkhove MD, Zumla A. Middle East respiratory syndrome. *Lancet.* 2020;395(10229):1063–1077. doi: 10.1016/S0140-6736(19)33221-0
- Lima WG, Brito JCM, da Cruz Nizer WS. Ventilator-associated pneumonia (VAP) caused by carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in patients with COVID-19: Two problems, one solution? *Med Hypotheses.* 2020;144:110139. doi: 10.1016/j.mehy.2020.110139
- Cultreza R, Barozzi A, Libanore M, et al. Co-infections in critically ill patients with or without COVID-19: A comparison of clinical microbial culture findings. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(8):4358. doi: 10.3390/ijerph18084358
- Li J, Wang J, Yang Y, et al. Etiology and antimicrobial resistance of secondary bacterial infections in patients hospitalized with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective analysis. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2020;9(1):153. doi: 10.1186/s13756-020-00819-1
- Durán-Manuel EM, Cruz-Cruz C, Ibáñez-Cervantes G, et al. Clonal dispersion of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit designed to patients COVID-19. *J Infect Dev Ctries.* 2021;15(1):58–68. doi: 10.3855/jidc.13545
- Marzhokhova AR, Ploskireva AA, Balagova LE. Clinical and laboratory characteristics of acute respiratory viral infections according to the infectious hospital the city of Nalchik. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya.* 2020;(4):133. (In Russ.) doi: 10.17513/spno.30052
- Selkova EP, Grenkova TA, Gudova NV, Oganesyans AS. Results on influenza and acute respiratory viral infection in the 2017–2018 epidemic seasons. Features of etiologic therapy. *RMZh. Meditsinskoe Obozrenie.* 2018;2(11):49–53. (In Russ.)
- Uphoff H, Cohen J-M, Fleming D, Noone A. Harmonisation of national influenza surveillance morbidity data from EISS: a simple index. *Euro Surveill.* 2003;8(7):156–64. doi: 10.2807/esm.08.07.00420-en

Results. The analysis of factors leading to contamination of specimens with nucleic acids in the laboratories performing massive COVID-19 PCR testing during the pandemic showed that the main reasons for contamination included a large number of tests, accumulation of samples in the laboratory, and the increased amount of wastes containing amplification products. Cross-contamination occurs due to technical errors in the course of laboratory manipulations at the stages of sample preparation and inactivation, RNA isolation, and addition of cDNA/RNA or positive control samples to the reaction mixture. Pollution of laboratory working areas with amplicons arising from the opening of tubes and plates containing PCR products is the main cause of total contamination in the laboratory. Signs of cross-contamination include the increase in the proportion of positive samples with low threshold cycle values and detection of a positive signal from negative control samples at RNA isolation and amplification stages. A positive result for all samples in a round, including negative control samples, is a marker of “total contamination” in the laboratory. In addition to contamination, formation of nonspecific PCR products at late reaction cycles and nonspecific fluorescence of the reaction mixture, which occurs when reagent storage temperatures are not observed, may also lead to false positive results.

Conclusion. To prevent contamination in a PCR laboratory, strict control over the flow of test samples and medical wastes, regular analysis of the frequency of positive test results, and mandatory laboratory quality control of testing and DNA/RNA contamination are compulsory.

Keywords: RT-PCR, laboratory diagnostics, contamination, SARS-CoV-2, COVID-19.

For citation: Volynkina AS, Ryazanova AG, Rusanova DV, Kulichenko AN. The problem of DNA/RNA contamination in the laboratory during PCR testing for COVID-19. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):76–81. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-76-81>

Author information:

✉ Anna S. Volynkina, Cand. Sci. (Biol.), Head of the Diagnostic Virology Laboratory Stavropol Research Anti-Plague Institute; e-mail: volyn444@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5554-5882>.

Alla G. Ryazanova, Cand. Sci. (Med.), Head of the Anthrax Laboratory Stavropol Research Anti-Plague Institute; e-mail: anthraxlab.stv@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5196-784X>.

Diana V. Rusanova, Cand. Sci. (Med.), Head of the Research and Production Laboratory of Preparations for Diagnosis of Highly Hazardous and Other Infections Stavropol Research Anti-Plague Institute; e-mail: dianarus2010@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2229-6570>.

Alexandr N. Kulichenko, Dr. Sci. (Med.), Prof., Corresponding Member, Russian Academy of Sciences, Director, Stavropol Research Anti-Plague Institute; e-mail: kulichenko_an@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9362-3949>.

Author contribution: Volynkina A.S. did a literature review and wrote the manuscript; Ryazanova A.G. and Rusanova D.V. analysed practical experience in RT-PCR testing for SARS-CoV-2 during the pandemic of COVID-19; Kulichenko A.N. drew up a general structure of work; all authors discussed the results and contributed to the final manuscript.

Funding: The study was conducted at the expense of basic funding of the Stavropol Research Anti-Plague Institute.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: December 28, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. COVID-19 — острая респираторная инфекция, вызванная коронавирусом SARS-CoV-2 (2019-nCoV), ассоциированная с высоким уровнем летальности среди лиц старшей возрастной группы и с сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой и эндокринной систем. Инфекция в короткий срок распространилась по всему миру и приобрела характер пандемии [1, 2]. По состоянию на 23 июля 2021 г. в мире зарегистрировано более 186 млн случаев новой коронавирусной инфекции, в России — свыше 6 млн случаев.

Новый коронавирус SARS-CoV-2 относится к роду *Betacoronavirus*, подроду *Sarbecovirus*, генетически близок к коронавирусам SARS-CoV и MERS-CoV (возбудителями SARS и MERS). Геном вируса представлен одноцепочечной РНК позитивной полярности, включает один линейный сегмент размером около 30 000 нуклеотидных оснований [3–7]. Коронавирус SARS-CoV-2 предположительно отнесен ко II группе патогенности, в соответствии с принятой в Российской Федерации классификацией биологических агентов, вызывающих болезни человека.

Лабораторная диагностика — важная составляющая часть комплекса мероприятий, направленных на борьбу с распространением COVID-19. Массовое тестирование населения на наличие РНК нового коронавируса SARS-CoV-2 необходимо для своевременного выявления больных новой коронавирусной инфекцией среди людей с симптомами ОРВИ и пневмонии, обследования контактных, активного выявления бессимптомных носителей вируса. Получение достоверных результатов лабораторных исследований на COVID-19 в короткие сроки имеет существенное значение для повышения эффективности мероприятий, направленных на предупреждение распространения инфекции.

Диагностика COVID-19, основанная на детекции РНК коронавируса SARS-CoV-2 в биологичес-

ком материале человека методом полимеразной цепной реакции с обратной транскрипцией (ПЦР или ОТ-ПЦР), получила наиболее широкое распространение.

ОТ-ПЦР — высокочувствительный тест, широко применяющийся для лабораторной диагностики вирусных инфекций, является «золотым стандартом» для специфической лабораторной диагностики COVID-19 [8–12]. В то же время при проведении исследований клинического материала методом ПЦР на наличие РНК коронавируса SARS-CoV-2 в начале пандемии COVID-19 лабораторная служба в России и зарубежных странах столкнулась с проблемами точности диагностики, получением ложноотрицательных, ложноположительных и сомнительных результатов [13, 14].

Цель работы — анализ литературных источников по вопросам получения ошибочных результатов ПЦР-исследований клинического материала на COVID-19, а также проблеме возникновения контаминации в лабораториях, выполняющих исследования клинического материала на наличие РНК нового коронавируса SARS-CoV-2 методом ПЦР в период пандемии COVID-19.

Материалы и методы. Поиск источников литературы осуществлялся в базах eLibrary, Google Scholar, PubMed, Science Direct, Scopus по ключевым словам: «ложноположительные и ложноотрицательные результаты ПЦР на наличие РНК вируса SARS-CoV-2», «ДНК-контаминация при исследовании на наличие вируса SARS-CoV-2», «ошибки ПЦР-диагностики COVID-19». Для анализа отобраны российские и зарубежные статьи, опубликованные на английском языке в течение 2019–2020 гг., посвященные вопросам лабораторной диагностики новой коронавирусной инфекции, работы, рассматривающие проблемы лабораторной диагностики методом ПЦР SARS и MERS и общие проблемы ДНК-контаминации в ПЦР-лаборатории (2012–2020 гг.). Также проанализирована действующая нормативно-методическая

документация, регламентирующая проведение лабораторной диагностики новой коронавирусной инфекции методом ПЦР.

Результаты. *Причины получения ложноположительных и ложноотрицательных результатов исследования методом ПЦР на наличие РНК вируса SARS-CoV-2*

Ошибочные результаты ПЦР могут быть связаны с неправильным отбором клинических образцов, нарушениями температурного режима при хранении и передаче образцов в лабораторию. Качество выделенного препарата РНК также влияет на точность результата ПЦР. Так, деградация образцов РНК, а также наличие ингибиторов ОТ-ПЦР в реакционной смеси могут привести к ложноотрицательным результатам [15, 16]. Перекрестное загрязнение образцов (контаминация) в процессе отбора, при проведении выделения РНК, внесения проб в реакционную смесь для ПЦР — основная причина ложноположительных результатов. В соответствии с данными, представленными в зарубежных публикациях, доля ложноположительных результатов при проведении исследований клинического материала методом ПЦР на наличие РНК коронавируса SARS-CoV-2 составляет 0,8–4,0 % [17–20].

Последствия ошибок лабораторной диагностики всегда значительны, однако в период пандемии COVID-19 при массовых обследованиях их негативное влияние на эффективность работы систем здравоохранения и эпидемического надзора существенно усиливается. Ложноотрицательные результаты являются фактором, способствующим несвоевременным изоляции носителей вируса и введению ограничительных мер.

Негативное влияние ложноположительных результатов заключается в получении некорректных (завышенных) данных об уровне заболеваемости COVID-19, безосновательной изоляции или госпитализации неинфицированных лиц, что увеличивает нагрузку на медицинский персонал и лабораторную службу [21, 22]. Госпитализация неинфицированных лиц в связи с ложноположительными результатами ПЦР на SARS-CoV-2 значительно повышает риск их инфицирования в стационаре.

Контаминация нуклеиновыми кислотами (НК) — одна из проблем, возникающая при выполнении ПЦР-исследований, приводящая к ложноположительным результатам тестирования и связанная с высокой чувствительностью метода и особенностями методики постановки анализа. Проведение массового обследования населения на COVID-19 в период пандемии способствовало резкому увеличению нагрузки на лаборатории, выполняющие ПЦР. Поступление и накопление в лаборатории большого количества образцов клинического материала, увеличение объемов медицинских отходов, в т. ч. содержащих продукты амплификации, — основные причины, повышающие риск возникновения контаминации.

Основными источниками контаминации, приводящей к возникновению ложноположительных результатов, являются продукты ПЦР (ДНК-ампликоны), исследуемые пробы, содержащие целевую РНК (нативный материал, выделенная РНК/кДНК), а также положительные контрольные образцы, представляющие собой препараты рекомбинантной ДНК/РНК со встроенным участком

гена-мишени, детектируемого диагностической ПЦР-тест-системой.

Выделяют перекрестную контаминацию — механический занос целевой НК из одной пробирки в другую в процессе пробоподготовки, выделения НК, внесения пробы в реакционную смесь и тотальную контаминацию — загрязнение поверхностей и воздуха лаборатории ампликонами.

Причины возникновения контаминации в лаборатории при проведении лабораторной диагностики COVID-19 методом ПЦР

Выполнение большого объема диагностических исследований на основе ПЦР, что имеет место при массовом обследовании населения на COVID-19, характеризуется повышенным риском контаминации на всех этапах анализа.

Преаналитическая стадия лабораторного исследования является основным источником ошибок в лаборатории, в т. ч. при проведении ПЦР [15]. На стадии отбора материала причиной контаминации может являться нарушение техники отбора проб (в т. ч. использование нестерильных медицинских инструментов, загрязненных перчаток), приводящее к механическому заносу нативного материала, содержащего РНК вируса SARS-CoV-2, в другие пробы. Исследование смывов с поверхностей и проб воздуха в помещениях «красной зоны» инфекционных стационаров, осуществляющих лечение больных с COVID-19 в Китае, показало наличие РНК коронавируса SARS-CoV-2 в образцах, отобранных в 56,7 % помещений [23–25].

На этапах первичной подготовки и обеззараживания образцов, выделения РНК, внесения проб РНК/кДНК и контрольных образцов в реакционную смесь для проведения реакции обратной транскрипции и ПЦР перекрестная контаминация возникает вследствие несоблюдения техники выполнения лабораторных манипуляций (ошибки пипетирования, касание одноразовым наконечником внутренних поверхностей пробирок, отсутствие смены перчаток при выполнении работ на разных этапах ПЦР и др.) [26].

Тотальная контаминация возникает при загрязнении рабочих зон лаборатории, оборудования и одежды сотрудников ампликонами, следами геномной РНК, попадающими в воздух лабораторных помещений, на лабораторную мебель и оборудование из пробирок и планшетов с продуктами ПЦР, с рук операторов и распространяющимися по всем рабочим зонам лаборатории. Наиболее частым источником тотальной контаминации являются случайно открывшиеся пробирки с продуктами ПЦР [26]. Другой причиной тотальной контаминации может являться процесс инактивации ампликонов путем автоклавирования (в случае нарушения целостности пакетов для автоклавирования)¹.

В зарубежных публикациях описана контаминация реактивов целевыми геномными последовательностями вируса SARS-CoV-2 в процессе производства диагностических наборов. Ряд лабораторий, выполняющих исследования на наличие РНК коронавируса SARS-CoV-2, в странах Европы и США сообщили о контаминации изготовленных на заказ партий праймеров и зондов геномными последовательностями нового коронавируса, что привело к ложноположительным результатам ПЦР. Специфическая флуоресценция отмечалась

¹ Основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). Методическое пособие (ДНК-технология). М., 2012. Доступно по: https://www.dna-technology.ru/sites/default/files/pcr_a5_083-4.pdf Ссылка активна на 10 сентября 2020 г.

при проведении амплификации реакционных смесей без внесения матрицы и с внесением отрицательного контрольного образца. Степень загрязнения реакционных смесей в лабораториях существенно различалась, зарегистрированные значения порогового цикла (Ct) составляли от 23 до 39. Анализ потенциальных источников контаминации исключил возможность попадания целевой НК в реакционную смесь вследствие ошибок при проведении манипуляций в лаборатории. Контаминация реакционных смесей для проведения исследований методом ПЦР на наличие РНК вируса SARS-CoV-2 привела к задержке получения результатов тестирования клинического материала на 2–14 дней [27].

Для обеспечения высокого уровня диагностической точности настоятельно рекомендуется предварительно тестировать каждую партию диагностических наборов для ПЦР с использованием отрицательных контрольных образцов с целью исключения контаминации реакционных смесей [27].

Признаки контаминации в лаборатории при проведении диагностики COVID-19 методом ПЦР

Анализ накопленного опыта по проведению диагностики COVID-19 методом ПЦР с использованием различных диагностических тест-систем (в т. ч.: «Вектор-ПЦРrv-2019-nCoV-RG» (ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора), «АмплиТест SARS-CoV-2» (ФГБУ «ЦСП» Минздрава России), «АмплиСенс CoV-Bat-FL» (ФБУН ЦНИИЭ Роспотребнадзора), «COVID-19 Amp» (ФБУН «НИИ эпидемиологии и микробиологии имени Пастера»)) позволил выявить основные признаки контаминации в лаборатории, выполняющей ПЦР, и предложить тактику проведения дополнительных исследований для верификации полученных результатов при подозрении на контаминацию.

Основные признаки контаминации в лаборатории, выполняющей исследования методом ПЦР, и необходимые действия при возникновении ситуации следующие.

1. Выявление положительного сигнала в отрицательном контрольном образце этапа выделения свидетельствует о загрязнении исследуемых образцов целевой РНК, или положительным нативным материалом, или положительным контрольным образцом на этапах первичной пробоподготовки, обеззараживания образцов или выделения РНК. Необходимо повторное исследование всех положительных образцов, начиная с этапа выделения РНК.

2. Выявление положительного сигнала в отрицательном контрольном образце этапа амплификации свидетельствует о загрязнении реакционной смеси на этапе ее приготовления или внесения образцов в реакционную смесь для ПЦР. Необходимо повторное исследование всех положительных образцов, начиная с этапа постановки ПЦР.

3. Существенное увеличение (в 1,5–2 раза и более) доли положительных образцов по сравнению с ожидаемой в обследуемой группе (регионе), в особенности числа проб с низкой нагрузкой целевой НК со значениями Ct > 30, может свидетельствовать о кросс-контаминации на любом из этапов анализа. Необходимо выборочное повторное исследование положительных образцов, начиная с этапа выделения РНК, в т. ч. с использованием

альтернативных ПЦР-тест-систем (с праймерами на другие РНК-мишени) [2, 3].

4. Получение положительного результата для 90–100 % образцов, включая отрицательные контроли этапов выделения и амплификации, свидетельствует о загрязнении реакционной смеси для ПЦР целевой НК. Необходимо проведение повторного тестирования проб, начиная с этапа постановки ПЦР. Повторное получение положительного результата для всех исследуемых и контрольных образцов является признаком тотальной контаминации в лаборатории. Необходимо проведение полномасштабных деконтаминационных мероприятий [3]. В случае загрязнения рабочих зон лаборатории ампликонами при отсутствии возможности остановить проведение лабораторных исследований необходимо тестировать образцы с помощью альтернативных ПЦР-тест-систем.

5. Получение положительного результата при исследовании контрольных смывов, выполняемых в соответствии с действующими нормативными документами для контроля контаминации в лаборатории, осуществляющей диагностические исследования методом ПЦР, требует проведения дополнительных мероприятий по ликвидации контаминации.

Необходимо отметить, что в случае контаминации образцов нативным материалом на этапе первичной пробоподготовки образцов повторное тестирование проб, в т. ч. с использованием альтернативных наборов реагентов, также покажет положительный результат. Предположить возникновение перекрестной контаминации образцов на этапе пробоподготовки можно в случае получения отрицательного ответа при исследовании образцов клинического материала от больного после повторного забора материала.

Мероприятия, направленные на недопущение возникновения контаминации в лаборатории, и мероприятия по ликвидации последствий контаминации описаны в МУ 1.3.2569–09².

Мероприятия, препятствующие возникновению контаминации в лаборатории, выполняющей ПЦР, в т. ч. при проведении диагностики COVID-19, включают:

- выделение отдельных рабочих зон для различных этапов анализа в лаборатории, в особенности выделение отдельного помещения для проведения амплификации, автоклавируемые продукты амплификации в отдельной зоне;
- соблюдение поточности движения исследуемого материала и медицинских отходов, в т. ч. пробирок с ампликонами;
- обязательную постановку отрицательных контролей на этапах выделения и амплификации;
- строгое соблюдение порядка внутрилабораторного контроля качества (исследование смывов с лабораторных поверхностей и оборудования с целью контроля контаминации, выборочное повторное тестирование образцов);
- соблюдение техники пипетирования, использование одноразового стерильного пластикового расходного материала (наконечников для дозаторов, микропробирок), наконечников с фильтром на этапах работы с нативным материалом, РНК, кДНК, перчаток и отдельных комплектов защитной одежды в каждой рабочей зоне, обработку рук, правильное пипетирование жидкостей.

² МУ 1.3.2569–09 «Организация работы лабораторий, использующих методы амплификации нуклеиновых кислот при работе с материалом, содержащим микроорганизмы I–IV групп патогенности». Утв. руководителем Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Г.Г. Онищенко 22 декабря 2009 г. Введены в действие с 5 апреля 2010 г.

ВИСЛОВИТЪ

Мероприятия по ликвидации контаминации в лаборатории:

- расходный материал, реактивы, защитную одежду в контаминированной зоне утилизируют;
- проводят обработку рабочих и лабораторных поверхностей с использованием дезинфицирующих средств (0,2 % ДП-2Т) или реактивов для разрушения ДНК (DNA-exitusplus (AppliChem) и аналогичные) с экспозицией 30 мин, по окончании которой остатки дезинфектанта тщательно удаляют смоченной в воде ветошью;
- проводят обеззараживание рабочих и лабораторных поверхностей ультрафиолетовым излучением в течение 45 мин;
- вышеуказанные манипуляции по обработке повторяют дважды;
- исследуют смывы с лабораторных поверхностей и оборудования с целью контроля контаминации.

При соблюдении всех требований, указанных в МУ 1.3.2569–09, вероятность возникновения ДНК контаминации в лаборатории минимальна. Порядок проведения деконтаминационных мероприятий, описанный в МУ, позволяет в короткие сроки ликвидировать контаминацию.

Повышенный риск контаминации в лабораториях, выполняющих большое количество анализов на COVID-19, обуславливает необходимость постоянного контроля за выполнением требований МУ1.3.2569–09.

Причины возникновения ложноположительных результатов ПЦР, не связанные с контаминацией

Ложноположительные результаты исследования при проведении ПЦР могут быть связаны не только с контаминацией проб (реактивов) и возникать вследствие образования неспецифических продуктов ПЦР или неспецифической флуоресценции реакционной смеси.

Вероятность образования неспецифических продуктов ПЦР повышается на поздних циклах термоциклирования. Их появление может быть связано с завышенной концентрацией праймеров, возникающей вследствие неправильного приготовления смеси для ПЦР, ошибками в программировании прибора для проведения ПЦР в реальном времени.

При учете результатов ПЦР для дифференциации положительного сигнала и образовании неспецифического продукта реакции необходимо оценивать форму кривой флуоресценции (кривая должна быть S-образная, со значением флуоресценции в стадии плато, сопоставимым со значением максимального уровня флуоресценции положительного контрольного образца).

Эффект неспецифической флуоресценции реакционной смеси связан с ошибками приготовления реакционной смеси (неправильное соотношение компонентов, приводящее к изменению концентрации праймеров) либо неправильным хранением ПЦР-смеси до внесения проб (длительное хранение при комнатной температуре), приводящим к деградации зондов. Эффект неспецифической флуоресценции отличается от признаков контаминации одинаковым уровнем флуоресценции всех проб, что редко наблюдается при контаминации, поскольку маловероятно, что во все пробирки попадет одинаковое количество специфических ампликонов³. Для решения проблемы неспецифической флуоресценции необходимо соблюдать температурные условия хранения тест-систем.

размораживать реактивы и готовить реакционную смесь непосредственно перед постановкой ПЦР.

Заключение. Проблема контаминации в лабораториях, выполняющих ПЦР, при диагностике COVID-19 обострилась в связи с необходимостью проведения большого объема исследований. Негативные последствия контаминации нуклеиновыми кислотами заключаются в получении ложноположительных ответов, необходимости останавливать проведение лабораторных исследований на время проведения и контроля деконтаминационных мероприятий.

Для минимизации риска возникновения контаминации в условиях массового скрининга на COVID-19 следует строго соблюдать поточность движения исследуемого материала и медицинских отходов, в особенности пробирок, содержащих продукты ПЦР. Важную роль в предотвращении контаминации играет организация внутрилабораторного контроля качества, включающего обязательную постановку отрицательных контролей выделения и амплификации, проведение плановых контрольных исследований для выявления контаминации и строгий контроль выполнения таких мероприятий.

Для снижения вероятности появления ложноположительных результатов целесообразно проводить выборочное подтверждающее тестирование положительных проб с использованием альтернативных ПЦР-тест-систем для выявления PHK SARS-CoV-2.

Действующие МУ 1.3.2569–09 подробно описывают требования к организации лабораторий, занимающихся молекулярно-генетическими и диагностическими исследованиями на основе ПЦР, а также требования к проведению работ с НК, направленные на предотвращение контаминации и ликвидацию ее последствий.

Список литературы

1. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. 2020;9(1):29. doi: 10.1186/s40249-020-00646-x
2. Lv M, Luo X, Estill J, et al. Coronavirus disease (COVID-19): a scoping review. *Euro Surveill*. 2020;25(15):2000125. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.15.2000125
3. Afzal A. Molecular diagnostic technologies for COVID-19: Limitations and challenges. *J Adv Res*. 2020;26:149–159. doi: 10.1016/j.jare.2020.08.002
4. Brooks ZC, Das S. COVID-19 testing: impact of prevalence, sensitivity, and specificity on patient risk and cost. *Am J Clin Pathol*. 2020;154(5):575–584. doi: 10.1093/ajcp/aqaa141
5. Ji T, Liu Z, Wang G, et al. Detection of COVID-19: A review of the current literature and future perspectives. *Biosens Bioelectron*. 2020;166:112455. doi: 10.1016/j.bios.2020.112455
6. Shen M, Zhou Y, Ye J, et al. Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus. *J Pharm Anal*. 2020;10(2):97–101. doi: 10.1016/j.jppha.2020.02.010
7. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol*. 2020;5(4):536–544. doi: 10.1038/s41564-020-0695-z
8. Espy MJ, Uhl JR, Sloan LM, et al. Real-time PCR in clinical microbiology: applications for routine laboratory testing. *Clin Microbiol Rev*. 2006;19(1):165–256. doi: 10.1128/CMR.19.1.165-256.2006
9. Corman VM, Landt O, Kaiser M, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill*. 2020;25(3):2000045. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045
10. Corman VM, Müller MA, Costabel U, et al. Assays for laboratory confirmation of novel human coronavirus

³ Основы полимеразной цепной реакции (ПЦР). См. выше.

- (hCoV-EMC) infections. *Euro Surveill.* 2012;17(49):20334. doi: 10.2807/ese.17.49.20334-en
11. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA.* 2020;323(18):1843–1844. doi: 10.1001/jama.2020.3786
 12. Pascarella G, Strumia A, Piliego C, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020;288(2):192–206. doi: 10.1111/joim.13091
 13. Watson J, Whiting PF, Brush JE. Interpreting a COVID-19 test result. *BMJ.* 2020;369:m1808. doi: 10.1136/bmj.m1808
 14. Tahamtan A, Ardebili A. Real-time RT-PCR in COVID-19 detection: issues affecting the results. *Expert Rev Mol Diagn.* 2020;20(5):453–454. doi: 10.1080/14737159.2020.1757437
 15. Lippi G, Simundic AM, Plebani M. Potential preanalytical and analytical vulnerabilities in the laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Chem Lab Med.* 2020;58(7):1070–1076. doi: 10.1515/cclm-2020-0285
 16. van Zyl G, Maritz J, Newman H, Preiser W. Lessons in diagnostic virology: expected and unexpected sources of error. *Rev Med Virol.* 2019;29(4):e2052. doi: 10.1002/rmv.2052
 17. Mögling R, Meijer A, Berginc N, et al. Delayed laboratory response to COVID-19 caused by molecular diagnostic contamination. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(8):1944–1946. doi: 10.3201/eid2608.201843
 18. Willman D. Contamination at CDC lab delayed rollout of coronavirus tests. Published on Apr 18 2020. https://www.washingtonpost.com/investigations/contamination-at-cdc-lab-delayed-rollout-of-coronavirus-tests/2020/04/18/fd7d3824-7139-11ea-aa80-c2470c6b2034_story.html
 19. Cohen AN, Kessel B. False positives in reverse transcription PCR testing for SARS-CoV-2 [Preprint]. doi: 10.1101/2020.04.26.20080911
 20. Lan L, Xu D, Ye G, et al. Positive RT-PCR test results in patients recovered from COVID-19. *JAMA.* 2020;323(15):1502–1503. doi: 10.1001/jama.2020.2783
 21. Surkova E, Nikolayevskiy V, Drobniewski F. False-positive COVID-19 results: hidden problems and costs. *Lancet Respir Med.* 2020;8(12):1167–1168. doi: 10.1016/S2213-2660(20)30453-7
 22. Healy B, Khan A, Metezai H, Blyth I, Asad H. The impact of false positive COVID-19 results in an area of low prevalence. *Clin Med (Lond).* 2021;21(1):e54–e56. doi: 10.7861/clinmed.2020-0839
 23. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020;11(1):2800. doi: 10.1038/s41467-020-16670-2
 24. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA.* 2020;323(16):1610–1612. doi: 10.1001/jama.2020.3227
 25. Lv J, Yang J, Xue J, Zhu P, Liu L, Li S. Detection of SARS-CoV-2 RNA residue on object surfaces in nucleic acid testing laboratory using droplet digital PCR. *Sci Total Environ.* 2020;742:140370. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140370
 26. Туполева Т.А., Тихомиров Д.С., Грумбкова Л.О. и др. Контаминация при ПЦР-исследованиях: проблемы и решения // Клиническая лабораторная диагностика. 2015. № 1. Доступно 11 сентября 2020 г. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontaminatsiya-pri-tspr-issledovaniyah-problemy-i-resheniya>
 27. Wang CYT, Buckley C, Bletchly C, Harris P, Whitley D. Contamination of SARS-CoV-2 RT-PCR probes at the oligonucleotide manufacturer. *Pathology.* 2020;52(7):814–816. doi: 10.1016/j.pathol.2020.08.002
 - Biosens Bioelectron.* 2020;166:112455. doi: 10.1016/j.bios.2020.112455
 6. Shen M, Zhou Y, Ye J, et al. Recent advances and perspectives of nucleic acid detection for coronavirus. *J Pharm Anal.* 2020;10(2):97–101. doi: 10.1016/j.jpaha.2020.02.010
 7. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The species Severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nat Microbiol.* 2020;5(4):536–544. doi: 10.1038/s41564-020-0695-z
 8. Espy MJ, Uhl JR, Sloan LM, et al. Real-time PCR in clinical microbiology: applications for routine laboratory testing. *Clin Microbiol Rev.* 2006;19(1):165–256. doi: 10.1128/CMR.19.1.165-256.2006
 9. Corman VM, Landt O, Kaiser M, et al. Detection of 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) by real-time RT-PCR. *Euro Surveill.* 2020;25(3):2000045. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.3.2000045
 10. Corman VM, Müller MA, Costabel U, et al. Assays for laboratory confirmation of novel human coronavirus (hCoV-EMC) infections. *Euro Surveill.* 2012;17(49):20334. doi: 10.2807/ese.17.49.20334-en
 11. Wang W, Xu Y, Gao R, et al. Detection of SARS-CoV-2 in different types of clinical specimens. *JAMA.* 2020;323(18):1843–1844. doi: 10.1001/jama.2020.3786
 12. Pascarella G, Strumia A, Piliego C, et al. COVID-19 diagnosis and management: a comprehensive review. *J Intern Med.* 2020;288(2):192–206. doi: 10.1111/joim.13091
 13. Watson J, Whiting PF, Brush JE. Interpreting a COVID-19 test result. *BMJ.* 2020;369:m1808. doi: 10.1136/bmj.m1808
 14. Tahamtan A, Ardebili A. Real-time RT-PCR in COVID-19 detection: issues affecting the results. *Expert Rev Mol Diagn.* 2020;20(5):453–454. doi: 10.1080/14737159.2020.1757437
 15. Lippi G, Simundic AM, Plebani M. Potential preanalytical and analytical vulnerabilities in the laboratory diagnosis of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Clin Chem Lab Med.* 2020;58(7):1070–1076. doi: 10.1515/cclm-2020-0285
 16. van Zyl G, Maritz J, Newman H, Preiser W. Lessons in diagnostic virology: expected and unexpected sources of error. *Rev Med Virol.* 2019;29(4):e2052. doi: 10.1002/rmv.2052
 17. Mögling R, Meijer A, Berginc N, et al. Delayed laboratory response to COVID-19 caused by molecular diagnostic contamination. *Emerg Infect Dis.* 2020;26(8):1944–1946. doi: 10.3201/eid2608.201843
 18. Willman D. Contamination at CDC lab delayed rollout of coronavirus tests. Published on Apr 18 2020. https://www.washingtonpost.com/investigations/contamination-at-cdc-lab-delayed-rollout-of-coronavirus-tests/2020/04/18/fd7d3824-7139-11ea-aa80-c2470c6b2034_story.html
 19. Cohen AN, Kessel B. False positives in reverse transcription PCR testing for SARS-CoV-2 [Preprint]. doi: 10.1101/2020.04.26.20080911
 20. Lan L, Xu D, Ye G, et al. Positive RT-PCR test results in patients recovered from COVID-19. *JAMA.* 2020;323(15):1502–1503. doi: 10.1001/jama.2020.2783
 21. Surkova E, Nikolayevskiy V, Drobniewski F. False-positive COVID-19 results: hidden problems and costs. *Lancet Respir Med.* 2020;8(12):1167–1168. doi: 10.1016/S2213-2660(20)30453-7
 22. Healy B, Khan A, Metezai H, Blyth I, Asad H. The impact of false positive COVID-19 results in an area of low prevalence. *Clin Med (Lond).* 2021;21(1):e54–e56. doi: 10.7861/clinmed.2020-0839
 23. Chia PY, Coleman KK, Tan YK, et al. Detection of air and surface contamination by SARS-CoV-2 in hospital rooms of infected patients. *Nat Commun.* 2020;11(1):2800. doi: 10.1038/s41467-020-16670-2
 24. Ong SWX, Tan YK, Chia PY, et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA.* 2020;323(16):1610–1612. doi: 10.1001/jama.2020.3227
 25. Lv J, Yang J, Xue J, Zhu P, Liu L, Li S. Detection of SARS-CoV-2 RNA residue on object surfaces in nucleic acid testing laboratory using droplet digital PCR. *Sci Total Environ.* 2020;742:140370. doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.140370
 26. Tupoleva TA, Tikhomirov DS, Grumbkova LO, et al. The contamination under polymerase chain reaction studies: problems and solutions. *Klinicheskaya Laboratornaya Diagnostika.* 2015;(1):39–42. (In Russ.)
 27. Wang CYT, Buckley C, Bletchly C, Harris P, Whitley D. Contamination of SARS-CoV-2 RT-PCR probes at the oligonucleotide manufacturer. *Pathology.* 2020;52(7):814–816. doi: 10.1016/j.pathol.2020.08.002

References

1. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty.* 2020;9(1):29. doi: 10.1186/s40249-020-00646-x
2. Lv M, Luo X, Estill J, et al. Coronavirus disease (COVID-19): a scoping review. *Euro Surveill.* 2020;25(15):2000125. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2020.25.15.2000125
3. Afzal A. Molecular diagnostic technologies for COVID-19: Limitations and challenges. *J Adv Res.* 2020;26:149–159. doi: 10.1016/j.jare.2020.08.002
4. Brooks ZC, Das S. COVID-19 testing: impact of prevalence, sensitivity, and specificity on patient risk and cost. *Am J Clin Pathol.* 2020;154(5):575–584. doi: 10.1093/ajcp/aqaa141
5. Ji T, Liu Z, Wang G, et al. Detection of COVID-19: A review of the current literature and future perspectives.

© Дворжак В.С., Шулаев А.В., Вансовская Е.А., 2021

УДК 614.2

Опыт использования нейронных сетей для прогнозирования исходов ишемического инсульта. Обзор литературы

В.С. Дворжак, А.В. Шулаев, Е.А. Вансовская

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Бутлерова, д. 49, г. Казань, 420012, Российская Федерация**Резюме**

Введение. Ишемический инсульт является структурно сложным заболеванием, в основе которого лежат разные патогенетические механизмы. Учитывая многокомпонентность данной патологии, а также ее сложную структуру, медицинским сообществом были созданы различные оценочные шкалы, в основе которых лежит оценка разных признаков. Данные шкалы созданы для того, чтобы прогнозировать возможное состояние пациента на различных этапах оказания медицинской помощи.

Цель исследования. Определение актуальности использования системы прогнозирования исходов ишемического инсульта на базе нейронных сетей для совершенствования организации лечебного процесса пациентам, перенесшим ишемический инсульт.

Материалы и методы. Был проведен анализ научной и медицинской литературы, посвященной вопросам создания и использования прогностических систем на базе искусственных нейронных сетей для прогнозирования исходов ишемического инсульта, а также самых распространенных оценочных шкал, которые в данное время используются в лечебной практике.

Результаты. После проведенного анализа эффективности имеющихся шкал, был выявлен их главный недостаток – субъективная составляющая при оценке состояния того или иного пациента. В свою очередь, использование нейронных сетей позволяет минимизировать субъективную составляющую при формировании прогноза исхода ишемического инсульта. Данные результаты достигаются за счет того, что нейронные сети способны обрабатывать большие массивы данных, в результате чего устанавливаются скрытые взаимосвязи между объектами исследований.

Выводы. Проведенный анализ отечественных и зарубежных источников доказывает, что наличие системы прогнозирования на базе нейронной сети является серьезным преимуществом для медицинской организации. Однако нейронные сети не в полной мере проходили клинические испытания, которые подтверждали бы превосходство нейронных сетей над современными методами прогнозирования исходов заболеваний, что является затруднением для их полноценного использования в клинической практике.

Ключевые слова: здравоохранение, статистические данные, прогностические системы, нейронные сети, ишемический инсульт, общественное здоровье.

Для цитирования: Дворжак В.С., Шулаев А.В., Вансовская Е.А. Опыт использования нейронных сетей для прогнозирования исходов ишемического инсульта. Обзор литературы // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 82–85. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-82-85>

Сведения об авторах:

✉ Дворжак Владимир Сергеевич – аспирант кафедры общей гигиены; e-mail: dvorzhak1604@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4980-7617>.

Шулаев Алексей Владимирович – доктор медицинских наук, заведующий кафедрой общей гигиены; e-mail: shulaev8@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2073-2538>.

Вансовская Евгения Андреевна – студент V курса медико-биологического факультета; e-mail: j.vansovskaya@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8654-0408>.

Информация о вкладе авторов: Дворжак В.С., Шулаев А.В. – разработка дизайна исследования, получение данных для анализа; Дворжак В.С., Вансовская Е.А. – анализ данных, написание текста статьи; Дворжак В.С. – обзор публикаций по теме статьи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 22.05.20 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Experience in Using Neural Networks to Predict the Outcomes of Ischemic Stroke: A Literature Review

Vladimir S. Dvorzhak, Alexey V. Shulaev, Evgeniya A. Vansovskaya

Kazan State Medical University, 49 Butlerov Street, Kazan, 420012, Russian Federation

Summary

Introduction. Ischemic stroke is a structurally complex disease based on various pathogenetic mechanisms. In view of the complexity of this pathology and its structure, the medical community has established various assessment scales based on different signs. The scales were created in order to predict possible conditions of a patient at various stages of treatment.

The objective of our research was to determine the relevance of applying the system of predicting outcomes of ischemic stroke based on neural networks to improve ischemic stroke treatment and management.

Materials and methods: We reviewed scientific and medical literature devoted to the development and use of forecasting systems based on artificial neural networks to predict outcomes of ischemic stroke and analyzed the most common assessment scales currently used in therapeutic practices.

Results. The analysis of effectiveness of available scales revealed that their main drawback was a subjective component in the assessment of a patient's condition. The use of neural networks, in its turn, minimizes the subjective component in predicting the outcome of ischemic stroke since neural networks are capable of processing large amounts of data and can, therefore, establish implicit correlation between research objects.

Conclusion. The analysis of domestic and foreign literary sources proves that the presence of a forecasting system based on a neural network is a major advantage for a health care facility. Yet, neural networks have not fully passed clinical trials that would confirm their superiority over current methods of predicting disease outcomes, which impedes their extensive use in clinical practice.

Keywords: health care, statistics, predictive systems, neural networks, ischemic stroke, public health.

For citation: Dvorzhak VS, Shulaev AV, Vansovskaya EA. Experience in using neural networks to predict the outcomes of ischemic stroke: A literature review. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):82–85. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-82-85>

Author information:

✉ Vladimir S. Dvorzhak, postgraduate student, Department of General Hygiene, Kazan State Medical University; e-mail: dvorzhak1604@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4980-7617>.

Alexey V. Shulaev, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of General Hygiene, Kazan State Medical University; e-mail: shulaev8@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2073-2538>.

Evgeniya A. Vansovskaya, a 5th year student, Faculty of Medical Biology, Kazan State Medical University; e-mail: j.vansovskaya@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8654-0408>.

Author contributions: Dvorzhak V.S. developed the study design, acquired data for the analysis, analyzed data, did a literature review on the topic, and wrote the manuscript; Shulaev A.V. developed the study design and acquired data for the analysis; Vansovskaya E.A. analyzed data and wrote the manuscript; all authors revised and contributed to the discussion.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: May 22, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. В ходе анализа современных достижений ученых в области медицины обнаруживается, что острое нарушение мозгового кровообращения (далее — ОНМК) до сих пор является главной угрозой для жизни и здоровья современного человека. ОНМК является тяжелым социальным и экономическим бременем для любого государства, независимо от состояния системы здравоохранения [1, 2]. Данная информация подкрепляется данными национального регистра Российской Федерации. Более 30 % всех пациентов, перенесших инсульт, требуют постоянного ухода, примерно 20 % — не способны полноценно самостоятельно передвигаться по квартире и другим помещениям, чуть более 20 % — могут вернуться к полноценной самостоятельной трудовой деятельности.

Материалы и методы. Проведен анализ научной и медицинской литературы, посвященной вопросам создания и использования прогностических систем на базе искусственных нейронных сетей для прогнозирования исходов ишемического инсульта.

Результаты и обсуждение. Действующие общепринятые представления об этиологии и патогенезе инсульта формировались профессиональным сообществом в течение многих лет. Несмотря на это, критическим моментом в вопросе прогнозирования исходов инсульта остается невозможность формировать прогноз на основе только клинических показателей. Предопределяющим фактором данной проблемы является несбалансированность действующих систем прогнозирования: с одной стороны, мы имеем прогностические системы, в которых прогноз формируется по учету роли самой болезни, а с другой — отсутствие алгоритмов учета каждого признака по отдельности и вместе. Логичным итогом работы подобных систем является статистика исходов инсультов, которая в настоящее время говорит нам, что в среднем у каждого 4–5-го пациента клинический диагноз типа инсульта, а также его возможный исход оказывается ошибочным.

Важно понимать, что инсульт представляет собой многокомпонентное заболевание, в основе которого лежат разные патогенетические механизмы. В свое время это понимание привело медицинское сообщество к созданию специфических математических моделей, работа которых была основана на использовании большого числа признаков. Главным преимуществом, которого добились исследователи, применившие этот подход, стала возможность получать прогноз, предопределяющий непосредственно форму течения инсульта [3]. Получение подобной функции, как ни странно, было достигнуто за счет включения в систему формулирования прогноза не только оценки роли заболевания, но прежде всего оценки роли каждого признака в отдельности. Оценка каждого признака производилась благодаря балльной системе. Балльная система проводила оценку всех признаков у конкретного пациента, например, на результатах нейровизуализации очага инсульта. И самое важное, что разработанные модели по-

зволяли определить наиболее подходящую тактику вторичной профилактики последствий инсульта, ведь главной целью подобных прогностических систем является совершенствование организации профилактических мероприятий. Однако, как показала практика, вероятность ошибки при использовании подобного метода остается высокой.

Все изменилось при создании абсолютно новой шкалы, которая позволяла не только оценить уровень сознания пациентов, но и показать динамику состояния пациента, — шкала комы Глазго. Шкала была создана в 1974 году группой специалистов во главе с G. Teasdale [4]. Применяя на практике данную шкалу, мы можем получить прогноз выживаемости конкретного пациента, а также функциональный исход инсульта. Принцип работы шкалы построен на оценке неврологических параметров, таких как афферентная и эфферентная реакции и т. п. Однако главным недостатком этой системы является дисбаланс, возникающий при очаговой симптоматике, в результате чего общая сумма баллов не соответствует уровню бодрствования [5].

Во многих отечественных медицинских организациях используется шкала National Institutes of Health Stroke Scale (далее — NIHSS). Данная шкала применяется для оценки тяжести течения и прогнозирования исхода ишемического инсульта. Широкое распространение данная шкала получила в результате того, что ее основу составляет ряд клинических параметров (например, зрительные функции, двигательные нарушения, координаторные расстройства), отражающих выраженность основных расстройств, возникших в результате инсульта. Оценка производится по балльной шкале, и полученные результаты помогают определить прогноз исхода в любом периоде заболевания. Так, например, если совокупный подсчет баллов выдал значение, равное 10 баллам, то вероятность благоприятного исхода через 1 год после случившегося инсульта составляет около 60–70 %. В случае получения значения 20 и более баллов вероятность резко падает до 4–6 % [6]. Но ключевым недостатком данной шкалы остается ее субъективная составляющая, базирующаяся исключительно на восприятии лечащего врача.

При анализе литературы генеральной линией остается сама концепция прогностической системы, которая базируется на том, что анализ полученных данных о состоянии пациента и историй болезни позволит медицинской организации формировать прогноз именно на долгосрочную перспективу. Например, анализ изменений заболеваемости ишемическим инсультом позволит сформировать прогноз обращаемости пациентов и укажет медицинской организации, в чем будет острая потребность в области лекарственных препаратов. Поэтому взгляд исследователей направлен на колоссальный потенциал математического моделирования, которое исключало само понятие субъективной составляющей восприятия врача.

Математическое моделирование позволяет предсказать различные варианты клинических

симптомов, течения и исходов ишемического инсульта. Разработка современных математических моделей всегда была актуальной задачей [7–11]. С начала 1970 года предпринимались неоднократные попытки создания и программирования математических моделей, основной задачей которых должно было стать решение задач прогнозирования течения и исходов ишемического инсульта. Но при разработке этих моделей допускался один существенный недостаток — при количественной оценке признаков, необходимых для оценки исходов инсульта, роль того или иного симптома в течении и исходе заболевания трактовалась по-разному. Среди отечественных работ по прогнозированию исходов ишемического инсульта особое внимание заслуживает исследование, проведенное В.И. Ершовым. В его работе «Математическое моделирование острейшего периода ишемического инсульта» широко раскрыта тема эффективности разработанного авторами алгоритма диагностики патогенетических подтипов инсульта [12]. Функциональной особенностью смоделированной системы был расчет клинико-неврологического коэффициента, который описывал вероятность развития неврологических осложнений у пациента, перенесшего инсульт. Благодаря работе данного алгоритма была выявлена прямая связь между скоростью изменения тяжести ишемического инсульта и исходом в ближайший месяц. Данные результат стал безусловным успехом, так как позволил специалистам вносить коррективы непосредственно в тактику лечения больных. Отличительной чертой предлагаемой прогностической модели было использование метода линейной регрессии, что позволило модели достичь высоких результатов. Изучая результаты проведенных испытаний, можно подвести итог, что разработанная прогностическая модель показала достаточно хорошие результаты по сравнению с имеющимися аналогами. Отдельно необходимо выделить высокую точность полученных прогностических вариантов исхода инсульта, а также будущих осложнений. Однако применение подобных моделей прогнозирования обуславливало наличие неоднозначности в интерпретации результатов прогноза.

Тем не менее одной математической модели было мало, так как сам принцип ее работы был зажат в узкие рамки математических формул. Перспективным решением было использовать математическую модель, основанную на искусственном моделировании функций головного мозга методами программной классификации реальных ситуаций, так называемую нейронную сеть.

Любая система нейронной сети использует различные методы построения. Наиболее популярными являются метод опорных векторов, метод деревьев решений и метод «ближайшего соседа». Кроме того, зачастую основу системы могут составлять базовые методы статистического анализа данных, такие как линейная регрессия, а также методы кластерного и корреляционного анализа. В последнее время большую популярность начали набирать два других метода: метод поиска ассоциативных правил и метод генетических алгоритмов.

Благодаря уникальным функциям, таким как обработка больших массивов данных, анализ слабо структурированных и плохо формализованных задач, установление скрытых и сложных взаимосвязей связей между объектами исследования, искусственные нейронные сети имеют высокую значимость в медицинской отрасли. Решение

задач по диагностике различных нозологических форм заболеваний, прогнозирование течения и осложнений различных патологий — это лишь немногие примеры широкого использования нейронных сетей. Главной же задачей нейросетей остается помощь специалистам в выборе тактики лечения и профилактики возможных осложнений и состояний [10, 11, 13–15].

Большую популярность нейронные сети получили благодаря одному свойству — способности к обучению. Так называемое обучение отличается от привычного нам процесса. Суть обучения нейронной сети сводится к постоянной настройке конфигурации нейронной сети с помощью повторяющихся тестов на контрольных группах, пока выходной результат не будет соответствовать требованиям. Таким образом, благодаря этому свойству нейронная сеть сможет избегать появления большого числа ошибок в конечных результатах. При анализе отечественной и зарубежной литературы мы искали примеры использования искусственных нейронных сетей в вопросах прогнозирования статистических показателей и моделирования ситуаций, решение которых будет приводить к изменениям качества оказания медицинской помощи, а именно в системе организации помощи больным с ОНМК [16–19]. К сожалению, результатов было крайне мало.

Одной из значимых работ можно назвать работу М.А. Новожиловой и Т.М. Алексеевой «Прогнозирование ранних исходов геморрагических инсультов методом анализа нейронных сетей» [20]. Основой работы стало изучение метода анализа возможных исходов инсульта с использованием нейронных сетей [20–23]. В результате проведенной работы по проектированию математической модели была получена нейронная сеть, способная давать прогноз для ранних исходов инсульта у больных геморрагическими инсультами с точностью более 80 %. В ходе изучения анамнеза пациентов, вошедших в оставшиеся 20 %, были выявлены причины, которые привели к отклонениям. Благодаря тому что спроектированная нейронная сеть была обучаемая, в будущем есть возможность минимизировать имеющуюся ошибку путем внесения в ее структуру новых наборов признаков, которые возникали в процессе лечения пациентов [20].

Выводы. После проведенного анализа литературы мы пришли к двум главным выводам.

1. При такой сложности и одновременно структурированности заболеваний ОНМК, в частности ишемического инсульта, в настоящее время не представлено ни одной полноценно работающей модели искусственной нейронной сети.

2. Обнаруживается огромное влияние нейронных сетей в разных областях здравоохранения (вне заболеваний ОНМК) на деятельность медицинских организаций в области управления здравоохранением и оценки состояния здоровья населения и тенденций его изменения [24, 25].

Заключение. Фактически имеющиеся многочисленные исследования показывают, что наличие системы прогнозирования является неоспоримым преимуществом как для медицинской организации, так и для самого пациента. Это подтверждается тем, что подобная система позволила бы нам эффективно выстраивать реабилитационные мероприятия. Эффективность реабилитационных мероприятий увеличивается за счет того, что система после анализа имеющихся клинико-анамнестических данных пациентов может давать точные прогнозы и формулировать

эффективные решения стратегических и тактических задач ведения больного [26]. Таким образом, проанализировав данные, например об отдельных методах лечения крайне тяжелых больных, система прогнозирует потенциальные риски, с которыми столкнется врачебный персонал и медицинская организация в случае разных моделей развития событий с конкретным пациентом [27].

Список литературы

- Скворцова В.И. Медицинская и социальная значимость проблемы инсульта // *Качество жизни*. 2004. № 4. С. 10–12.
- Dickerson LM, Carek PJ, Quattlebaum RG. Prevention of recurrent ischemic stroke. *Am Fam Physician*. 2007;76(3):382–388.
- Franklin SW, Rajan SE. An automated retinal imaging method for the early diagnosis of diabetic retinopathy. *Technol Health Care*. 2013;21(6):557–569. doi: 10.3233/THC-130759
- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81–84. doi: 10.1016/s0140-6736(74)91639-0
- Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в неврологии и нейрохирургии. 3-е изд. М.: Практическая медицина, 2018. 696 с.
- Шмырев В.И., Каленко И.Е., Ардашев В.Н. Прогнозирование исходов острого ишемического инсульта // *Российские медицинские вестн*. 2013. Т. 18. № 1. С. 4–9.
- Андрюков Б.Г., Веремчук Л.В., Кик П.Ф. Применение нейросетевых технологий для анализа взаимодействий систем организма с параметрами окружающей среды // *Современные наукоемкие технологии*. 2009. № 4. С. 45–46.
- Кик П.Ф., Веремчук Л.В., Горбуркова Т.В. Информационно-аналитическое моделирование медико-экологических процессов // *Системный анализ в медицине*. Материалы VII международной научной конференции. Благовещенск, 2013. С. 26–29.
- Addams Jr HP, del Zoppo G, Alberts MJ, et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke*. 2007;38(5):1655–1711. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.181486
- Murray NM, Unberath M, Hager GD, Hui FK. Artificial intelligence to diagnose ischemic stroke and identify large vessel occlusions: a systematic review. *J Neurointerv Surg*. 2020;12(2):156–164. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015135
- Soun JE, Chow DS, Nagamine M, et al. Artificial intelligence and acute stroke imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(1):2–11. doi: 10.3174/ajnr.A6883
- Ершов В.И., Дегтярь И.И., Медведев А.В. Математическое моделирование острейшего периода ишемического инсульта // *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2004. № 6. С. 117–120.
- Ho KC, Scalzo F, Sarma KV, Speier W, El-Saden S, Arnold C. Predicting ischemic stroke tissue fate using a deep convolutional neural network on source magnetic resonance perfusion images. *J Med Imaging (Bellingham)*. 2019;6(2):026001. doi: 10.1117/1.JMI.6.2.026001
- Chan KL, Leng X, Zhang W, et al. Early identification of high-risk TIA or minor stroke using artificial neural network. *Front Neurol*. 2019;10:171. doi: 10.3389/fneur.2019.00171
- Feng R, Badgeley M, Mocco J, Oermann EK. Deep learning guided stroke management: a review of clinical applications. *J Neurointerv Surg*. 2018;10(4):358–362. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013355
- Дюк В.А., Эмануэль В.Л. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. СПб.: Питер, 2003. 528 с.
- Чубукова И.А. Data Mining: учебное пособие. 2-е изд., испр. М.: ИНТУИТ: Бином. Лаборатория знаний, 2008. 383 с.
- Ganesan N, Venkatesh K, Rama MA, Malathi Palani A. Application of neural networks in diagnosing cancer disease using demographic data. *Int J Comput Appl*. 2010;1(26):76–85. doi: 10.5120/476-783
- Kumar K, Abhishek. Artificial neural networks for diagnosis of kidney stones disease. *IJITCS*. 2009;1:41–48.
- Новожилова М.А. Алексеева Т.М. Прогнозирование ранних исходов геморрагических инсультов методом анализа нейронных сетей // *Вестник СПбГУ*. 2010. № 2. С. 121–126.
- Головкин В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение. М.: ИПРЖР, 2001. 256 с.
- Farie KL, Kasner SE, Adams RJ, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42(1):227–276. doi: 10.1161/STR.0b013e3181f7d043
- Shantakumar BP, Kumaraswamy YS. Intelligent and effective heart attack prediction system using data mining and artificial neural network. *Eur J Sci Res*. 2009;31(4):642–656.
- Кик П.Ф., Горбуркова Т.В. Использование экспертных интеллектуальных систем в медико-биологических исследованиях // *Информатика и системы управления*. 2010. № 2 (24). С. 64–67.
- Веремчук Л.В., Горбуркова Т.В., Кик П.Ф. Информационно-аналитическое моделирование медико-экологических процессов здоровья населения // *Информатика и системы управления*. 2007. № 1(13). С. 8–11.
- Тестирование иммунометаболической резистентности пациента свидетельством о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2017616092 Российская Федерация / Т.В. Горбуркова, Е.П. Калинина, П.Ф. Кик, В.Г. Морева. № 2017612887; заявл. 05.04.2017; опубл. 01.06.2017.
- Мастыкин А.С., Дриготинов В.В., Апанель Е.Н. Гетерогенность нозологического понятия транзиторной ишемической атаки // *Белорусский медицинский журнал*. 2004. № 4 (10). С. 18–21.

References

- Skvortsova VI. [Medical and social significance of the problem of stroke.] *Kachestvo Zhizni. Meditsina*. 2004;(4):10–12. (In Russ.)
- Dickerson LM, Carek PJ, Quattlebaum RG. Prevention of recurrent ischemic stroke. *Am Fam Physician*. 2007;76(3):382–388.
- Franklin SW, Rajan SE. An automated retinal imaging method for the early diagnosis of diabetic retinopathy. *Technol Health Care*. 2013;21(6):557–569. doi: 10.3233/THC-130759
- Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. A practical scale. *Lancet*. 1974;2(7872):81–84. doi: 10.1016/s0140-6736(74)91639-0
- Белова А.Н. [Scales, Tests and Questionnaires in Neurology and Neurosurgery.] 3rd ed. Moscow: Prakticheskaya Meditsina Publ., 2018. (In Russ.)
- Shmyrev VI, Kalenova IE, Ardashev VN. Prediction of acute ischemic stroke outcomes. *Rossiyskie Meditsinskie Vesti*. 2013;18(1):4–9. (In Russ.)
- Andryukov BG, Veremchuk LV, Kiku PF. [Application of neural network technologies for analyzing interactions of body systems with environmental parameters.] *Sovremennyye Naukoemkie Tekhnologii*. 2009;(4):45–46. (In Russ.)
- Kiku PF, Veremchuk LV, Gorburova TV. Information-analytical modeling medical and environmental processes. In: *System Analysis in Medicine: Proceedings of the VII International Scientific Conference, Blagoveshchensk, September 24–25, 2013*. Blagoveshchensk: Dalnevostochny Nauchny Tsentr Fiziologii i Patologii Dykhaniya Publ., 2013:26–29. (In Russ.)
- Addams Jr HP, del Zoppo G, Alberts MJ, et al. Guidelines for the early management of adults with ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association Stroke Council, Clinical Cardiology Council, Cardiovascular Radiology and Intervention Council, and the Atherosclerotic Peripheral Vascular Disease and Quality of Care Outcomes in Research Interdisciplinary Working Groups: the American Academy of Neurology affirms the value of this guideline as an educational tool for neurologists. *Stroke*. 2007;38(5):1655–1711. doi: 10.1161/STROKEAHA.107.181486
- Murray NM, Unberath M, Hager GD, Hui FK. Artificial intelligence to diagnose ischemic stroke and identify large vessel occlusions: a systematic review. *J Neurointerv Surg*. 2020;12(2):156–164. doi: 10.1136/neurintsurg-2019-015135
- Soun JE, Chow DS, Nagamine M, et al. Artificial intelligence and acute stroke imaging. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2021;42(1):2–11. doi: 10.3174/ajnr.A6883
- Ershov VI, Degtyar II, Medvedev AV. Mathematical modelling of the ischemic stroke critical period. *Vestnik Orenburgskogo Gosudarstvennogo Universiteta*. 2004;(6(31)):117–120. (In Russ.)
- Ho KC, Scalzo F, Sarma KV, Speier W, El-Saden S, Arnold C. Predicting ischemic stroke tissue fate using a deep convolutional neural network on source magnetic resonance perfusion images. *J Med Imaging (Bellingham)*. 2019;6(2):026001. doi: 10.1117/1.JMI.6.2.026001
- Chan KL, Leng X, Zhang W, et al. Early identification of high-risk TIA or minor stroke using artificial neural network. *Front Neurol*. 2019;10:171. doi: 10.3389/fneur.2019.00171
- Feng R, Badgeley M, Mocco J, Oermann EK. Deep learning guided stroke management: a review of clinical applications. *J Neurointerv Surg*. 2018;10(4):358–362. doi: 10.1136/neurintsurg-2017-013355
- Duke VA, Emanuel VL. [Information Technologies in Medical and Biological Research.] Saint Petersburg: Peter Publ., 2003. (In Russ.)
- Chubukova IA. [Data Mining: Textbook.] 2nd ed. Moscow: INTUIT: Binom. Laboratory of Knowledge Publ., 2008. (In Russ.)
- Ganesan N, Venkatesh K, Rama MA, Malathi Palani A. Application of neural networks in diagnosing cancer disease using demographic data. *Int J Comput Appl*. 2010;1(26):76–85. doi: 10.5120/476-783
- Kumar K, Abhishek. Artificial neural networks for diagnosis of kidney stones disease. *IJITCS*. 2009;1:41–48.
- Novozhilova MA, Alekseeva TM. Prediction of early outcomes of hemorrhagic stroke by the method of neural network analysis. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Meditsina*. 2010;(2):121–126. (In Russian)
- Golovko VA. [Neural Networks: Training, Organization and Application.] Moscow: IPRZHR, 2001. (In Russ.)
- Farie KL, Kasner SE, Adams RJ, et al. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke or transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2011;42(1):227–276. doi: 10.1161/STR.0b013e3181f7d043
- Shantakumar BP, Kumaraswamy YS. Intelligent and effective heart attack prediction system using data mining and artificial neural network. *Eur J Sci Res*. 2009;31(4):642–656.
- Kiku PF, Gorburova TV. [The use of expert intelligent systems in medical and biological research.] *Informatika i Sistemy Upravleniya*. 2010;(2(24)):64–67. (In Russ.) Accessed on July 19, 2021. http://www.khstu.ru/rus/ics/ics_pdf/N24_22.pdf
- Veremchuk LV, Gorburova TV, Kiku PF. [Information and analytical modeling of medical and ecological processes of public health.] *Informatika i Sistemy Upravleniya*. 2007;(1(13)):8–11. (In Russ.)
- Gorburova TV, Kalinina EP, Kiku PF, Moreva VG. [Testing of immunometabolic resistance of patients.] Certificate of State Registration of Computer Software No. 2017616092 issued on June 1, 2017. (In Russ.)
- Mastykin AS, Drivotinov BV, Apanel EN. Heterogenesis of transient ischemic attack nosology concept. *Belorusskiy Meditsinskiy Zhurnal*. 2004;(4(10)):18–21. (In Russ.)

© Коллектив авторов, 2021

УДК 613.97; 613.6.01

Субъективная оценка медицинскими работниками факторов риска, связанных с использованием электронных устройств*О.Ю. Милушкина, Н.А. Скоблина, С.В. Маркелова, Д.Д. Каминер, А.А. Татаринчик, П.О. Савчук, О.В. Иевлева*

ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, ул. Островитянова, д. 1, г. Москва, 117997, Российская Федерация

Резюме

Введение. В современных условиях развития информационно-коммуникационных технологий медицинские работники еще со студенческой скамьи начинают испытывать воздействие на здоровье таких факторов риска, как неконтролируемое использование электронных устройств и связанные с этим дефицит двигательной активности, недостаточная продолжительность ночного сна, нарушение режима труда и отдыха.

Цель исследования – изучить субъективную оценку медицинскими работниками риска, связанного с использованием электронных устройств.

Материалы и методы. Проведен опрос 148 врачей, 72 медицинских сестер и фельдшеров и 119 преподавателей медицинских вузов. Проведено выборочное исследование состава тела, относительно однородные когорты были сформированы среди женщин-врачей, которые являлись сотрудниками клинических кафедр медицинских вузов (33), и медицинских сестер (36), которые дали добровольное информированное согласие на проведение исследования. Критерии включения в исследование – принадлежность к следующим профессиям: врач, медицинская сестра, преподаватель клинической кафедры медицинского вуза; корректно заполненный опросник. Для статистической обработки использован пакет статистических программ Statistica 13 PL (StatSoft, USA).

Результаты. Респонденты в целом адекватно оценивали влияние на здоровье факторов риска, связанных с использованием электронных устройств. Наименее подготовленными в части безопасного использования электронных устройств оказались медицинские сестры и фельдшеры. Среди среднего медицинского персонала 61 % опрошенных имели разные степени избыточной массы тела и ожирения, но при этом 51,4 % медицинских сестер и фельдшеров оценивали состояние своего здоровья как «хорошее», несмотря на осведомленность о рисках, которые несет избыток массы тела. Преподаватели медицинских вузов адекватно оценивали возможный риск от использования электронных устройств, демонстрировали лучшие навыки безопасного использования ЭУ в быту, больше внимания уделяли своей двигательной активности и характеру питания, являлись подготовленными к формированию соответствующих компетенций у своих студентов.

Выводы. Работа по формированию навыков безопасного использования электронных устройств медицинскими работниками должна начинаться еще на этапе обучения в вузе или колледже.

Ключевые слова: медицинские работники, электронные устройства, факторы риска, образ жизни.

Для цитирования: Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Каминер Д.Д., Татаринчик А.А., Савчук П.О., Иевлева О.В. Субъективная оценка медицинскими работниками факторов риска, связанных с использованием электронных устройств // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 86–94. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-86-94>

Сведения об авторах:

Милушкина Ольга Юрьевна – д-р мед. наук, доцент, заведующая кафедрой гигиены педиатрического факультета; e-mail: milushkina_o@rsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6534-7951>.

Скоблина Наталья Александровна – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: skoblina_dom@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7348-9984>.

✉ **Маркелова** Светлана Валерьевна – канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: markelova.sve@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-2322>.

Каминер Дмитрий Дмитриевич – ассистент кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: dmitry.kaminer@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7203-0212>.

Татаринчик Андрей Александрович – ассистент кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: this.charming.man@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9254-2880>.

Савчук Павел Олегович – аспирант кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: p.o.savchuk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2010-0274>.

Иевлева Ольга Владимировна – аспирант кафедры гигиены педиатрического факультета; e-mail: cool.ievleva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9254-491679030114495>.

Информация о вкладе авторов: О.Ю. Милушкина – научное руководство, редактирование материала, Н.А. Скоблина – разработка дизайна исследования, С.В. Маркелова – получение данных для анализа, статистическая обработка данных, написание итогового варианта рукописи, Д.Д. Каминер – обзор публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, А.А. Татаринчик – статистическая обработка данных, визуализация, П.О. Савчук – получение данных для анализа, О.В. Иевлева – получение данных для анализа.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол исследования одобрен ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № 159 от 21.11.2016 и Протокол № 203 от 20.12.2020). До включения в исследование от всех участников получено письменное информированное согласие.

Статья получена: 17.11.20 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Subjective Assessment of Risk Factors Associated with Electronic Device Usage by Healthcare Professionals*Olga Yu. Milushkina, Natalya A. Skoblina, Svetlana V. Markelova, Dmitry D. Kaminer, Andrei A. Tatarinchik, Pavel O. Savchuk, Olga V. Ievleva*Pirogov Russian National Research Medical University,
1 Ostrovityanov Street, Moscow, 117997, Russian Federation**Summary**

Introduction. In modern conditions of rapid development of information and communication technologies, healthcare workers start experiencing adverse health effects of such risk factors as an uncontrolled use of electronic devices and associated physical inactivity, sleep deprivation, and impaired work/rest patterns during their professional training. Our purpose

was to study subjective assessment of risks from electronic device usage by medical workers.

Methods. A specially developed questionnaire was distributed among 148 doctors, 72 nurses and paramedics, and 119 professors of medical universities. In addition to that, selective measurements of body composition were taken in homogeneous cohorts of female healthcare professionals serving as teachers of clinical departments of medical universities (33) or nurses (36) who gave an informed consent to participate in the study and filled out the questionnaire. The statistical software package Statistica 13 PL (StatSoft, USA) was used for statistical data processing.

Results. In general, the respondents gave an adequate assessment of health effects of electronic device usage. Nurses and paramedics appeared to be the least trained in issues of the safe use of electronic devices. Almost 61 % of them had varying degrees of overweight and obesity; yet, 51.4 % of nurses and paramedics rated their health as good being aware of the risks related to overweight. Medical university staff adequately assessed potential health risks and demonstrated better skills of a safe use of electronic devices in everyday life, paid more attention to their physical activity and nutrition, and were committed to developing appropriate competencies in their students.

Conclusion. Development of skills of a risk-free electronic device usage in healthcare professionals should begin in a medical school.

Keywords: healthcare professionals, electronic devices, risk factors, lifestyle.

For citation: Milushkina OYu, Skoblina NA, Markelova SV, Kaminer DD, Tatarinchik AA, Savchuk PO, Ievleva OV. Subjective assessment of risk factors associated with electronic device usage by healthcare professionals. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):86–94. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-86-94>

Author information:

✉ Olga Yu. **Milushkina**, Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Head of the Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: milushkina_o@rsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6534-7951>.

Natalya A. **Skoblina**, Dr. Sci. (Med.), Prof., Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: skoblina_dom@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7348-9984>.

Svetlana V. **Markelova**, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: markelova.sve@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0584-2322>.

Dmitry D. **Kaminer**, assistant, Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: dmitry.kaminer@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7203-0212>.

Andrei A. **Tatarinchik**, assistant, Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: milushkina_o@rsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9254-2880>.

Pavel O. **Savchuk**, post-graduate student, Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: p.o.savchuk@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2010-0274>.

Olga V. **Ievleva**, post-graduate student, Department of Hygiene, Pediatric Faculty; e-mail: milushkina_o@rsmu.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9264-4916>.

Author contributions: Milushkina O.Yu. provided scientific guidance and edited the manuscript; Skoblina N.A. developed the study design; Markelova S.V. obtained data for the analysis, did statistical data processing, and wrote the manuscript; Kaminer D.D. did a literature review and wrote the manuscript; Tatarinchik A.A. did statistical data processing and visualization; Savchuk P.O. and Ievleva O.V. did data collection.

Funding: The study was conducted without sponsorship.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of N.I. Pirogov RNIMU (Minutes No. 159 of December 2016, 21). Written informed consent was obtained from all the participants.

Received: November 17, 2020 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Одной из актуальных проблем современного мира является прогрессирующее ухудшение состояния здоровья населения, связанное с воздействием целого комплекса факторов, в т. ч. интенсификацией использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и различных электронных устройств (ЭУ). Проникновение интернет-технологий во все отрасли жизнедеятельности не оставило в стороне и здравоохранение. Использование различных электронных устройств, как стационарных (компьютеры, ноутбуки), так и мобильных (планшеты, смартфоны, ридеры), вошло в профессиональную и досуговую деятельность медицинских работников [1–4].

Уровень индивидуального здоровья в значительной степени зависит от образа жизни, который ведет человек. Соблюдение гигиенических принципов использования ЭУ сегодня является базовым компонентом здорового образа жизни (ЗОЖ) [5, 6].

Сохранение трудовой активности работающих является необходимым условием для успешного выполнения задач экономического и социального развития государства. Особая роль в поддержании работоспособности трудового потенциала страны принадлежит медицинским работникам, которые призваны сохранять здоровье граждан. Принцип охраны здоровья в полной мере касается и самих медицинских работников. Эффективность работы здравоохранения по сохранению и восстановлению здоровья работающих зависит, в частности, от состояния здоровья самих медицинских работ-

ников. Здоровье медицинского персонала можно использовать как показатель эффективности системы здравоохранения [7, 8].

Перечень профессиональных вредных факторов в условиях труда медицинских работников превышает количество факторов, имеющих место у рабочих других профессий. К ним относятся: психоэмоциональное напряжение, ответственность за здоровье и жизнь человека, влияние химических, биологических и физических факторов, физические нагрузки, статическая напряженность, вынужденное положение тела. Особенно следует обратить внимание на вероятность комплексного воздействия физических (радиация, ультразвук, лазерное излучение, электромагнитное излучение), химических, биологических факторов и выраженной умственной деятельности, нервно-эмоционального напряжения, которые также могут привести к развитию профессиональных заболеваний [9–11].

Исследования, посвященные здоровью медицинских работников, свидетельствуют о том, что риск развития профессиональных заболеваний у медицинских работников не ниже, чем у рабочих ведущих отраслей промышленности [12]. Неблагоприятные производственные факторы могут приводить не только к развитию профессиональных заболеваний, но и к обострению хронических заболеваний.

Медицинские работники в современных условиях еще со студенческой скамьи начинают испытывать воздействие на здоровье такого фактора, как неконтролируемое использование

ЭУ (частое и длительное использование ЭУ в неприспособленном для работы с ним месте, в т. ч. в условиях низкой освещенности), и связанный с этим дефицит двигательной активности, продолжительности ночного сна, нарушение режима труда и отдыха, возникновение стресса и др. [5, 13].

В 2021 году вступили в силу санитарные правила и нормы¹, которые устанавливают требования безопасности к факторам физической природы на рабочих местах, в том числе и медицинских работников. Однако ЭУ (смартфоны, планшеты, ридеры, компьютеры, ноутбуки и т. п.) используются медицинскими работниками не только в профессиональной деятельности, попадающей под контроль и регламентирование действующими нормами безопасности, но также активно применяются в бытовых условиях, на досуге, что может являться дополнительным фактором риска развития нарушений их здоровья. В этой связи остается актуальным вопрос изучения субъективной оценки медицинскими работниками факторов риска, связанных с использованием ЭУ во время досуга, в быту в неприспособленном месте, в условиях недостаточной освещенности, с нарушением рекомендованного режима использования ЭУ, невыполнением профилактических мероприятий. Полученные данные необходимы для составления программ обучения медицинских работников в части формирования у них знаний, умений и навыков безопасного использования ЭУ в том числе в бытовых условиях и во время досуга.

Цель исследования — изучить субъективную оценку медицинскими работниками риска, связанного с использованием электронных устройств.

Материалы и методы. Для достижения поставленной цели сотрудниками кафедры гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, имеющими сертификат специалиста по специальности «Общая гигиена», «Гигиеническое воспитание», «Гигиена детей и подростков», «Эпидемиология», «Лечебное дело», были разработаны и апробированы электронные анкеты на платформе Google Forms. Опрос 148 врачей, 72 медицинских сестер и фельдшеров, а также 119 преподавателей медицинских вузов проводился с сентября 2019 года по март 2020 года. Выбор преподавателей среди респондентов был обусловлен тем, являются ли они практикующими врачами (в исследовании приняли участие преподаватели кафедры госпитальной терапии, кафедры госпитальной хирургии, кафедры пропедевтики и внутренних болезней и других клинических кафедр), проводят ли занятия со студентами на регулярной основе, на которых в том числе освещают вопросы, связанные с формированием у обучающихся основ ЗОЖ, рассказывают о факторах риска нарушения здоровья и являются компетентными в этой области.

Среди респондентов (врачей, медицинских сестер, фельдшеров и преподавателей медицинских вузов) 75 % составляли женщины. Среди врачей, медицинских сестер и фельдшеров доля опрошенных, относящихся к возрастной группе 20–29 лет, составила 52 %, 30–59 лет — 47 %, остальные респонденты были из других возрастных групп. Опрошенные проживали в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, Нижнем Новгороде, Казани, Иванове, Липецке, Волгограде, Туле, Твери,

Кургане, Тамбове, Ростове-на-Дону, Эссентуках, Майкопе, Перми, Омске, Уфе, Барнауле. Среди преподавателей медицинских вузов доля опрошенных, относящихся к возрастной группе 20–29 лет, составила 12 %, 30–39 лет — 76 %, остальные респонденты были из других возрастных групп. Опрошенные проживали в Москве и Московской области, Санкт-Петербурге, Воронеже, Самаре, Екатеринбурге, Нижнем Новгороде, Омске, Рязани, Ярославле, Иванове, Иркутске, Хабаровске, Владивостоке, Архангельске, Майкопе, Нальчике, Саратове.

Предложенные респондентам анкеты содержали паспортную часть, а также вопросы оценочного характера, которые начинались фразой: «Оцените степень риска для собственного здоровья...» и отражали субъективную оценку влияния факторов, связанных с использованием ЭУ, на здоровье. Риск воздействия каждого изучаемого фактора был оценен по шкале от 0 до 10. Для оценки соответствия ответов респондентов наиболее распространенному варианту ответа в оцениваемой популяции использован иерархический кластерный анализ по методу Уорда (Ward's method), итогом которого явилось построение дендрограмм («сосульчатая диаграмма»). В качестве меры различия использовалось квадратичное евклидово расстояние, которое способствует увеличению контрастности кластеров. Критическое значение уровня значимости принималось равным 0,05. Это позволило выделить группы респондентов, которые «адекватно оценивали риск воздействия фактора», «недооценивали», «переоценивали риск воздействия фактора», и разработать шкалы в баллах с выделением групп респондентов («адекватная оценка», «недооценка» и «переоценка риска воздействия фактора»).

Ввиду многофакторности дизайна исследования для поиска статистически значимых зависимостей был использован пакет статистических программ Statistica 13 PL (StatSoft, USA). В обработке результатов предварительно оценивали соответствие полученных значений закону нормального распределения вариационных рядов. Полученные количественные данные имели распределение, не отличающееся от нормального, поэтому применялись методы параметрической статистики с использованием среднего арифметического (M) и среднего квадратического отклонения (σ). Для оценки достоверности различий средних величин использовался t -критерий Стьюдента (различия считались значимыми при $p \leq 0,05$). Проведен расчет отношения шансов.

Данный дизайн исследования был использован коллективом авторов ранее при изучении труда педагогов в период проведения традиционного и дистанционного обучения, связанного с использованием ЭУ [14, 15].

Критерии включения респондента в исследование — принадлежность к следующим профессиям: врач, медицинская сестра, фельдшер, преподаватель клинической кафедры медицинского вуза; корректно заполненный опросник. Критерий исключения — иная категория респондентов, некорректно заполненный опросник.

Среди респондентов было также проведено выборочное исследование состава тела. Относительно однородные когорты были сформированы среди женщин-врачей, которые являлись сотрудниками

¹ СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

клинических кафедр медицинских вузов (33), и медицинских сестер (36), которые дали добровольное информированное согласие на проведение исследования.

Была проведена антропометрия с использованием стандартной антропометрической методики и инструментария. Для анализа состава тела был применен медицинский анализатор InBody 230 (Biospace, Южная Корея). Во время проведения исследования программой выполнялся графический протокол, в котором находились значения следующих параметров:

— индекс массы тела ($\text{кг}/\text{м}^2$) — рекомендуется оценивать по таблицам ВОЗ с учетом пола и возраста;

— жировая масса (кг) — биоимпедансная оценка жировой массы позволяет более точно, по сравнению с общепринятыми антропометрическими индексами, оценить абсолютное значение жировой массы и в случае несоответствия интервалу нормальных значений вычислить избыток или недостаток жировой массы;

— доля жировой массы в организме (%) — позволяет судить о степени ожирения и оценивать риски развития атеросклероза, гипертонической болезни (ГБ), СД 2-го типа, желчнокаменной и почечнокаменной болезни, заболеваний опорно-двигательного аппарата;

— мышечная масса (кг);

— контроль жировой массы (сколько испытуемому рекомендуется сбросить/прибавить) (кг).

Использовались референсные значения показателей для взрослых, установленные для жителей западных стран и заложенные в программное обеспечение медицинского анализатора; для оценки индекса массы тела был использован стандарт ВОЗ, когда нормальными считаются значения 18,5–24,9.

Проведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики и положениям Хельсинкской декларации 1983 года пересмо-

тра, одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № 159 от 21.11.2016 и Протокол № 203 от 20.12.2020).

Результаты. Установлена субъективная оценка состояния своего здоровья медицинскими сестрами и фельдшерами как «хорошее» у 51,4 % опрошенных, «удовлетворительное» — у 41,7 %; врачами — у 54,7 и 29,1 % соответственно; преподавателями медицинских вузов — у 55,7 и 36,9 % соответственно.

Медицинские сестры и фельдшеры субъективно оценивали свое зрение как «отличное» — 15,3 %, «хорошее» — 20,8 %, «удовлетворительное» — 45,9 %, «плохое» — 18,0 %. Субъективная оценка врачами своего зрения: «отличное» — 18,2 %, «хорошее» — 27,0 %, «удовлетворительное» — 38,5 %, «плохое» — 16,3 %. Среди преподавателей медицинских вузов свое зрение оценивали как «отличное» — 16,5 %, «хорошее» — 33,5 %, «удовлетворительное» — 42,0 %, «плохое» — 8,0 %.

По субъективной оценке своего здоровья группы опрошенных достоверно не отличались.

Средние значения субъективной оценки медицинскими работниками влияния на здоровье факторов риска, связанных в том числе с использованием электронных устройств, представлены в табл. 1.

Респонденты в целом адекватно оценивали влияние на здоровье факторов риска, связанных с использованием электронных устройств. Однако среди медицинских сестер степень риска для здоровья при работе с электронными устройствами в условиях недостаточной освещенности недооценивают 18,1 % и переоценивают 34,6 %; в неприспособленном месте (кресло, кровать, на полу и др.) — 26,4 и 28,7 % соответственно; без перерыва в течение 2 часов и более — 18,1 и 45,9 % соответственно. Степень риска для здоровья вследствие отсутствия регулярных занятий спортом и другим видами двигательной активности недооценивают 28,0 % медсестер и переоценивают 50,1 %. Степень риска для здоровья из-за приема пищи менее 3 раз в день недооценивают 30,9 %

Таблица 1. Субъективная оценка медиками и преподавателями медицинских вузов влияния факторов риска на состояние здоровья, $M \pm m$

Table 1. Subjective assessment of effects of health risk factors by doctors and professors of medical universities, $M \pm m$

Вопросы оценочного характера по примеру: «Оцените степень риска для здоровья...» / Questions starting with "Assess the level of health risk posed by..."	Ответы респондентов, баллы / Respondents' answers, points		
	медицинские сестры и фельдшеры / nurses and paramedics	врачи / doctors	преподаватели медицинских вузов / medical university professors
...при работе с электронными устройствами в условиях недостаточной освещенности / ... electronic device usage in low light conditions	7,5 $\pm$ 2,5	7,5 $\pm$ 2,1**	8,1 $\pm$ 2,4***
...при работе с электронными устройствами в неприспособленном месте (кресло, кровать, на полу и др.) / ...electronic device usage in bed/armchair/on the floor, etc.	7,2 $\pm$ 2,5	7,0 $\pm$ 2,1	7,5 $\pm$ 2,4
...при работе с электронными устройствами без перерыва в течение 2 часов и более / ...a non-stop use of electronic devices for two or more hours	7,7 $\pm$ 2,5	7,7 $\pm$ 2,1	7,9 $\pm$ 2,4
...ввиду отсутствия регулярных занятий спортом и другим видами физической активности (менее 2 часов в неделю) / ...the lack of regular physical exercises (less than 2 hours per week)	7,3 $\pm$ 2,5*	8,0 $\pm$ 2,1	8,3 $\pm$ 2,4***
...вследствие приема пищи менее 3 раз в день / ... having less than 3 meals a day	7,0 $\pm$ 2,5	7,0 $\pm$ 2,1	7,5 $\pm$ 2,4

Примечание: * — различия между группами медицинских сестер и фельдшеров, и врачей; ** — различия между группами врачей и преподавателями медицинских вузов; *** — различия между группами медицинских сестер и фельдшеров и преподавателями медицинских вузов, достоверны по t-критерию Стьюдента ($p \leq 0,05$).

Note: * — differences between groups of nurses and paramedics, and doctors; ** — differences between groups of doctors and professors of medical universities; *** — differences between groups of nurses and paramedics and professors of medical universities are statistically significant (Student's t-test, $p \leq 0.05$).

медсестер и переоценивают 40,0 %; низкого содержания в рационе питания пищи животного происхождения — 32,8 и 31,6 %; низкого содержания в рационе питания пищи растительного происхождения — 22,8 и 40,9 % соответственно.

Среди врачей степень риска для здоровья при работе с электронными устройствами в условиях недостаточной освещенности недооценивают 18,2 %, переоценивают 34,0 %; в неприспособленном месте (кресло, кровать, на полу и др.) — 31,1 и 28,6 % соответственно; без перерыва в течение 2 часов и более — 16,9 и 40,0 % соответственно. Степень риска для здоровья ввиду отсутствия регулярных занятий спортом и другими видами двигательной активности недооценивают 15,5 % врачей и переоценивают 40,0 %. Степень негативного влияния на здоровье приема пищи менее 3 раз в день недооценивают 25,7 % врачей и переоценивают 34,7 %; низкого содержания в рационе питания пищи животного происхождения — 26,7 и 20,5 %; низкого содержания в рационе питания пищи растительного происхождения — 12,4 и 31,0 % соответственно.

Среди преподавателей медицинских вузов степень риска для здоровья при работе с электронными устройствами в условиях недостаточной освещенности недооценивают 16,4 % и переоценивают 46,6 %; в неприспособленном месте (кресло, кровать, на полу и др.) — 22,8 и 34,7 % соответственно; без перерыва в течение 2 часов и более — 13,7 и 39,2 % соответственно. Степень риска для здоровья из-за отсутствия регулярных занятий спортом и другими видами двигательной активности недооценивают 13,2 % преподавателей вузов и переоценивают 30,0 %. Степень риска для здоровья вследствие приема пищи менее 3 раз в день недооценивают 22,8 % преподавателей медицинских вузов и переоценивают 31,7 %; низкого содержания в рационе питания пищи животного

происхождения — 27,8 и 21,6 % соответственно; низкого содержания в рационе питания пищи растительного происхождения — 12,4 и 30,9 % соответственно.

Респондентам были предложены вопросы, характеризующие практические навыки использования ЭУ в повседневной жизни. Было установлено, что 41 % опрошенных медиков не нуждается в коррекции зрения, что коррелирует с тем, сколько респондентов назвали свое зрение «отличным» и «хорошим». Однако из тех, кто нуждается в коррекции зрения и специальном подборе очков для работы с ЭУ, только 11,4 % всех опрошенных имеют и используют такие очки, остальные 20,5 % предпочитают не использовать очки вообще, и еще 26,4 % используют при работе с ЭУ очки, подобранные «для дали».

Наименьшая группа респондентов, недооценивающих факторы риска, связанные с использованием электронных устройств, наблюдается среди преподавателей медицинских вузов, близкие показатели выявлены среди практикующих врачей (рисунок).

Наибольшая доля опрошенных, недооценивающих изучаемые факторы риска, отмечена среди среднего медицинского персонала ($p \leq 0,05$). Из них риск для здоровья при работе с ЭУ в условиях недостаточной освещенности недооценивают 18,1 %; в неприспособленном месте (кресло, кровать, на полу и др.) — 26,4 %; без перерыва в течение 2 часов и более — 18,1 %; недостаток регулярной двигательной активности — 28,0 %; прием пищи менее 3 раз в день — 30,9 %.

Далее были изучены показатели состава тела с помощью биоимпедансометрии, средние значения которых представлены в табл. 2.

Биоимпедансометрия была проведена в когорте медицинских сестер и фельдшеров, работающих в образовательных организациях г. Долгопрудного

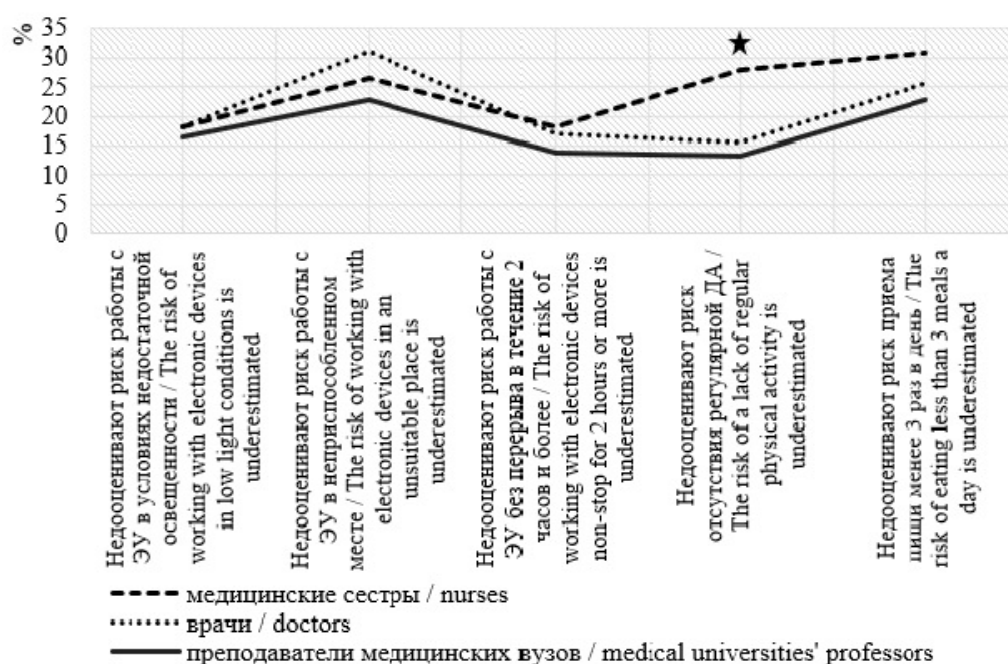


Рисунок. Доля медицинских сестер и фельдшеров, врачей и преподавателей медицинских вузов, которые недооценивают риск воздействия факторов, %. ★ — различия между группами медицинских сестер и фельдшеров, врачей и преподавателями медицинских вузов, достоверны по t-критерию Стьюдента ($p \leq 0,05$)

Figure. The proportion of nurses and paramedics, doctors and professors of medical universities underestimating risks of select behavioral factors, %. ★ differences between groups of nurses and paramedics, doctors and professors of medical universities, are statistically significant (Student's t-test, $p \leq 0.05$)

Таблица 2. Средние значения показателей биоимпедансометрии медицинских сестер и фельдшеров, преподавателей медицинских вузов, $M \pm m$ **Table 2. Average anthropometric and bioimpedance parameters of nurses, paramedics, and professors of medical universities, $M \pm m$**

Показатели антропометрии и биоимпедансометрии / Anthropometric and bioimpedance parameters	Медицинские сестры и фельдшеры / Nurses and paramedics	Преподаватели медицинских вузов / Medical university professors
Длина тела, см / Body height, cm	163,6 $\pm$ 0,7	164,5 $\pm$ 0,9
Масса тела, кг / Body mass, kg	80,6 $\pm$ 2,4	70,3 $\pm$ 2,9*
Индекс массы тела, кг/м ² / Body mass index, kg/m ²	31,3 $\pm$ 0,9	25,9 $\pm$ 1,5*
Жировая масса, кг / Fat mass, kg	30,1 $\pm$ 1,7	23,4 $\pm$ 2,1*
Жировая масса, % / Fat mass, %	36,3 $\pm$ 1,1	31,9 $\pm$ 1,5*
Мышечная масса, кг / Muscle mass, kg	27,2 $\pm$ 0,7	25,7 $\pm$ 0,7

Примечание: * – различия между группами медицинских сестер и фельдшеров и преподавателями медицинских вузов, достоверны по t-критерию Стьюдента ($p \leq 0,05$).

Note: * – differences between the groups of nurses and paramedics and professors of medical universities are statistically significant (Student's t-test, $p \leq 0,05$).

Московской области, средний возраст которых составил 47,4 года, и врачей, являющихся преподавателями РНИМУ им. Н.И. Пирогова, средний возраст которых составил 44,7 года. Обследованные группы также не имели достоверных различий по показателям длины тела. Однако имели достоверные различия ($p \leq 0,05$) по массе тела, показателям содержания жировой массы в составе тела, а также по процентному содержанию жировой массы. Содержание мышечной массы в составе тела не имело достоверных различий.

Средние значения индекса массы тела (ИМТ) превышали рекомендованные значения в обеих группах и имели достоверные различия ($p \leq 0,05$) в сторону больших значений в группе медицинских сестер и фельдшеров. Среди медицинских сестер и фельдшеров 61 % имели ту или иную степень избыточной массы тела и ожирения, что является достоверно ($p \leq 0,05$) более худшим показателем по сравнению с преподавателями (24 %).

Показатель контроля жировой массы (сколько обследованному рекомендуется сбросить или добавить) не имел достоверных различий и составлял в группе медицинских сестер и фельдшеров в среднем минус 15,1 кг и в группе преподавателей – минус 9,3 кг.

При этом шансы развития избытка массы тела и ожирения у медицинских работников, которые не соблюдали режим труда и отдыха при работе с электронными устройствами (работали в течение 2 часов и более и не делали перерывы для двигательной активности), были в 2,4 раза выше, чем у медицинских работников, которые его соблюдали (ОШ = 0,41; 95 % ДИ = 0,23–0,72).

Обсуждение результатов. Типовые профессиональные риски медицинской деятельности, связанные с негативным влиянием условий труда на здоровье медицинского работника, определяют в соответствии с гигиенической классификацией. В ней «медицинская работа» по показателям трудности и напряженности трудового процесса, отнесена к вредным профессиям. Напряженность трудового процесса означает профессионально обусловленные нагрузки на центральную нервную систему за счет интеллектуальных и эмоциональных факторов. Нозологическая структура заболеваемости медицинских работников свидетельствует именно о стрессогенном происхождении большинства их болезней [16–18].

Эмоциональные расстройства у медицинских работников являются индикатором нарушения их здоровья, о чем свидетельствуют мировые научные исследования. Эмоциональное истощение уже приняло форму эпидемии. По данным David A.

Rothenberger, распространенность эмоционального истощения среди американских врачей увеличилась к 2017 году до 50 % [19].

Широкое проникновение как в профессиональную деятельность, так и в быт медицинских работников интернет-технологий и связанное с этим использование различных ЭУ может послужить дополнительным стрессогенным фактором, влияющим на состояние их здоровья [2, 20, 21].

Нужно отметить, что даже при наличии гигиенических нормативов, регламентирующих физические и другие факторы риска на рабочем месте медицинских работников, избежать их негативного влияния на здоровье не представляется возможным, особенно, если медики будут недооценивать факторы риска, связанные с использованием электронных устройств, и бесконтрольно использовать их в повседневной жизни. По мнению авторов, необходимо формировать знания, умения и навыки безопасного использования ЭУ у медицинских работников, что будет служить как задачам укрепления их собственного здоровья, так и качественной профилактической работы с пациентами. При этом решение этой проблемы должно начинаться на вузовском этапе, когда у студентов-медиков формируется универсальная компетенция УК-7 (здоровьесбережение) и общепрофессиональная компетенция ОПК-2 (здоровый образ жизни) [22].

Проведенное исследование показало, что среди всех медицинских работников врачи, являющиеся преподавателями медицинских вузов, наиболее адекватно оценивают действие факторов риска, связанного с использованием ЭУ, демонстрируют лучшие навыки безопасного использования ЭУ в быту в плане соблюдения режима их использования, больше внимания уделяют своей двигательной активности и питанию и, таким образом, являются подготовленными к формированию соответствующих компетенций у своих студентов.

Наименее подготовленными в части безопасного использования ЭУ и других компонентов ЗОЖ в данном исследовании показали себя медицинские сестры и фельдшеры.

В нашем исследовании мы обнаружили, что 61 % среднего медицинского персонала имеет разные степени ожирения. Средние значения индекса массы тела превышали рекомендованные значения ВОЗ. При этом 51,4 % медицинских сестер и фельдшеров оценивают свое состояние здоровья как «хорошее», несмотря на осведомленность о рисках, которые несет избыток массы тела и ожирение. К сожалению, это влияет не только на здоровье самого медицинского работника, но

может отрицательно отразиться на результатах проводимой им работы в качестве пропагандиста ЗОЖ среди пациентов.

Высокое значение роли медицинских работников в работе по снижению веса у пациентов с избытком массы тела, в том числе после консультации и советов по снижению веса, показано в литературном обзоре, выполненном S.A. Rose [23].

В другом обзоре, выполненном F. Lobelo, было подтверждено, что медицинский персонал является ролевой моделью для пациента. Пациенты, чьи врачи были привержены ЗОЖ, охотнее соблюдали рекомендации врачей, занимались спортом, следили за своим здоровьем и весом, старались улучшать свои привычки. Исследователи отметили, что физически активные медицинские работники более четко заявляли о необходимости физических нагрузок своим пациентам. Именно поэтому очень важна пропаганда здорового образа жизни среди самих врачей и среднего медицинского персонала [24].

Это согласуется с другими зарубежными публикациями, где отмечается, что именно средний медицинский персонал не соблюдает рекомендации по минимальной физической активности, здоровому питанию и использованию электронных устройств [25–28].

Обучения принципам здорового образа жизни среди медицинских работников необходимо проводить уже в медицинских учебных заведениях — как вузах, так и колледжах. Это особенно важно, поскольку в исследованиях было показано, что с увеличением курса обучения снижается количество обучающихся, ведущих здоровый образ жизни [29–33].

Подобное явление в студенческой среде можно объяснить возникновением стрессовых ситуаций, возрастающими учебными нагрузками, высокими требованиями к обучающимся со стороны преподавателей. Поэтому от преподавателей медицинских вузов во многом зависит, как долго студенты продолжают следовать принципам ЗОЖ, что, возможно, потребует активного поиска новых форм, методов и средств обучения и личного примера преподавателя [34, 35].

Выводы. Проведено исследование среди медицинских работников, проживающих на различных территориях Российской Федерации, включая северные и южные регионы и города-миллионники, и работающих в различных организациях, в том числе в медицинских вузах.

В ходе исследования выявлена группа медицинских работников, которые недооценивают факторы риска, связанные с использованием электронных устройств, хотя сегодня соблюдение гигиенических принципов использования ЭУ можно считать одним из компонентов здорового образа жизни. Наибольшую группу медицинских работников, которые недооценивают риск и наименее подготовлены с точки зрения безопасного использования электронных устройств, составили медицинские сестры и фельдшеры. Преподаватели медицинских вузов адекватно оценивают возможный риск от использования электронных устройств, демонстрируют лучшие навыки безопасного использования ЭУ в быту в плане соблюдения режима их использования, больше внимания уделяют своей двигательной активности и питанию и, таким образом, являются подготовленными к формированию соответствующих компетенций у студентов.

Работа по формированию навыков безопасного использования электронных устройств медицинскими работниками должна начинаться еще на этапе обучения в вузе и колледже.

Список литературы

1. Кику П.Ф., Жигарев Д.С., Шитер Н.С., Сабирова К.М., Мезенева М.А. Концепция факторов риска для здоровья населения. Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 62. С. 101–109. doi: 10.12737/23260
2. Еремин А.Л. Информационная гигиена: подходы к гигиенической оценке контента и физических сигналов носителей информации. Гигиена и санитария. 2020. Т. 4. № 99. С. 351–355. doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-4-351-355
3. Павленко Е.В. Врачи в условиях электронного здравоохранения: отношение специалистов к использованию компьютера и интернета в профессиональной деятельности. Социология медицины. 2015. Т. 14, № 2. С. 30–35.
4. Денисов Э.И., Еремин А.Л. Информация, здоровье, инновации: гигиенические аспекты. Вестник российского государственного медицинского университета. 2013. № 5–6. С. 114–118.
5. Milushkina OY, Skoblina NA, Markelova SV, Popov VI, Sokolova NV. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distant learning. Bulletin of Russian State Medical University. 2020;(3):77–82. doi: 10.24075/brsmu.2020.037
6. Маркелова С.В. Роль родителей, учителей, медицинских работников в формировании знаний, умений и навыков безопасного использования электронных устройств старшими школьниками. Здоровье населения и среда обитания. 2020. Т. 8. № 329. С. 50–57. doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-50-57
7. Есауленко И.Э., Петрова Т.Н., Губина О.И., Гончаров А.Ю., Татаркова Ю.В. Роль социально-гигиенических факторов в развитии заболеваний органов зрения у студентов медицинского вуза и возможности их профилактики. Гигиена и санитария. 2018. Т. 97, № 8. С. 750–755. doi: http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2018-97-8-750-755.
8. Lemaire JB, Wallace JE. Burnout among doctors. BMJ. 2017;358:j3360. doi: 10.1136/bmj.j3360
9. Иванов А.В., Петручук О.Е. Влияние социально-гигиенических условий на здоровье врачей. Бюллетень Национального научно-исследовательского института. 2005. № 2. С. 14–17.
10. Рослая Н.А., Плотко Э.Г., Лебедева А.В. Влияние факторов профессионального риска на состояние здоровья медицинских работников Свердловской области. Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013. № 5–6. С. 129–132.
11. Иванова А.Н., Михайлуц А.П. Гигиеническая оценка профессиональной заболеваемости медицинских работников в Кемеровской области. Медицина в Кузбассе. 2010. № 3. С. 41–43.
12. Неврычева Е.В., Жмеренецкий К.В. Ноздрин Н.С. Здоровье медицинских работников. Здравоохранение Дальнего Востока. 2016. Т. 1. № 67. С. 72–82.
13. Попов М.В., Либина И.И., Мелихова Е.П. Оценка влияния гаджетов на психоэмоциональное состояние студентов. Молодежный инновационный вестник. 2019. Т. 8 № 2. С. 676–678.
14. Милушкина О.Ю., Еремин А.Л., Попов В.И. и др. Гигиеническая оценка и оптимизация условий труда педагогов в период проведения дистанционного обучения. Медицина труда и промышленная экология. 2020. Т. 60. № 7. С. 424–434. doi: 10.31089/1026-9428-2020-60-7-424-434
15. Пивоваров Ю.П., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. и др. Использование интернет-опросов в оценке осведомленности об основах здорового образа жизни. Современные проблемы здравоохранения

- и медицинской статистики. 2020. № 2. С. 398–412. doi: 10.24411/2312-2935-2020-00055
16. Петрухин Н.Н., Бойко И.В., Андреев О.Н., Логинова Н.Н., Гребеньков С.В. Детекция профессиональных заболеваний у работников здравоохранения по результатам медицинских осмотров. Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 6. С. 642–645. doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-642-645>.
 17. Khamisa N, Oldenburg B, Peltzer K, Ilic D. Work related stress, burnout, job satisfaction and general health of nurses. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(1):652–66. doi: 10.3390/ijerph120100652
 18. Кром И.Л., Еругина М.В., Еремина М.Г. и др. Риски здоровью профессиональной группы врачей в современных системах здравоохранения (обзор). Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 185–192. doi: 10.21668/health.risk/2020.2.20
 19. Rothenberger DA. Physician burnout and well-being: A systematic review and framework for action. *Dis Colon Rectum*. 2017;60(6):567–576. doi: 10.1097/DCR.0000000000000844
 20. Глыбочко П.В., Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н. Здоровье студентов медицинских вузов России: проблемы и пути их решения. Сеченовский вестник. 2017. Т. 2. № 28. С. 4–11.
 21. Ilić IM, Arandjelović MŽ, Jovanović JM, Nelić MM. Relationships of work-related psychosocial risks, stress, individual factors and burnout. Questionnaire survey among emergency physicians and nurses. *Med Pr*. 2017;68(2):167–178. (In Czech.) doi: 10.13075/mp.5893.00516
 22. Крылов В.М., Крылова А.В., Пономарева Т.А. Особенности здоровьесберегающего поведения студентов. Казанский социально-гуманитарный вестник. 2019. № 6 (41). С. 28–32.
 23. Rose SA, Poynter PS, Anderson JW, Noar SM, Conigliaro J. Physician weight loss advice and patient weight loss behavior change: a literature review and meta-analysis of survey data. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37(1):118–28. doi: 10.1038/ijo.2012.24
 24. Lobelo F, de Quevedo IG. The evidence in support of physicians and health care providers as physical activity role models. *Am J Lifestyle Med*. 2016;10(1):36–52. doi: 10.1177/1559827613520120
 25. Malik S, Blake H, Batt M. How healthy are our nurses? New and registered nurses compared. *Br J Nurs*. 2011;20(8):489–96. doi: 10.12968/bjon.2011.20.8.489
 26. Al-Qahtani MF. Health-promoting lifestyle behaviors among nurses in private hospitals in Al-Khobar, Saudi Arabia. *J Egypt Public Health Assoc*. 2015;90(1):29–34. doi: 10.1097/01.EPX.0000461325.97703.8a
 27. Priano SM, Hong, OS, Chen JL. Lifestyles and health-related outcomes of U.S. hospital nurses: A systematic review. *Nurs Outlook*. 2018;66(1):66–76. doi: 10.1016/j.outlook.2017.08.013
 28. Keele R. To role model or not? Nurses' challenges in promoting a healthy lifestyle. *Workplace Health Saf*. 2019;67(12):584–591. doi: 10.1177/2165079919828738
 29. Nacar M, Baykan Z, Cetinkaya F, et al. Health promoting lifestyle behaviour in medical students: a multicentre study from Turkey. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15(20):8969–74. doi: 10.7314/APJCP.2014.15.20.8969
 30. Al-Kandari F, Vidal VL, Thomas D. Health-promoting lifestyle and body mass index among College of Nursing students in Kuwait: a correlational study. *Nurs Health Sci*. 2008;10(1):43–50. doi: 10.1111/j.1442-2018.2007.00370.x
 31. Solhi M, Fard Azar FE, Abolghasemi J, Maheri M, Irandoost SF, Khalili S. The effect of educational intervention on health-promoting lifestyle: Intervention mapping approach. *J Educ Health Promot*. 2020;9:196. doi: 10.4103/jehp.jehp_768_19
 32. Alzahrani SH, Malik AA, Bashawri J, et al. Health-promoting lifestyle profile and associated factors among medical students in a Saudi university. *SAGE Open Med*. 2019;7:2050312119838426. doi: 10.1177/2050312119838426
 33. Mašina T, Madžar T, Musil V, Milošević M. Differences in health-promoting lifestyle profile among Croatian medical students according to gender and year of study. *Acta Clin Croat*. 2017;56(1):84–91. doi: 10.20471/acc.2017.56.01.13
 34. Попов В.И., Либи́на И.И., Губина О.И. Проблемы совершенствования и оптимизации учебного процесса в медицинском вузе. Здоровье — основа человеческого потенциала — проблемы и пути их решения. 2010. Т. 5 № 1. С. 185–186.
 35. Jain A, Baviskar MP, Narawne S, Kunkulol R. Is the medical teacher's mental health neglected? Effects of perceived student attitudes and behaviors on mental health and lifestyle of teachers in a rural university of western Maharashtra in India. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(12):6046–6050. doi: 10.4103/jfmpc.jfmpc_1463_20

References

1. Kiku PF, Gigaev DS, Shiter NS, Sabirova KM, Mezentsseva MA. The concept of risk factors for the health of the population. *Byulleten' Fiziologii i Patologii Dykhaniya*. 2016;(62):101–109. (In Russ.) doi: 10.12737/23260
2. Eryomin AL. Information hygiene: modern approaches to hygienic evaluation of content and physical signals of information carriers. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(4):351–355. (In Russ.) doi: 10.33029/0016-9900-2020-99-4-351-355
3. Pavlenko EV. The physicians in conditions of E-health care: attitude of specialists to application of computer and internet in professional activities. *Sotsiologiya Meditsiny*. 2015;14(2):30–35. (In Russ.)
4. Denisov EL, Eryomin AL. Information, health, innovations: hygienic aspects. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2013;(5-6):114–118. (In Russ.)
5. Milushkina OY, Skoblina NA, Markelova SV, Popov VI, Sokolova NV. The use of electronic devices by students, parents and teachers before and after the transition to distant learning. *Bulletin of Russian State Medical University*. 2020;(3):77–82. doi: 10.24075/brsmu.2020.037
6. Markelova SV. The role of parents, teachers and health professionals in forming knowledge, abilities and skills of a safe use of electronic devices by high school children. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;8(329):50–57. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-50-57
7. Esauleiko IE, Petrova TN, Gubina OI, Goncharov AYU, Tatarkova YuV. The role of socio-hygienic factors in the development of diseases of the organs of vision in medical students and the possibility of their prevention. *Gigiena i Sanitariya*. 2018;97(8):750–755. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2018-97-8-750-755
8. Lemaire JB, Wallace JE. Burnout among doctors. *BMJ*. 2017;358:j3360. doi: 10.1136/bmj.j3360
9. Ivanov AV, Petruchuk OE. The impact of socio-hygienic conditions on physician's health. *Byulleten' Natsionalnogo Nauchno-Issledovatel'skogo Instituta Obshchestvennogo Zdorov'ya*. 2005;(2):14–17. (In Russ.)
10. Roslaya NA, Plotko EG, Lebedeva AV. Influence of occupational risk factors on the health status of healthcare workers in the Sverdlovsk region. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2013;(5-6):129–132. (In Russ.)
11. Ivanova AN, Michayluts AP. Hygienic assessment of occupational morbidity of health workers in the Kemerovo region. *Meditsina v Kuzbasse*. 2010;9(3):41–43. (In Russ.)
12. Nevrycheva EV, Zhmerenetsky KV, Nozdrina NS. Health of the healthcare professionals. *Zdravookhranenie Dal'nego Vostoka*. 2016;(1(67)):72–82. (In Russ.)
13. Popov MV, Libina II, Melikhova EP. [Assessment of the impact of gadgets on the psychoemotional state of students.] *Molodezhnyy Innovatsionnyy Vestnik*. 2019;8(2):676–678. (In Russ.)
14. Milushkina OYu, Eremin AL, Popov VI, et al. Hygienic assessment and optimization of working conditions of

- teachers during distance learning. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2020;60(7):424–434. (In Russ.) doi: 10.31089/1026-9428-2020-60-7-424-434
15. Pivovarov YP, Skoblina NA, Milushkina OYu, et al. Use of internet surveys in the assessment of awareness of the basics of a healthy lifestyle. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2020;(2):398–413. (In Russ.) doi: 10.24411/2312-2935-2020-00055
 16. Petrukhin NN, Boyko IV, Andreenko ON, Loginova NN, Grebenkov SV. Detection rate of occupational diseases in public health employees according to results of medical inspections. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(6):642–645. (In Russ.) doi: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2019-98-6-642-645>
 17. Khamisa N, Oldenburg B, Peltzer K, Ilic D. Work related stress, burnout, job satisfaction and general health of nurses. *Int J Environ Res Public Health*. 2015;12(1):652–66. doi: 10.3390/ijerph120100652
 18. Krom IL, Erugina MV, Eremina MG, et al. Occupational health risks for doctors in contemporary public healthcare systems (review). *Health Risk Analysis*. 2020;(2):185–192. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2020.2.20
 19. Rothenberger DA. Physician burnout and well-being: A systematic review and framework for action. *Dis Colon Rectum*. 2017;60(6):567–576. doi: 10.1097/DCR.0000000000000844
 20. Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN. Health of Russian medical university students: problems and solutions. *Sechenovskiy Vestnik*. 2017;(2(28)):4–11. (In Russ.)
 21. Ilić IM, Arandjelović MŽ, Jovanović JM, Nežić MM. Relationships of work-related psychosocial risks, stress, individual factors and burnout. Questionnaire survey among emergency physicians and nurses. *Med Pr*. 2017;68(2):167–178. (In Czech.) doi: 10.13075/mp.5893.00516
 22. Krylov VM, Krylova AV, Ponomareva TA. Features of health-saving behavior of students. *Kazanskiy Sotsialno-Gumanitarnyy Vestnik*. 2019;(6(41)):28–32. (In Russ.) doi: 10.24153/2079-5912-2019-10-6-28-32
 23. Rose SA, Poynter PS, Anderson JW, Noar SM, Conigliaro J. Physician weight loss advice and patient weight loss behavior change: a literature review and meta-analysis of survey data. *Int J Obes (Lond)*. 2013;37(1):118–28. doi: 10.1038/ijo.2012.24
 24. Lobelo F, de Quevedo IG. The evidence in support of physicians and health care providers as physical activity role models. *Am J Lifestyle Med*. 2016;10(1):36–52. doi: 10.1177/1559827613520120
 25. Malik S, Blake H, Batt M. How healthy are our nurses? New and registered nurses compared. *Br J Nurs*. 2011;20(8):489–96. doi: 10.12968/bjon.2011.20.8.489
 26. Al-Qahtani MF. Health-promoting lifestyle behaviors among nurses in private hospitals in Al-Khobar, Saudi Arabia. *J Egypt Public Health Assoc*. 2015;90(1):29–34. doi: 10.1097/01.EPX.0000461325.97703.8a
 27. Priano SM, Hong, OS, Chen JL. Lifestyles and health-related outcomes of U.S. hospital nurses: A systematic review. *Nurs Outlook*. 2018;66(1):66–76. doi: 10.1016/j.outlook.2017.08.013
 28. Keele R. To role model or not? Nurses' challenges in promoting a healthy lifestyle. *Workplace Health Saf*. 2019;67(12):584–591. doi: 10.1177/2165079919828738
 29. Nacar M, Baykan Z, Cetinkaya F, et al. Health promoting lifestyle behaviour in medical students: a multicentre study from Turkey. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2014;15(20): 8969–74. doi: 10.7314/APJCP.2014.15.20.8969
 30. Al-Kandari F, Vidal VL, Thomas D. Health-promoting lifestyle and body mass index among College of Nursing students in Kuwait: a correlational study. *Nurs Health Sci*. 2008;10(1):43–50. doi: 10.1111/j.1442-2018.2007.00370.x
 31. Solhi M, Fard Azar FE, Abolghasemi J, Maheri M, Irandoost SF, Khalili S. The effect of educational intervention on health-promoting lifestyle: Intervention mapping approach. *J Educ Health Promot*. 2020;9:196. doi: 10.4103/jehp.jehp_768_19
 32. Alzahrani SH, Malik AA, Bashawri J, et al. Health-promoting lifestyle profile and associated factors among medical students in a Saudi university. *SAGE Open Med*. 2019;7:2050312119838426. doi: 10.1177/2050312119838426
 33. Mašina T, Madžar T, Musil V, Milošević M. Differences in health-promoting lifestyle profile among Croatian medical students according to gender and year of study. *Acta Clin Croat*. 2017;56(1):84–91. doi: 10.20471/acc.2017.56.01.13
 34. Popov VI, Libina II, Gubina OI. [Problems of improving and optimizing the educational process in a medical university.] *Zdorov'e – Osnova Chelovecheskogo Potentsiala – Problemy i Puti Ikh Resheniya*. 2010;5(1):185–186. (In Russ.)
 35. Jain A, Baviskar MP, Narawne S, Kunkulol R. Is the medical teacher's mental health neglected? Effects of perceived student attitudes and behaviors on mental health and lifestyle of teachers in a rural university of western Maharashtra in India. *J Family Med Prim Care*. 2020;9(12):6046–6050. doi: 10.4103/jfmpe.jfmpe_1463_20



Создание обучающей среды в системе дополнительного образования врачей, способствующей развитию коммуникативных компетенций

Н.С. Журавская, М.В. Бектасова, Б.В. Окунь, В.А. Янович

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Океанский просп., д. 163, г. Владивосток, 690002, Российская Федерация

Резюме

Введение. На современном этапе развития науки и общества перед педагогами стоит ряд задач, требующих решений по оптимизации технологического образовательного процесса с целью установления наиболее высокого профессионального уровня подготовки медицинского персонала. В связи с этим как никогда актуальны поиск и разработка эффективных педагогических технологий освоения фундаментальных и специальных профессиональных знаний. **Цель исследования** – создание обучающей среды в системе дополнительного образования врачей-профпатологов, врачей-гигиенистов, способствующей развитию коммуникативных компетенций, на примере обучающихся в Тихоокеанском государственном медицинском университете.

Материалы и методы. Начальным этапом являлось обоснование теоретического аспекта и аргументация проблемы исследования посредством анализа литературных источников и законодательных документов по теме исследования. Тестирование и анкетирование как методы экспресс-диагностики применялись для исследования уровня развития коммуникативных компетенций врачей-слушателей.

Результаты. Для решения одной из задач исследования мы конкретизировали коммуникативные компетенции врача как способность не только устанавливать, но и поддерживать необходимые контакты с другими людьми. В ходе теоретического этапа нашего исследования была обоснована система организационно-педагогических и психолого-педагогических условий эффективного развития коммуникативных компетенций врача. В нашей работе выстраивание индивидуальных программ саморазвития врача, а также его профессионального развития и непосредственное включение их в практическую деятельность по реализации этих программ выступали как практический этап.

Выводы. Таким образом, согласно гипотезе исследования, в результате реализации модели развития коммуникативных компетенций врач расширит возможности профессионального общения, что позволит ему осуществить переход от исполнителя к исследователю и экспериментатору, что поможет врачу овладеть навыками исследовательской, опытно-экспериментальной работы, а также составления проектов и программ.

Ключевые слова: обучение, образовательные технологии, профпатология, общая гигиена.

Для цитирования: Журавская Н.С., Бектасова М.В., Окунь Б.В., Янович В.А. Создание обучающей среды в системе дополнительного образования врачей, способствующей развитию коммуникативных компетенций // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 7. С. 95–100. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-95-100>

Сведения об авторах:

Журавская Наталья Сергеевна – д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней; e-mail: zhuravskaya187@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2667-4869>.

Бектасова Марина Владимировна – д-р мед. наук, профессор кафедры медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней; e-mail: trial766@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5191-4713>.

Окунь Борис Васильевич – канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней; e-mail: kafedra_fpkmpf@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1826-6603>.

Янович Василий Алексеевич – канд. мед. наук, доцент кафедры медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней; e-mail: kafedra_fpkmpf@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0765>.

Информация о вкладе авторов: Н.С. Журавская – разработка дизайна исследования; курирование данных; написание текста рукописи; М.В. Бектасова – получение данных для анализа, анализ полученных данных; программное обеспечение; редактирование материала; Б.В. Окунь – концептуализация; получение данных для анализа; проверка; визуализация; В.А. Янович – обзор публикаций по теме статьи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 21.06.21 / Принята к публикации: 07.07.21 / Опубликовано: 30.07.21

Creation of a Learning Environment Contributing to the Development of Communication Competencies within the System of Continuing Education of Medical Doctors

Natalya S. Zhuravskaya, Marina V. Bektasova, Boris V. Okun', Vasiliy A. Yanovich

Pacific State Medical University, 163 Okeansky Avenue, Vladivostok, 690002, Russian Federation

Summary

Introduction. The current state of the development of science and the society poses challenges to the pedagogical community and requires improvement of educational technologies to achieve a higher level of professional training of medical workers. Today, the search and development of effective teaching strategies for mastering fundamental and special professional knowledge is more relevant than ever.

Our objectives were to create a learning environment contributing to the development of communication competencies within the system of continuing education of medical workers and to test it on occupational therapists and hygienists studying in the Pacific State Medical University.

Materials and methods. First, we substantiated the hypothesis through the analysis of literary sources and legislative documents on the topic of the study. Second, we applied rapid diagnostic techniques (testing and a questionnaire-based survey) to study the level of development of communication competencies in healthcare professionals.

Results. To solve one of the study goals, we defined communication competencies of a medical practitioner as the ability not only to establish but also to maintain necessary relationships with other people, including the professional network, over the years. At the theoretical stage of our research, we substantiated the system of organizational, pedagogical and psychological conditions necessary for effective development of communication skills of a medical doctor. The practical stage involved the elaboration of individual programs of professional and self-development and their introduction into practical activities of the doctors.

Conclusion. Thus, according to the hypothesis of the study, implementation of the model of the development of communication competencies will help the medical practitioner expand professional communications enabling him to turn from a performer into a researcher and/or experimenter and master the skills of research activities, drafting projects and programs of experimental work.

Keywords: training, educational technologies, occupational diseases, general hygiene.

For citation: Zhuravskaya NS, Bektasova MV, Okun' BV, Yanovich VA. Creation of a learning environment contributing to the development of communication competencies within the system of continuing education of medical doctors. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(7):95–100. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-7-95-100>

Author information:

Natalya S. Zhuravskaya, Dr. Sci. (Med.), Prof.; Prof. of the Department of Occupational Medicine, Hygienic Specialties and Occupational Diseases, Pacific State Medical University; e-mail: zhuravskaya187@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2667-4869>.

Marina V. Bektasova, Dr. Sci. (Med.), Prof. of the Department of Occupational Medicine, Hygienic Specialties and Occupational Diseases, Pacific State Medical University; e-mail: trial766@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5191-4713>.

Boris V. Okun', Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof. of the Department of Occupational Medicine, Hygienic Specialties and Occupational Diseases, Pacific State Medical University; e-mail: kafedra_fpkmpf@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1826-6603>.

Vasily A. Yanovich, Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof. of the Department of Occupational Medicine, Hygienic Specialties and Occupational Diseases, Pacific State Medical University; e-mail: kafedra_fpkmpf@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0765-0765>.

Author contributions: Zhuravskaya N.S. developed the research design development, managed data and wrote the manuscript; Bektasova M.V. acquired and analyzed data and edited the manuscript; Okun' B.V. developed the concept, acquired and verified data, and visualized the results; Yanovich V.A. did a literature review; all author contributed to the discussion and approved the final version of the manuscript to be published.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: June 06, 2021 / Accepted: July 07, 2021 / Published: July 30, 2021

Введение. Врач учится всю жизнь — такова специфика его профессии. Использование дистанционных технологий является одной из особенностей современного педагогического процесса. В профессиональном образовании медицинских работников главными помощниками выступают персональный компьютер и Интернет. На этапе дополнительного (последипломного) образования медицинских работников значительно чаще стали применяться дистанционные технологии. Такой аспект ставит перед образовательными учреждениями задачу оптимизации учебного процесса [1–8].

Дополнительное образование подразумевает использование совокупного применения взаимодействия как команды: с одной стороны — преподавателя, с другой — обучающегося. С этой целью возможно применять различные педагогические средства, которые и направлены на удовлетворение потребности врача как личности. Для решения задач, направленных на образование и воспитание врача, необходима социальная система управления, которую можно постоянно изменять и с помощью которой достижимы педагогические цели [9–11].

В нашей стране структура образования претерпевает изменения. Эти изменения касаются функциональных компонентов, таких как постановка цели, определение содержания, использование способов, применение средств, достижение организационных форм деятельности. Для изучения и планирования, а также для организации взаимодействия различных групп работников необходим системный подход. И именно он дает возможность целостного изучения взаимодействия с применением связей управления. Согласно утверждению Л.Ф. Спирина, «любое объединение людей, где ставятся педагогические цели и решаются образовательно-воспитательные задачи, надо рассматривать как педагогическую систему». Методологической основой нашего исследования можно рассматривать позицию системности педагогического процесса [12–16].

Такими исследователями, как Н.В. Чекалева, И.В. Гришина, О.А. Фокина, А.М. Моисеев, был проведен анализ, показавший необходимость модернизации образования, которая приводит к изменениям в ключевых компетенциях. Это создает необходимые условия педагогического сопровождения как развивающего обучения, так и личностно-ориентированного обучения.

С 2011 года подготовка специалистов высшего звена в Российской Федерации осуществляется в соответствии с утвержденными федеральными государственными образовательными стандартами по специальностям, то есть по направлениям подготовки высшего профессионального образования. На сегодняшний день применяемые стандарты определяют как профессиональные компетенции, так и общекультурные в образовании медицинских работников при освоении основных образовательных программ [17–20].

На современном этапе освоения основных образовательных программ по специальностям отмечаются пробелы в определении компонентов коммуникативных компетенций врача, которые к тому же и не конкретизированы. Именно это и определяет необходимость создания комплекса педагогических условий организации дистанционной работы врачей как слушателей при дополнительном (последипломном) образовании, а также пути содержания учебного процесса, его формы, применяемые методы реализации той или иной инновационной стратегии [21–25].

Цель исследования — создание обучающей среды в системе дополнительного образования врачей-профпатологов, врачей-гигиенистов и реализация модели развития коммуникативных компетенций врача в Тихоокеанском государственном медицинском университете (ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России).

Задачи исследования:

1. Конкретизировать коммуникативные компетенции врача, определить компонентный состав и комплекс педагогических условий организации контактной и самостоятельной работы слушателей.
2. Оценить показатели развития коммуникативного компонента профессиональных компетенций врачей с позиции системно-деятельностного подхода.
3. Осуществить целенаправленное управление познавательной деятельностью врачей с применением комплекта электронного обучения по специальностям «Профпатология», «Общая гигиена».
4. Оценить эффективность реализации модели развития коммуникативных компетенций врачей-слушателей.

Материалы и методы. Начальным этапом являлось обоснование теоретического аспекта и аргументация проблемы исследования посредством анализа литературных источников

и законодательных документов по теме исследования. Теоретико-методологическую базу составляют следующие аспекты:

- изучение организации образовательного процесса, обеспечение возможностей информационно-компьютерных технологий, необходимых для успешного обучения в системе дополнительного образования, в том числе в дистанционном формате;
- анализ имеющихся в настоящее время законодательных актов и методических средств, используемых для обучения в системе дополнительного образования врачей;

- выделение критериев организационной модели дистанционного образования слушателей, направленных на формирование «эффективного обучающегося» не только за счет профессионально значимых качеств для избранной специальности, но и важных для успешного обучения в рамках непрерывного медицинского образования (НМО) — коммуникативных;

- обоснование системы организационно-педагогических и психолого-педагогических условий эффективного развития коммуникативных компетенций врача;

- создание методов и практического инструментария для решения проблемы развития коммуникативных компетенций обучаемых, что особенно важно в системе НМО с элементами дистанционного обучения.

Тестирование и анкетирование применялись как методы экспресс-диагностики на диагностическом и обобщающем этапах. Для оценки показателей ценностно-мотивационного компонента использовались анкеты «Мотивы трудового поведения» и «Оценка потребностей в развитии и саморазвитии». Показатели когнитивно-поведенческого компонента, т. е. как врачи проявляют себя в профессиональной деятельности, что и характеризует профессионализм, исследовались нами двумя методиками.

1. Методика Л.М. Митиной использована для исследования уровня эмпатии (сопереживания), т. е. умения поставить себя на место другого человека и способности к произвольной эмоциональной отзывчивости на переживания других людей. Развитие у врача эмпатия — ключевой фактор успеха в таких видах лечебно-профилактической деятельности, как обучение и воспитание;

2. Оценка самоконтроля по Мариону Снайдеру позволила определить уровень коммуникативного контроля при общении с другими людьми. Это важная составляющая профессиональной деятельности врача. Выделены основные компоненты коммуникативных компетенций слушателей (врачей-профпатологов, врачей по общей гигиене):

- мотивационный компонент;
- ценностно-смысловой компонент;
- эмоционально-волевой компонент;
- когнитивный компонент;
- поведенческий компонент.

Результаты исследования и обсуждение. Обзор литературных источников и законодательных документов конкретизирует профессиональное образование как формирование умений и навыков обращения с соответствующими средствами труда, осуществления конкретных видов трудовой деятельности человека и изучение их особенностей. Предметом дидактики являются системы обучения или дидактические системы — упорядоченный набор целей, содержания, форм, методов и средств обучения.

Сегодня в России на смену общему профессиональному образованию приходит целостное совокупное личностно-ориентированное образование. Использование дистанционных технологий является одной из особенностей современного педагогического процесса.

Несомненно, поиск новых форм для повышения квалификации врачей, применение их сочетаний весьма актуальны в настоящее время и могут в максимальной степени способствовать становлению ключевых компетенций медицинских работников. Система высшего образования уже накопила определенный опыт разработки и реализации образовательных программ на основе компетентностного подхода, и теперь Федеральный закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» регламентирует применение этой практики на этапе последилового профессионального образования [26–28]. Разработка компетентностной модели обучения демонстрирует позицию внедрения образовательных инноваций исследователем. Частичное решение данной проблемы является задачей нашего исследования.

Приступая к исследованию, мы имели определенный опыт апробации инновационных образовательных технологий, т. к. с 2001 года занимаемся обучением врачей самых разных специальностей. Обучено около 7000 врачей. На сегодня на кафедре медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России осуществляется преподавание профпатологии и общей гигиены как в ординатуре, так и на циклах повышения квалификации (ПК), а также профессиональной переподготовки (ПП). В соответствии с Приказом МЗ РФ № 2475-н от 21.12.2011 «Об утверждении ФГТ к структуре основной профессиональной образовательной программы» на нашей кафедре введены обучающий симуляционный курс, деловые игры, кейс-технологии. Дополнительные профессиональные программы НМО по специальностям 31.08.44 «Профпатология»; 32.08.07 «Общая гигиена» включают круглые столы, мастер-классы, семинары по обмену опытом, научные конференции, проектную деятельность.

Для решения одной из задач исследования мы конкретизировали коммуникативные компетенции врача как способность устанавливать и поддерживать необходимые контакты с другими людьми. Коммуникативные компетенции рассматриваются нами как система внутренних ресурсов, необходимых для построения эффективной коммуникации в определенном круге ситуаций межличностного, в том числе и профессионального, взаимодействия.

Для информационно-мотивационного этапа исследования была поставлена цель актуализации для медицинского работника проблемного аспекта как рефлексирующего начала деятельности врача, непосредственного пробуждения его интереса к особенностям своего профессионального развития и «Я-концепции», а также источникам и причинам практических затруднений в сфере коммуникаций.

Изучение мотивационной основы деятельности в 2018–2020 гг. на кафедре медицины труда, гигиенических специальностей и профессиональных болезней ФГБОУ ВО ТГМУ Минздрава России проводилось среди 269 стажированных (стаж работы

20 и более лет) врачей, как среди профпатологов, так и среди врачей по общей гигиене.

Изучая характеристики мотивационной основы деятельности врачей по методике Н.В. Гришиной «Мотивы трудового поведения», мы определили, что движет врачами, от чего они получают наибольшее удовлетворение, осуществляя свою профессиональную деятельность. Так, по ответам респондентов наиболее значимыми мотивами являлись: стремление к карьерному росту (97 %), желание спокойно работать без неприятностей и «нервотрепки» (87 %), удовлетворение от хорошо проделанной работы (83 %), хорошее отношение со стороны коллег (70 %), осознание общественной значимости своего труда (67 %), уважение со стороны руководителей (57 %).

Ответы респондентов на вопросы по оценке привлекательности своей профессии с использованием анкеты, разработанной авторами, свидетельствуют, что в высшей степени привлекает в своей профессии врача должностное продвижение — 97 %, наличие «хорошей» зарплаты и льгот — 84 %, уважение администрации и окружающих — 57 %. Совсем не привлекают в своей профессии опрошенных врачей возможность интеллектуального и общекультурного развития — 76 % и сложные взаимоотношения с коллегами — 68 %, возможность «делать доброе дело», т. е. работать с людьми, — 32 % (рисунок).

Анализ результатов оценки мотивационной основы деятельности врачей показал, что основным значимым мотивом и для врача, и для коллектива является «стремление к профессиональному росту». При этом лишь 46 % опрошенных лиц выбрали ведущим мотивом «желание проявить творчество, осуществить поиск, исследование», 27 % — выделили мотив «стремление проявить себя», еще 27 % — «стремление добиться максимальной самостоятельности в работе». Итог исследования мотивов трудового поведения позволяет увидеть проблемы в формировании мотивационной сферы и использовать эти данные как при планирова-

нии программ дополнительного образования, так и при индивидуальной работе по осознанию собственной значимости каждого в успехах как ведущей мотивирующей силы.

На основании результатов анализа теоретических аспектов личностно-профессионального развития врачей-профпатологов определен компонентный состав трех уровней «личностно-профессионального развития» врача-профпатолога в условиях дополнительного образования (таблица).

В исследовании приняли участие преимущественно стажированные врачи-профпатологи (n = 57): так, 28,1 % составили врачи со стажем работы от 5 до 10 лет, 63,1 % — работающие врачами более 10 лет, и лишь 8,8 % имели стаж работы в профессии до 5 лет.

Проведенный «Тест на оценку самоконтроля в общении (по М. Снайдеру)» позволил определить уровень и характер коммуникативного компонента профессиональной деятельности врача, где выявлялись две основные парадигмы обучения: «ориентация на результат» и «ориентация на развитие». Диагностика характеристик коммуникативного компонента — уровня (низкий, средний и высокий коммуникативный контроль) и характера — показала, что практически у 80 % респондентов выявлен средний и высокий уровень коммуникативного контроля (29,8 и 49,1 % соответственно). Представленные данные свидетельствуют об искреннем, несколько эмоциональном поведении, способности гибко реагировать на изменение ситуации, предвидеть впечатление, которое производится на окружающих, считаться в своем поведении с окружающими людьми. Лишь 21,1 % врачей показали низкий коммуникативный контроль и не считают нужным изменяться в зависимости от ситуаций. Диагностика характера коммуникативного компонента выявила, что 65 % опрошенных имеют тенденции к «поддерживающему» стилю коммуникации и тяготеют к такой форме взаимоотношений, как «контролирующий» стиль коммуникации, «ориентация на результат».

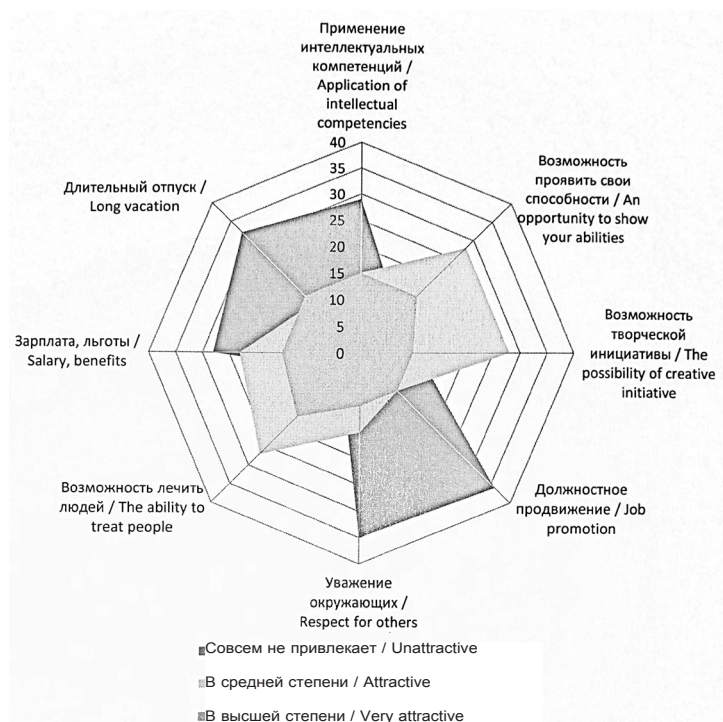


Рисунок. Результаты анкетирования врачей в оценке привлекательности своей профессии
Figure. Results of medical doctors' assessment of attractiveness of their profession in a questionnaire-based survey

Таблица. Показатели уровней личностно-профессионального развития врача-профпатолога
Table. Indices of the level of personal and professional development of an occupational therapist

Уровни личностно-профессионального развития / Levels of personal and professional development	Ценностно-мотивационный компонент / Value and motivational component	Когнитивно-поведенческий компонент / Cognitive and behavioral component		
		уровень коммуникации / communication level	стиль коммуникации / communication style	самостоятельный выбор и ответственность / independent choice and responsibility
Функциональный / Functional	Внешняя мотивация / Extrinsic motivation	Высокий / High	Функциональный стиль / Functional style	В рамках должностных обязанностей / Within job responsibilities
Познавательный-продуктивный / Cognitive and productive	Внутренняя мотивация / Intrinsic motivation	Высокий / High	Функциональный стиль / Functional style	В рамках должностных обязанностей / Within job responsibilities
Творческий / Creative	Внутренняя мотивация / Intrinsic motivation	Высокий / High	Межличностный стиль / Interpersonal style	Вне рамок должностных обязанностей / Outside the scope of job responsibilities

«Ориентация на развитие», которая выявлена у 35 % респондентов, предполагает «поддерживающий» стиль коммуникации и явную направленность на личностно-профессиональное развитие. В этом случае преобладают непринужденная манера общения, индивидуальный подход, искренний и дружеский тон в диалоге, что характеризует выход за рамки функционального стиля коммуникации согласно концепции О.Г. Ревзиной.

В ходе теоретического этапа нашего исследования была обоснована система психологических, организационных, педагогических условий, которые способствовали эффективному развитию коммуникативных компетенций врача. Теоретическая модель развития коммуникативных компетенций врача включает организационную структуру, содержание, средства, организационные формы деятельности, т. е. комплекс педагогических условий эффективной организации дистанционной работы слушателей, основополагающими из которых являются:

- формирование у обучающихся положительной мотивации к самостоятельной работе в процессе изучения дисциплины;

- формирование навыков исследовательской деятельности и презентации полученных результатов;

- создание ситуации готовности преподавателей к разработке и использованию технологий дистанционного обучения, а слушателей – к дистанционному обучению в условиях самостоятельной работы;

- своевременное оперативное наполнение информационно-образовательной среды, в рамках которой строится самостоятельная работа слушателей;

- целенаправленное управление познавательной деятельностью с применением комплекта электронного обучения по специальностям 31.08.44 «Профпатология»; 32.08.07 «Общая гигиена».

На практическом этапе применялось выстраивание индивидуальных программ профессионального развития и саморазвития врача и включение их в практическую деятельность по реализации этих программ. С этой целью создан коллективный сайт, посредством которого слушатели общаются в своем профессиональном сообществе, обмениваются новой информацией, собственным опытом и консультируют друг друга. Авторами создан комплект электронного обучения по специальностям 31.08.44 «Профпатология»; 32.08.07 «Общая гигиена».

Заключение. Согласно гипотезе исследования, в результате реализации модели развития коммуникативных компетенций ожидалось, что врач расширит возможности профессионального общения, из исполнителя превратится в исследователя,

экспериментатора, овладеет навыками исследовательской деятельности, реализации проектов и опытно-экспериментальных работ. Реализация предложенных психологических, организационных, педагогических условий реально способствовала эффективному развитию коммуникативных компетенций врача, что и подтвердило гипотезу исследования. Динамику коммуникативных компетенций отражали следующие умения: обмен информацией (вербальный и невербальный); взаимодействие и организация совместной деятельности с коллегами; идентификация себя с собеседником и эмпатийное отношение к нему. Врачи активно включились в экспериментальную и исследовательскую деятельность, демонстрировали полученные результаты в конкурсах профессионального мастерства, научно-практических конференциях, публикациях в печати. Творчески подошли к научно-исследовательской деятельности на контрольно-оценочном этапе и приняли участие в создании проектов 58 % обучившихся. При условии полной самоорганизации и свободы выбора 74 % врачей приняли участие в решении кейсов и работе с веб-квестом. Именно эти результаты позволили обеспечить развитие коммуникативных компетенций врачей на этапе постдипломного образования по специальностям 31.08.44 «Профпатология»; 32.08.07 «Общая гигиена».

Список литературы

1. Зверева Л.Г. Реформирование российской системы образования // Аллея науки. 2018. № 6 (22). С. 148–151.
2. Калининская А.А., Морозова Я.В., Леванов В.М. Дистанционное образование в стоматологии: организация и экономическая деятельность // Вестник Авиценны. 2017. Т. 19. № 2. С. 183–188.
3. Кобринский Б.А. Компьютеризированные и дистанционные обучающие системы (на примере медицинской диагностики). Открытое образование. 2018. № 22 (2). С. 45–53.
4. Кушера Н.Б., Терехова В.И. Современная цифровая образовательная среда в высшем образовании России // Проблемы современной экономики. 2018. № 1 (65). С. 191–194.
5. Орлов О.И., Мамонова Е.Ю., Леванов В.М., Калинина М.Ю. Организационные вопросы дистанционных тренингов медицинского персонала удаленных здравпунктов по экстренной медицинской помощи // Саратовский научно-медицинский журнал. 2016. № 1. С. 66–69.
6. Павлов В.Н., Цыглин А.А. Модернизация высшего образования посредством внедрения современных инновационных технологий // Медицинское образование и вузовская наука. 2015. № 1 (7). С. 83–86.
7. Пенькова Л.В., Дилдабекова Н.Т., Асмагамбетова М.Т., Романова А.Р. Дистанционный метод образования в медицине – перспективы, достоинства и недостатки. Особенности в условиях самоизоляции и карантина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020. № 5. С. 73–76.
8. Шадеркин И.А., Шадеркина В.А. Дистанционное образование в медицине: опыт урологов 2012–2019 гг. // Экспериментальная и клиническая урология. 2020. № 1. С. 12–21.
9. Агафонов А.А. О необходимости обучения персонала и систематического повышения его квалификации // Инновационное развитие науки и образования. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2018. С. 226–228.

10. Данилюк А.Я., Факторович А.А. Цифровое общее образование. М.: Авторская мастерская, 2019. 229 с.
11. Ускова С.А. Подходы к реализации профессионального стандарта педагога: Трудовые действия и системные смыслы // Психолого-педагогические исследования. 2020. Т. 12. № 1. С. 3–15.
12. Дубанина Т.А., Гладиллина Е.Ю. Анализ применения технологий в процессе обучения // Интегративные тенденции в медицине и образовании. 2021. Т. 2. С. 28–32.
13. Ильницкий С. А. Обучение персонала как стратегический фактор в системе управления персоналом организации // Молодой ученый. 2018. № 3. С. 418–423.
14. Кобринский Б.А. Единое информационное пространство: E-Health и M-Health // Врач и информационные технологии. 2016. № 4. С. 57–66.
15. Лебедев Г.С., Шадеркин И.А., Фомина И.В. Эволюция интернет-технологий в системе здравоохранения // Журнал телемедицины и электронного здравоохранения. 2017. № 2 (4). С. 63–78.
16. Соколова Е.В. Модернизация российской системы образования в современных условиях развития общества // Дельта науки. 2017. № 1. С. 82–84.
17. Борисов Д.Н., Иванов В.В. Организационная телемедицина // Врач и информационные технологии. 2017. № 3. С. 112–120.
18. Золкин А.Л., Кольцов А.Н., Скибин Ю.В. Информационные технологии в медицине и здравоохранении // Проблемы эффективной организации медицинской помощи населению на современном этапе: материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Кемерово, 23–24 декабря 2020 г.) / отв. редактор В. Б. Батиевская. Кемерово: КемГМУ, 2020. С. 41–45.
19. Леванов В.М., Перевезентев Е.А. Возможности комплексного использования телемедицинских технологий в системе медицинского обеспечения работающего населения на удаленных территориях // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. № 1. С. 102–110.
20. Никонов А.Ю., Зиновьев С.В., Шахов Е.Б., Леванов В.М., Ильина А.С. Видеолекции в системе непрерывного медицинского образования // Медицинский альманах. 2016. № 4 (44). С. 28–30.
21. Кудряшов Ю.Ю., Атьков О.Ю., Касимов О.В. Телемедицинская профилактика, реабилитация и управление здоровьем: проблемы и решения // Врач и информационные технологии. 2016. № 2. С. 73–80.
22. Лемешко В.А., Тепцова Т.С. Телемедицина: здравоохранение делает шаг в будущее // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2017. № 4 (30). С. 30–38.
23. Месропян М.Г. Социологический анализ практики внедрения телемедицины в условиях с ограниченными ресурсами // Социология. 2020. № 1. С. 165–172.
24. Смирнов Н.В., Мирзабекова А.Г., Величко М.В. и др. Эффективные навыки коммуникации специалиста в системе здравоохранения как необходимое условие профессиональной компетентности // Неделя медицинского образования. XI Общероссийская конференция с международным участием. 29 сентября – 02 октября 2020. С. 37–38.
25. Шапкин В.Е. Место инноваций в высшем медицинском последипломном образовании // Инновации в образовании и медицине: материалы IV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 27 мая 2017. Т. I. Махачкала, 2017. С. 222–225.
26. Журавская Н.С., Кравцов В.В., Шакирова О.В. Личностно-профессиональное развитие врача в условиях дополнительного образования // Письма в Эмиссия. Оффлайн. 2018. № 9. С. 2655.
27. Wilson L, Kim A, Szeto D. The evidence for the economic value of eHealth in the United States today: A systematic review. *J Int Soc Telemed EHealth*. 2016;4:e21(1–20). Accessed on July 26, 2021. <https://journals.ukzn.ac.za/index.php/JISfTeH/article/view/175>
28. Akiyama M, Yoo BK. A systematic review of the economic evaluation of telemedicine in Japan. *J Prev Med Public Health*. 2016;49(4):183–96. doi: 10.3961/jpmph.16.043
- units on emergency medicine. *Saratovskiy Nauchno-Meditsinskiy Zhurnal*. 2016;12(4):617–619. (In Russ.)
6. Pavlov VN, Tsyglin AA. Optimization of higher education by means of modern innovative technologies implementation. *Meditsinskoe Obrazovanie i Vuzovskaya Nauka*. 2015;(1(7)):83–86. (In Russ.)
7. Penkova LV, Dildabekova NT, Asmagambetova MT, Romanova AR. Distance education in medicine – prospects, advantages and disadvantages. Features in conditions of self-isolation and quarantine. *Mezhdunarodnyy Zhurnal Prikladnykh i Fundamental'nykh Issledovaniy*. 2020;(5):73–76. (In Russ.)
8. Shaderkin IA, Shaderkina VA. Distance education in medicine: the experience of urologists 2012–2019. *Eksperimental'naya i Klinicheskaya Urologiya*. 2020;(1):12–21. (In Russ.) doi: 10.29188/2222-8543-2020-12-1-12-21
9. Agafonov AA. [On the need for personnel training and systematic improvement of their qualifications.] In: *Innovative Development of Science and Education: Proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference*. 2018:226–228. (In Russ.)
10. Danilyuk AY, Faktorovich AA. [Digital General Education]. Moscow: Avtorskaya Masterskaya Publ., 2019. (In Russ.)
11. Uskova SA. Approaches to the implementation of a teacher's professional standard: Labor actions and systemic meanings. *Psikhologo-Pedagogicheskie Issledovaniya*. 2020;12(1):3–15. (In Russ.) doi: 10.17759/psyedu.2020120101
12. Dubanina TA, Gladilina EY. Analysis of the use of technologies in the learning process. *Integrativnye Tendentsii v Meditsine i Obrazovanii*. 2021;2:28–32. (In Russ.)
13. Ilitsky SA. Personnel training as a strategic factor in the personnel management system of an organization. *Molodoy Uchenyyi*. 2018;(3(189)):418–423. (In Russ.)
14. Kobrinskii BA. Common information space: E-Health and M-Health. *Vrach i Informatsionnye Tekhnologii*. 2016;(4):57–66. (In Russ.)
15. Lebedev GS, Shaderkin IA, Fomina IV, et al. Evolution of internet technologies in healthcare. *Rossiyskiy Zhurnal Telemeditsiny i Elektronnoy Zdravookhraneniya*. 2017;(2):63–78. (In Russ.) doi: 10.29188/2542-2413-2017-3-2-63-78
16. Sokolova EV. [Modernization of the Russian education system in modern conditions of society development.] *Del'ta Nauki*. 2017;(1):82–84. (In Russ.)
17. Borisov DN, Ivanov VV. Organizational telemedicine. *Vrach i Informatsionnye Tekhnologii*. 2017;(3):112–120. (In Russ.)
18. Zolkin AL, Koltsov AN, Skibin YuV. [Information technologies in medicine and healthcare.] In: *Problems of Effective Organization of Medical Care to the Population at the Present Stage: Proceedings of the Second All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Kemerovo, December 23–24, 2020*. Batievskaya VB, ed. Kemerovo: KemGMU Publ., 2020:41–45. (In Russ.)
19. Levanov VM, Perevezentsev EA. Possibilities of integrated use of telemedicine technologies in the system of medical care of working population on remoted territories (literature review). *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy. eEdition*. 2019;(1):102–110. (In Russ.) doi: 10.24411/2075-4094-2019-16233
20. Nikonov AY, Zinoviev SV, Shakhov EB, Levanov VM, Iliina AS. Videocollections in the system of constant medical education. *Meditsinskiy Almanakh*. 2016;(4(44)):28–30. (In Russ.)
21. Kudryashov YuYu, Atkov OYu, Kasimov OV. Telemedicine prevention, rehabilitation and health management: problems and solutions. *Vrach i Informatsionnye Tekhnologii*. 2016;(2):73–80. (In Russ.)
22. Lemeshko VA, Tepцова TS. Telemedicine: a step to the future of health care. *Meditsinskie Tekhnologii. Otsenka i Vybora*. 2017;(4(30)):30–38. (In Russ.)
23. Mesropyan MG. Sociological analysis of telemedicine implementation practices in resource-limited settings. *Sotsiologiya*. 2020;(1):165–172. (In Russ.)
24. Smirnov NV, Mirzabekova AG, Velichko MV, et al. [Effective communication skills of a specialist in the health care system as a necessary condition for professional competence.] In: *The Week of Medical Education: Proceedings of the 11th All-Russian Conference with international participation, Moscow, September 29 – October 2, 2020*. Moscow: Sechenovskiy Universitet Publ., 2020:37–38. (In Russ.)
25. Shapkin VE. [The place of innovations in higher medical postgraduate education.] In: *Innovations in Education and Medicine: Proceedings of the Sixth All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, May 27, 2017*. Makhachkala. 2017;1:222–225. (In Russ.)
26. Zhuravskaya NS, Kravtsov VV, Shakirova OV. Personal-professional development of a doctor in the conditions of additional education. *Pis'ma v Emissiya*. Offline. 2018;(9):2655. (In Russ.)
27. Wilson L, Kim A, Szeto D. The evidence for the economic value of eHealth in the United States today: A systematic review. *J Int Soc Telemed EHealth*. 2016;4:e21(1–20). Accessed on July 26, 2021. <https://journals.ukzn.ac.za/index.php/JISfTeH/article/view/175>
28. Akiyama M, Yoo BK. A systematic review of the economic evaluation of telemedicine in Japan. *J Prev Med Public Health*. 2016;49(4):183–96. doi: 10.3961/jpmph.16.043

References

1. Zvereva LG. Reforming the Russian education system. *Alleya Nauki*. 2018;6(10(26)):148–151. (In Russ.)
2. Kalininskaya AA, Morozova YaV, Levanov VM. Distant education in dentistry: organization and economic effectiveness. *Vestnik Avissenny*. 2017;19(2):183–188. (In Russ.) doi: 10.25005/2074-0581-2017-19-2-183-188
3. Kobrinskii BA. Computerized and distance learning systems (the case of medical diagnostics). *Otkrytoe Obrazovanie*. 2018;22(2):45–53. (In Russ.) doi: 10.21686/1818-4243-2018-2-45-53
4. Kushcheva NB, Terekhova VI. Contemporary digital educational milieu in Russia's higher education (Russia, St. Petersburg). *Problemy Sovremennoy Ekonomiki*. 2018;(1(65)):191–194. (In Russ.)
5. Orlov OI, Mamonova EU, Levanov VM. Organizational questions for distant trainings of health personnel at remote health