РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ГИГИЕНЫ

НАУЧНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н. Н. БУРДЕНКО И РОССИЙСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИМ. Н. И. ПИРОГОВА

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР Ольга Милушкина, д. м. н., доцент

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА Валерий Попов, д. м. н., профессор

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР Наталья Скоблина, д. м. н., профессор

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ Екатерина Мелихова, доцент

РЕДАКТОР Марина Сырова

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР Евгений Лукьянов

ПЕРЕВОДЧИКИ Екатерина Третьякова, Вячеслав Витюк, Надежда Тихомирова

ДИЗАЙН Марина Доронина

ВЕРСТКА Игорь Кобзев

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

А. А. Дементьев, д. м. н., доцент (Рязань, Россия)
Ю. П. Пивоваров, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
О. В. Сазонова, д. м. н., доцент (Самара, Россия)
Н. В. Соколова, д. м. н., профессор (Воронеж, Россия)
Л. В. Транковская, д. м. н., профессор (Владивосток, Россия)
Х. Х. Хамидулина, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
А. В. Шулаев, д. м. н., профессор (Казань, Россия)
Н. З. Юсупова, д. м. н., доцент (Казань, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

И. В. Бухтияров, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
М. Ф. Вильк, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
Е. О. Гузик, к. м. н., доцент (Минск, Беларусь)
Даниэла Д'Алессандро, д. м. н., профессор (Рим, Италия)
В. А. Капцов. член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
В. Р. Кучма, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
Лоренцо Капассо, д. м. н., профессор (Кьети, Италия)
Д. Б. Никитюк, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
А. Г. Платонова, д. м. н., старший научный сотрудник (Киев, Украина)
В. Н. Ракитский, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
И. К. Романович, академик РАН, д. м. н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)
Н. В. Русаков, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
А. С. Самойлов, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
О. О. Синицына, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
В. А. Тутельян, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
И. Б. Ушаков, академик РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
Д. М. Федотов, к. м. н. (Архангельск, Россия)
С. А. Хотимченко, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Москва, Россия)
М. И. Чубирко, д. м. н., профессор (Воронеж, Россия)
А. П. Щербо, член-корр. РАН, д. м. н., профессор (Санкт-Петербург, Россия)

ПОДАЧА РУКОПИСЕЙ https://rbh.rsmu.press/
СОТРУДНИЧЕСТВО editor@rsmu.press
АДРЕС РЕДАКЦИИ ул. Островитянова, д.1, г. Москва, 119997, Россия

Журнал включен в РИНЦ. IF 2018: 0,5

Здесь находится открытый архив журнала

DOI выпуска: 10.24075/rbh.2021–03
Свидетельство о регистрации средства массовой информации серия ПИ № ФС77-80908 от 21 апреля 2021 г.
Учредители: Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко (Воронеж, Россия);
Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова (Москва, Россия)
Издатель: Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова; адрес: 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д.1, тел.: 8 (495)434-03-29
Журнал распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International www.creativecommons.org

Подписано в печать 30.09.2021
Тираж 100 экз. Отпечатано в типографии Print.Formula
www.print-formula.ru

RUSSIAN BULLETIN OF HYGIENE

SCIENTIFIC MEDICAL JOURNAL
FOUNDED BY: BURDENKO VORONEZH STATE MEDICAL UNIVERSITY AND
PIROGOV RUSSIAN NATIONAL RESEARCH MEDICAL UNIVERSITY

EDITOR-IN-CHIEF Olga Milushkina, DSc (Med), associate professor

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF Valery Popov, DSc (Med), professor

SCIENCE EDITOR Natalya Skoblina, DSc (Med), professor

EXECUTIVE EDITOR Yekaterina Melikhova, associate professor

EDITOR Marina Syrova

TECHNICAL EDITOR Evgeny Lukyanov

TRANSLATORS Yekaterina Tretiyakova, Vyacheslav Vityuk, Nadezhda Tikhomirova

DESIGN Marina Doronina

LAYOUT Igor Kobzev

ASSOCIATE EDITORS

Dementiyev AA, DSc (Med), associate professor (Ryazan, Russia)
Khamidulina KhKh, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Pivovarov YuP, full member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Sazonova OV, DSc (Med), associate professor (Samara, Russia)
Shulayev AV, DSc (Med), professor (Kazan, Russia)
Sokolova NV, DSc (Med), professor (Voronezh, Russia)
Trankovskaya LV, DSc (Med), Professor (Vladivostok, Russia)
Yusupova NZ, DSc (Med), associate professor (Kazan, Russia)

EDITORIAL BOARD

Bukhtiyarov IV, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Vilk MF, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Guzik YeO, CSc (Med), associate professor (Minsk, Belarus)
Daniela D'Alessandro, DSc (Med), professor (Rome, Italy)
Kaptsov VA, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Kuchma VR, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Lorenzo Capasso, DSc (Med), professor (Chieti, Italy)
Nikityuk DB, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Platonova AG, DSc (Med), senior researcher (Kiev, Ukraine)
Rakitskiy VN, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Romanovich IK, member of RAS, DSc (Med), professor (Saint-Petersburg, Russia)
Rusakov NV, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Samoilov AS, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Sinitsyna OO, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Tuteliyan VA, member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Ushakov IB, Member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Fedotov DM, CSc (Med) (Arkhangelsk, Russia)
Khotimchenko SA, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Moscow, Russia)
Chubirko MI, DSc (Med), professor (Voronezh, Russia)
Shcherbo AP, corr. member of RAS, DSc (Med), professor (Saint-Petersburg, Russia)

SUBMISSION https://rbh.rsmu.press/
COLLABORATION editor@rsmu.press
ADDRESS Ostrovityanov St. 1, Moscow, 119997, Russia

Indexed in RSCI. IF 2018: 0,5

Open access to archive

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА LIBRARY.RU

CYBERLENINKA

Issue DOI: 10.24075/rbh.2021–03
The mass media registration certificate PI series № FS77-80908 dated April 21, 2021
Founders: Burdenko Voronezh State Medical University (Voronezh, Russia)
Pirogov Russian National Research Medical University (Moscow, Russia).
Publisher: Pirogov Russian National Research Medical University; adress: Ostrovityanov Street 1, Moscow 119997 Russia
The journal is distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License www.creativecommons.org

Approved for print 30.09.2021
Circulation: 100 copies. Printed by Print.Formula
www.print-formula.ru

РОССИЙСКИЙ ВЕСТНИК ГИГИЕНЫ **3, 2021**
RUSSIAN BULLETIN OF HYGIENE

Содержание
Contents

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 4

Гигиеническая оценка факторов риска и состояние здоровья судебно-медицинских экспертов
М. И. Тимерзянов, О. А. Ильина, Е. А. Дубровина, О. Ю. Милушкина, Д. Е. Васильев

Hygienic assessment of risk factors and health of forensic scientists
Timerzyanov MI, Ilina OA, Dubrvina EA, Milushkina OYu, Vasilev DE

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 9

Анализ динамики состояния здоровья детей и подростков по результатам диспансерных осмотров
В. М. Ганузин, Г. С. Маскова, И. В. Сторожева, Н. С. Сухова

Analysis of health dynamics in children and adolescents based on the results of regular medical check-ups
Ganuzin VM, Maskova GS, Storozheva IV, Sukhova NS

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 13

Научное обоснование инновационного подхода к управлению здоровьем обучающихся общеобразовательных организаций различного типа
А. Г. Сетко, О. М. Жданова, А. В. Тюрин

Scientific justification of the innovative approach to health control in students from general educational institutions of various types
Setko AG, Zhdanova OM, Tyurin AV

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 18

Гигиеническая оценка режима использования мобильных электронных устройств студентами-медиками
О. В. Иевлева

Hygienic assessment of the mode of using mobile electronic devices by medical students
Ievleva OV

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 23

Распространенность нарушений сна среди студентов-медиков
Н. Ю. Черных, А. В. Скребнева, Е. П. Мелихова, М. В. Васильева

The incidence of sleep disturbances among medical students
Chernykh NYu, Skrebneva AV, Melikhova EP, Vasilieva MV

ОРИГИНАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 28

Сравнительный анализ химической контаминации продуктов питания для детей раннего возраста и первичной заболеваемости детей
Ю. Л. Тихонова

Comparative analysis of chemical contamination of baby foods and primary pediatric morbidity
Tikhonova YuL

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 33

Нервно-психическое здоровье детей — активных пользователей цифровых средств
Г. А. Гончарова

Mental health of the children who are active users of digital media
Goncharova GA

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ 36

Особенности влияния химических загрязнителей маломинерализованной питьевой воды на здоровье населения Дальнего Востока
О. Ю. Ямилова, В. К. Ковальчук

Peculiarities of low-mineralized drinking water chemical contamination influence on health of the population of the russian Far East
Yamilova OYu, Koval'chuk VK

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ФАКТОРОВ РИСКА И СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ СУДЕБНО-МЕДИЦИНСКИХ ЭКСПЕРТОВ

М. И. Тимерзянов[1], О. А. Ильина[2], Е. А. Дубровина[3] ✉, О. Ю. Милушкина[3], Д. Е. Васильев[1]

[1] Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

[2] Казанский государственный медицинский университет, Казань, Россия

[3] Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Целью исследования являлась разработка и внедрение системы санитарно-гигиенических мероприятий по устранению (снижению) воздействия факторов риска в работе судебно-медицинского эксперта и оценка их эффективности, а также программы, направленной на совершенствование условий труда специалистов судебно-медицинской экспертизы [1, 2]. Сравнительный анализ проводился с контрольной группой врачей других специальностей. Выполнены исследования: анкетирование 303 судебно-медицинских экспертов, анализ условий труда по данным специальной оценки условий труда (2736 материалов специальной оценки условий труда), изучение состояния здоровья судебно-медицинских экспертов по сравнению с врачами других специальностей путем анализа результатов медицинского осмотра (309 медицинских карт). Приоритетным направлением государственной политики является охрана и укрепление здоровья работающего населения с целью сохранения трудового потенциала и создания условий для экономического развития страны. Медицинские работники подвергаются сочетанному, комплексному, комбинированному воздействию условий и параметров производственной среды [3, 4]. Воздействие производственных, социальных факторов могут привести к росту заболеваемости, сокращению продолжительности жизни, ухудшению состояния здоровья и снижению работоспособности медицинского персонала и требует проведения профилактических мероприятий. Работники судебно-медицинских экспертных учреждений являются особой группой в связи с большим количеством профессиональных, медико-организационных, социальных факторов риска [5].

Ключевые слова: судмедэксперт, факторы риска, профессиональная вредность

Вклад авторов: Тимерзянов М. И., Милушкина О. Ю., — научное руководство, написание статьи; Ильина О. А., Дубровина Е. А., Васильев Д. Е. — сбор материала, статистическая обработка, анализ литературы.

Соблюдение этических стандартов: Данное исследование было одобрено ЛЭК ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Татарстан (Протокол № 4 от 14.03.2019). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведение опроса для взрослого населения проводилось на добровольной основе с использованием анкет. Поведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

✉ **Для корреспонденции:** Екатерина Александровна Дубровина
ул. Островитянова,1, Москва, 117997, Россия; ekalexdubrovina@gmail.com

Поступила: 03.08.2021 **Статья принята к печати:** 22.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.020

HYGIENIC ASSESSMENT OF RISK FACTORS AND HEALTH OF FORENSIC SCIENTISTS

Timerzyanov MI[1], Ilina OA[2], Dubrvina EA[3] ✉, Milushkina OYu[3], Vasilev DE[1]

[1] Kazan Federal University

[2] Kazan State Medical University

[3] Pirogov Russian National Research Medical University

The objective of the study was to develop and implement the system of hygienic measures eliminating (mitigating) the impact of risk factors in the work of forensic scientists and to estimate effectiveness of these measures and the program aimed at improvement of employment terms for forensic scientists [1, 2]. Forensic scientists were compared to a control group of other doctors. The following researches were carried out: survey of 303 forensic scientists, analysis of their employment terms based on employment terms special evaluation (2,736 materials of employment terms special evaluation), examination of forensic scientists' health compared to other doctors by analyzing medical examination results (309 health records). Protection and promotion of working population's health is the state priority. Its purpose is to preserve labor potential and create conditions for economic development of the country. Medical workers are exposed to a combined, complex, and associated effect of working environment conditions and parameters [3, 4]. Industrial and social factors can result in a rising incidence, reduction in life expectancy, ill health and medical staff performance increment, and require preventive measures. Those working for forensic expert organizations constitute a special population due to a large number of professional, medical and organizational, and social risk factors [5].

Keywords: forensic scientist, risk factors, occupational hazard

Author contributions: Timerzyanov MI, Milushkina OY — academic advising, writing an article; Ilyina OA, Dubrovina EA, Vasilyev DE — data collection, statistical analysis, literature analysis

Compliance with ethical standards: This trial was approved by the National Office of the Chief Medical Examiner of the Republic of Tatarstan (Protocol No. 4 dated 14.03.2019). Consent shall be given voluntarily by every participant. Adults were surveyed on a voluntary basis using questionnaires. The conducted trial doesn't expose participants to danger and corresponds to the requirements of biomedical ethics.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina A. Dubrovina
ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russia; ekalexdubrovina@gmail.com

Received: 03.08.2021 **Accepted:** 22.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.020

На сегодняшний день практически отсутствует нормативная база в области материально-технического оснащения зданий и помещений судебно-медицинских экспертных учреждений. В соответствии с пунктом 11 приказа Министерства здравоохранения Российской Федерации от 06.06.2013 № 354н «О порядке проведения патолого-анатомических вскрытий» (далее — Приказ № 354н), при подозрении на наличие признаков особо опасных инфекционных болезней у умершего, мертворожденного или плода патолого-анатомическое вскрытие осуществляется в изолированных помещениях патолого-анатомического бюро (отделения), предназначенных для вскрытия таких трупов. В соответствии с требованиями государственных санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов, требуется детальный анализ, поиск решений и мер для адекватного и безопасного осуществления этой деятельности.

Ряд исследований указывают на интенсивный труд судебно-медицинских экспертов и несоответствие уровня заработной платы за фактически выполненный объем экспертной работы. Это сопровождается пониженным настроением, снижением самооценки индивидуума, эмоциональной лабильностью как важных фрагментов качества жизни человека. По данным исследователей, врачи судебно-медицинские эксперты в 3,2 раза реже по сравнению с врачами терапевтического профиля и в 2,9 раза реже, чем врачи-хирурги отвечали, что заботятся о своем здоровье, ведут активный образ жизни, занимаются спортом, правильно питаются.

Учитывая высокую опасность заражения при работе с трупами, в настоящее время остаются актуальными вопросы гигиены, охраны труда и обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия деятельности судебно-медицинских экспертов.

В недостаточной степени разработаны мероприятия, ограждающие судебно-медицинских экспертов от вредного воздействия биологических факторов, носителями которых являются тела умерших людей, подвергающихся судебно-медицинским исследованиям, что обусловливает актуальность данного исследования. Не разработаны либо являются устаревшими нормативные документы по проектированию патологоанатомических отделений.

Совершенствование гигиенических подходов в оценке условий производственной среды позволило бы поднять на новый уровень управление многими факторами риска для здоровья судебно-медицинских экспертов.

К факторам, связанным с образом жизни и влияющим на состояние здоровья, относятся: организация досуга, семейный психологический микроклимат, питание, сон, общий психологический настрой, физическая активность, курение и употребление алкоголя. Установлено, что среди вредных привычек курение составляет 47,5%, употребление алкоголя — 32,7% от числа опрошенных. При анализе частоты употребления алкоголя было выявлено, что по праздникам употребляют алкоголь — 89,17%, каждые выходные — 10,83% опрошенных. Употребляют крепкие алкогольные напитки (спирт, водка, коньяк, виски, ром) — 37,1% опрошенных, остальные варианты алкогольсодержащих напитков (пиво, вино) — 45,7%, энергетические напитки — 17,1%. По интенсивности курения все курильщики разделились на следующие группы: выкуривающие до 5 сигарет в сутки — 23%, 5–10 сигарет — 22%, 10–20 сигарет — 50%, доля курящих с высокой интенсивностью курения (более 20 сигарет в сутки) — 5%. Таким образом, можно отметить широкое распространение табачной зависимости и употребления алкоголя [6].

Факторы производственной среды (температура воздуха, шум и др.) также неблагоприятно влияют на условия трудового процесса. Одним из факторов трудового процесса, влияющего на здоровье работающего, является напряженность труда с частыми выходами на работу в выходные и праздничные дни.

Санитарно-гигиенические мероприятия, которые необходимо направить на ослабление неблагоприятных факторов производственного процесса и сохранение здоровья, включают в себя следующие действия: установка мобильных устройств (пневмапочта) в отделении судебно-медицинской экспертизы для транспортировки материала, взятого в отделении, непосредственно в лабораторию (наличие данных устройств предотвращает перенос инфекции в другие структурные подразделения бюро); установка системы ламинарного потока в секции особо опасных инфекций. Система обеспечивает инактивацию любых микроорганизмов, находящихся в обрабатываемом воздухе; разработку и применение специальной маркировки трупов (данная маркировка сигнализирует о возможном инфицировании трупа, в том числе особо опасными инфекциями, при которых проводятся мероприятия по санитарной охране территории); разработка и применение специальных сумок-укладок, содержащих гигиенические средства, на месте происшествия (в случае, когда сотрудники работают в выездных бригадах).

Медико-организационные мероприятия должны включать: проведение предварительных и периодических медицинских осмотров для выявления лиц, имеющих противопоказания к работе по состоянию здоровья и выявления начальных признаков заболеваний у работающих, осуществление санитарно-просветительной работы по устранению вредных привычек, по применению средств индивидуальной защиты.

Целью данного исследования являлась разработка и внедрение системы санитарно-гигиенических мероприятий по устранению/снижению воздействия факторов риска в работе судебно-медицинского эксперта и оценка их эффективности, а также программы, направленной на совершенствование условий труда специалистов судебно-медицинской экспертизы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Социально-гигиеническая оценка образа жизни и условий работы врачей судебно-медицинских экспертов бюро судебно-медицинской экспертизы проводилась путем анализа данных анкетирования. Применялся специально разработанный автором опросник, учитывающий специфику работы в бюро судебно-медицинской экспертизы. Специальная оценка условий труда врачей судебно-медицинских экспертов проводилась в соответствии с действующим законодательством.

Удельный вес респондентов-мужчин составил 49%, женщин — 51%. Разделив респондентов на возрастные группы было выявлено, что преимущественный возраст врачей в ГАУЗ «РБСМСЭ МЗ РТ» 50–59 лет (23%), в БУЗ ВО «Воронежское областное бюро СМЭ» — 25–30 лет (20,9%). Стаж работы менее 5 лет имеют 37 врачей (17,1%), от 5 до 10 лет — 24 (11,1%), от 10 до 15 лет — 36 (16,6%), от 15 до 20 лет — 21 (9,7%), от 20 до 25 лет — 41 (18,9%), от 25 до 30 лет — 29 (13,4%), от 30 до 35 лет — 22 (10,1%).

При сравнительной характеристике стажа работы было выявлено, что преимущественный стаж работы врачей ГАУЗ «РБСМСЭ МЗ РТ» — 20–25 лет (18,9%), БСМЭ г. Воронежа — 5–10 лет (20,9%).

При оценке состояния здоровья судебно-медицинских экспертов были использованы результаты периодических медицинских осмотров работающих. Сравнительный анализ проводился с контрольной группой врачей других специальностей. Статистический анализ проводился с использованием программной среды вычислений R (v.3.5.2).

Данное исследование было одобрено ЛЭК ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы Министерства здравоохранения Республики Татарстан (Протокол № 4 от 14.03.2019). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведенное исследование не подвергает опасности участников и соответствует требованиям биомедицинской этики.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования внедрены в организационную и практическую работу ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы» Министерства здравоохранения Республики Татарстан. Результаты исследования используются в учебном процессе на кафедре общей гигиены ФГБОУ ВО «Казанский ГМУ» Минздрава России, на кафедре гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России (для обучения студентов по дисциплине «Гигиена» и ординаторов хирургического профиля по дисциплине «Гигиена и эпидемиология чрезвычайных ситуаций»).

Материалы исследования были получены в ходе социологического исследования с применением разработанной анкеты, учитывающей специфику работы в бюро судебно-медицинской экспертизы.

Проанализированы факторы, связанные с образом жизни, влияющие на состояние здоровья. К ним относятся: организация досуга, семейный психологический микроклимат, питание, сон, общий психологический настрой, физическая активность, курение и употребление алкоголя.

Установлено очень незначительное число лиц, регулярно занимающихся физическими тренировками и спортом. Анализ физической активности показал, что 21% опрошенных вообще не занимаются физической культурой.

О наличии у себя хронических заболеваний сообщили 65,3% респондентов, отсутствуют хронические заболевания у 34,7% опрошенных. Среди хронических заболеваний лидирующие позиции занимают болезни органов пищеварения, органов дыхания и аллергические заболевания. При сравнительном анализе хронической заболеваемости врачей ГАУЗ «РБСМСЭ МЗ РТ» и БУЗ ВО «Воронежское областное бюро СМЭ», значимых различий не выявлено (критерий χ^2 Пирсона = 2,64, уровень p 0,104).

Респондентам были заданы вопросы о факторах производственной среды (температура воздуха, шум и др.), случаях аварийных ситуаций, об обеспеченности аптечками (анти/СПИД, антишок), средствами индивидуальной защиты и их доступности, наличии/отсутствии занятий по соблюдению техники безопасности. Анкетный скрининг выявил, что температура воздуха на рабочем месте удовлетворяет всего 58,9% опрошенных, не удовлетворяет 41,1%. О наличии шума на рабочем месте написали 38,7% опрошенных. Параметрами световой среды удовлетворены 81,9% опрошенных, не удовлетворены — 18,1%. Качеством вентиляции не удовлетворена половина (50%) всех опрошенных сотрудников, что предполагает необходимость разработки плана мероприятий по улучшению вентиляционного режима в бюро. На достаточность и доступность аптечек указали 57,9% опрошенных, на недостаточность и недоступность — 35,3%; на достаточность, но недоступность — 6,8%. При анализе обеспеченности средствами индивидуальной защиты 82,3% сотрудников указали на достаточность укомплектования СИЗ, 17,7% — не обеспечены СИЗ. Одним из факторов трудового процесса, влияющего на здоровье работающего, является напряженность труда. Так, при ответе на вопрос: «Устаете ли Вы при обработке информации (при работе с документами)?» 65,7% опрошенных ответили «Да», ответили «Нет» — 34,3%.

Следующий блок вопросов был направлен за изучение психологического микроклимата в коллективе бюро. В целом уровень своего психологического комфорта при деловом общении с коллегами по работе сотрудники бюро оценили как достаточно высокий: 34,1% респондентов ответили «хорошо» и 56,2% — «отлично». Несколько ниже оценивается уровень комфортности при деловом общении с непосредственными руководителями — заведующими структурными подразделениями: 22,7% ответили «хорошо» и 66,2 — «отлично». Уровень комфорта при общении с руководством бюро также ниже, чем при общении с коллегами: 28,4% — «хорошо» и 54,8% — «отлично». Ответы «крайне неудовлетворительно» и «неудовлетворительно» были единичными. Обращают на себя внимание ответы сотрудников на вопрос «Бывает ли, что Вы испытываете симптомы эмоционального выгорания (усталость, нежелание ни с кем общаться, апатия, физическое недомогание, бессонница, тревожность, невозможность восстановить свои силы после выходных)?» половина сотрудников (50,3%) ответила утвердительно [7]. Кроме того, 26,3% сотрудников указали, что им необходима профессиональная психологическая помощь в случае,

Таблица. Характеристика условий труда судебно-медицинских экспертов

Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
Химический	3.1 (наименование вещества-формальдегид)
Биологический	3.2
Параметры световой среды	2
Тяжесть трудового процесса	3.1
Напряженность трудового процесса	1
Итоговый класс (подкласс) условий труда	3.2

когда имеются негативные эмоции от общения с коллегами, тяжелые, трудные обстоятельства, отмечается накопление стресса, приводящее к состоянию психологического срыва, депрессии, острого конфликта с окружающими.

Проведен анализ условий труда врачей судебно-медицинских экспертов по данным специальной оценки условий труда.

На рабочих местах были изучены параметры биологических, химических, физических факторов производственной среды, а также определены показатели тяжести и напряженности трудового процесса [8].

Оценка условий труда по вредным факторам представлена в таблице.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Проведенные исследования показали, что условия труда судебно-медицинских экспертов характеризуются следующим образом: категория профессионального риска относится к среднему (существенному) риску, при этом индекс профессиональных заболеваний (Ипз) составляет 0,12–0,24 (в соответствии с Р 2.2.1766–03 «Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки»). Данный показатель определяют по формуле: Ипз=1/(Кр*Кт), где: Кр — категория риска, Кт — категория тяжести. В данных условиях требуются меры по снижению риска.

Должность врача судебно-медицинского эксперта подразумевает выполнение трудовых функций, связанных с биологической опасностью: проведение судебно-медицинских экспертиз (исследований) трупов и других видов экспертной работы; осуществление дежурств в составе следственно-оперативной группы, с составлением протокола осмотра трупов; выезд для осмотра трупов при возникновении чрезвычайных ситуаций, сопряженных с массовой гибелью людей.

В целом удельный вес судебно-медицинских экспертов, работающих во вредных условиях, составил 100%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Условия труда на рабочих местах судебно-медицинских экспертов по биологическому фактору, по химическому фактору и по показателям тяжести трудового процесса характеризуются как вредные (класс 3.1–3.2.). Самыми неблагоприятными по субъективной оценке сотрудников являются параметры микроклимата помещений (средняя температура воздуха рабочей зоны) (41,0%), параметры шума (38,7%), высокая опасность инфицирования при работе с источниками особо опасных инфекций. Высокая доля лиц, имеющих случаи порезов (проколов) медицинским инструментарием во время проведения судебно-медицинской экспертизы (37,7%) сочетается с недостаточностью и/или недоступностью аптечных средств (анти/СПИД, антишок) (42,0%), 17,7% не обеспечены СИЗ. Большинство судебно-медицинских экспертов относится ко II и III группам здоровья (94,8%), в среднем на одного медицинского работника приходится 2,8 заболевания. По частоте выявленных заболеваний лидирующее место занимают болезни глаза и его придаточного аппарата, на втором месте — болезни органов дыхания, на третьем — болезни системы кровообращения, на четвёртом — заболевания костно-мышечной системы, на пятом — заболевания органов пищеварения, инфекционные заболевания. Среди женщин — судебно-медицинских экспертов выявлен высокий уровень заболеваемости болезнями мочеполовой системы (более 70% работающих), что обусловлено контактом с формальдегидом. Биохимические показатели крови специалистов судебно-медицинской экспертизы по сравнению с контрольной группой характеризуются повышенным уровнем гамма-глутамилтрансферазы, холестерина, а также высокими и низкими уровнями глюкозы (различия достоверны, $p \leq 0{,}001$). Для 50,3% судебно-медицинских экспертов характерен высокий уровень профессионального выгорания. Выявлены социальные факторы риска, влияющие на состояние здоровья специалистов судебно-медицинской экспертизы: широкая распространенность табачной зависимости и употребление алкоголя.

Предложена программа, направленная на совершенствование условий труда специалистов судебно-медицинской экспертизы, на санитарно-просветительскую работу по снижению распространения вредных привычек и профилактике профессионального выгорания, на организацию стимулирующих мероприятий для повышения ответственности за свое здоровье сотрудников (поощрения для ведущих здоровый образ жизни, бросивших курить, прошедших углубленные медицинские обследования).

Литература

1. Тимерзянов М. И., Шулаев А. В., Ильина О. А., Газизов Р. Р., Зорина Л. М., Морозюк Н. В. Вопросы гигиенического обеспечения работы врачей судебно-медицинских экспертов. Медицинский Альманах. 2016; 43 (3): 183–184.
2. Ильина О. А. Гигиена и судебная медицина в России. История и современность. (часть первая). Сборник тезисов 92-й Всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых ученых. Казань. 2018; 291 с.
3. Андреева И. Л., Гуров А. Н., Катунцева Н. А. Оценка показателей здоровья и условий труда медицинских работников. Менеджер здравоохранения. 2013; 8: 51–55.
4. Ильина О. А., Шулаев А. В., Тимерзянов М. И. К вопросу оценки биологических факторов риска в практике врача — судебно-медицинского эксперта. Медицинский альманах. 2018; 55 (4): 149–151.
5. Лисицын Ю. П. Образ жизни как основа здоровья. Анализ факторов риска заболеваемости: проблемная статья. Медицинская газета. 2010; 19:12.
6. Ильина О. А., Шулаев А. В., Тимерзянов М. И. Оценка состояния здоровья сотрудников ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы министерства здравоохранения Республики Татарстан» по результатам медицинских осмотров. Сборник научных статей XI юбилейной Российской научно-практической конференции с международным участием «Здоровье человека в 21 веке». Казань. 2019; 560–563.
7. Фомина Е. Е., Жиганов Н. К. Методика обработки результатов анкетирования с использованием методов многомерной и параметрической статистики. Вестник ПНИПУ. Социально-экономические науки. 2017; 1: 106–114.
8. Ильина О. А., Шулаев А. В., Тимерзянов М. И. Проблемы гигиены в практической деятельности судебно-медицинского эксперта. Сборник Материалов Всероссийской с международным участием научно-практической конференции «От Гигеи до современности: научно-практические основы профилактической медицины». Москва. 2018; 108 с.

References

1. Timerzjanov MI, Shulaev AV, Il'ina OA, Gazizov RR, Zorina LM, Morozjuk NV. Voprosy gigienicheskogo obespechenija raboty vrachej sudebno-medicinskih jekspertov. Medicinskij Al'manah. 2016; 43 (3): 183–184. Russian
2. Ilina OA. Gigiena i sudebnaja medicina v Rossii. Istorija i sovremennost'. (chast' pervaja). Sbornik tezisov 92-j Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii studentov i molodyh uchenyh. Kazan'. 2018; 291 c. Russian.
3. Andreeva IL, Gurov AN, Katunceva NA. Ocenka pokazatelej zdorov'ja i uslovij truda medicinskih rabotnikov. Menedzher zdravoohranenija. 2013; 8: 51–55. Russian.
4. Ilina OA, Shulaev AV, Timerzjanov MI. K voprosu ocenki biologicheskih faktorov riska v praktike vracha — sudebno-medicinskogo jeksperta. Medicinskij al'manah. 2018; 55 (4): 149–151. Russian.
5. Lisicyn Ju P. Obraz zhizni kak osnova zdorov'ja. Analiz faktorov riska zabolevaemosti: problemnaja stat'ja. Medicinskaja gazeta. 2010; 19:12. Russian.
6. Ilina O. A., Shulaev A. V., Timerzjanov M. I. Ocenka sostojanija zdorov'ja sotrudnikov GAUZ «Respublikanskoe bjuro sudebno-medicinskoj jekspertizy ministerstva zdravoohranenija Respubliki Tatarstan» po rezul'tatam medicinskih osmotrov. Sbornik nauchnyh statej HI jubilejnoj Rossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Zdorov'e cheloveka v 21 veke». Kazan'. 2019; 560–563 c. Russian.
7. Fomina EE, Zhiganov NK. Metodika obrabotki rezul'tatov anketirovanija s ispol'zovaniem metodov mnogomernoj i parametricheskoj statistiki. Vestnik PNIPU. Social'no-jekonomicheskie nauki; 2017; 1: 106–114. Russian.
8. Ilina OA, Shulaev AV, Timerzjanov MI. Problemy gigieny v prakticheskoj dejatel'nosti sudebno-medicinskogo jeksperta. Sbornik Materialov Vserossijskoj s mezhdunarodnym uchastiem nauchno-prakticheskoj konferencii «Ot Gigei do sovremennosti: nauchno-prakticheskie osnovy profilakticheskoj mediciny». Moskva. 2018; 108 c. Russian.

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИСПАНСЕРНЫХ ОСМОТРОВ

В. М. Ганузин[1] ✉, Г. С. Маскова[1], И. В. Сторожева[2], Н. С. Сухова[2]

[1] Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль, Россия

[2] Детская поликлиника № 3, Ярославль, Россия

В статье рассматриваются вопросы состояния здоровья детей и подростков 7–17 летнего возраста. Цель исследования это анализ состояния здоровья у детей и подростков школьного возраста по данным диспансерных осмотров. По данным диспансерных осмотров, в 2015 году было обследовано 15192 школьников, в том числе 12649 человек в возрасте от 7 до 14 лет и 2543 человек от 15 до 17 лет. В 2020 году проанализировано состояние здоровья 18708 школьников, в том числе 14861 человек с 7 до 14 и 3847 человек с 15 до 17 лет. Авторы анализируют динамику распределения детей на группы здоровья, возрастные особенности распространенности школьно-обусловленных заболеваний. У детей всех возрастных групп среди школьно-обусловленных заболеваний на первом месте по распространенности находятся болезни глаза и его придаточного аппарата, далее — болезни костно-мышечной системы, нервной системы и желудочно-кишечного тракта, которые с возрастом имеют тенденцию к увеличению, в том числе и сколиотические нарушения. Процент здоровых детей, не имеющих проявлений рассматриваемой школьно-обусловленной патологии в процессе обучения в школе сокращается. При этом в большей степени патологические отклонения выявляются у подростков 15–17-летнего возраста.

Ключевые слова: здоровье детей и подростков, школьно-обусловленные заболевания, возрастная динамика.

Вклад авторов: Ганузин В. М. — научное руководство, написание статьи, анализ литературы; Маскова Г. С. — анализ литературы, статистическая обработка; Сторожева И. В. — сбор материала, статистическая обработка; Сухова Н. С. — сбор материала, статистическая обработка.

✉ **Для корреспонденции:** Валерий Михайлович Ганузин, ул. Революционная, 5, Ярославль, 150000, Россия; vganuzin@rambler.ru

Поступила: 15.08.2021 **Статья принята к печати:** 10.09.2021 **Опубликована онлайн:** 28.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.019

ANALYSIS OF HEALTH DYNAMICS IN CHILDREN AND ADOLESCENTS BASED ON THE RESULTS OF REGULAR MEDICAL CHECK-UPS

Ganuzin VM[1] ✉, Maskova GS[1], Storozheva IV[2], Sukhova NS[2]

[1] Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

[2] Children's Polyclinic No. 3, Yaroslavl, Russia

The article deals with the issues of health in children and adolescents aged 7–17 years. The objective of this study is to analyze health experience in school-age children and adolescents based on regular medical check-up results. According to regular medical check-up results, 15,192 schoolchildren were examined in 2015, including 12,649 children aged 7–14 years and 2,543 children aged 15–17 years. In 2020, health of 18,708 schoolchildren was assessed, including 14,861 children aged 7 to14 years and 3,847 children aged 15 to 17 years. The authors analyze dynamics of distribution of children into health groups, and age-related incidence of school-related diseases. In children and adolescents of different age, eye disorders occupy first place in the rank of prevalent school-related diseases; the events are followed by musculoskeletal diseases, nervous and GIT diseases, progressing with age, including scoliosis. Percentage of healthy children without the signs of a school-related abnormality at school is reducing. In the majority of cases, pathological abnormalities are found in 15–17-year-old adolescents.

Key words: health of children and adolescents, school-related diseases, age dynamics.

Author contributions: Ganuzin VM — academic advising, writing an article, literature analysis; Maskova GS — literature analysis, statistical analysis; Storozheva IV — collection of material, statistical processing; Sukhova NS– data collection, statistical analysis.

✉ **Correspondence should be addressed:** Valery M. Ganuzin, ul. Revolutsionnaya, 5, Yaroslavl, 150000, Russia; vganuzin@rambler.ru

Received: 15.08.2021 **Accepted:** 10.09.2021 **Published online:** 28.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.019

АКТУАЛЬНОСТЬ

Мониторинг состояния здоровья детей и подростков, профилактика возникновения хронических заболеваний и функциональных отклонений на этапе обучения их в школе является первоочередной задачей, стоящей перед государством [1–3]. В настоящее время значительная часть детей и подростков испытывают неблагоприятные воздействия на организм различных социально-гигиенических, психологических и технических факторов внешней среды [4–7]. В связи с интенсификацией учебного процесса в школе постоянно увеличивается количество детей и подростков, имеющих отклонения в состоянии здоровья и нуждающихся в реабилитации [8–12].

Анализ результатов диспансерных осмотров позволяет выделить возрастные группы детей и подростков, среди которых необходимо усилить профилактическую, лечебную работу для предотвращения и снижения риска возникновения школьно-обусловленных заболеваний [13–15].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучение состояния здоровья детей и подростков школьного возраста по данным диспансерных осмотров.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Нами проведена сравнительная оценка распределения детей и подростков на группы здоровья и распространенность среди них школьно-обусловленных заболеваний в 2015 и 2020 годах. Распределение школьников на группы 7–14 и 15–17 лет связано с требованиями, предъявляемыми областным департаментом здравоохранения при проведении диспансерных осмотров школьников.

По данным диспансерных осмотров, в 2015 году было обследовано 15192 школьников, в том числе 12649 человек в возрасте от 7 до 14 лет и 2543 человек от 15 до 17 лет. В 2020 году проанализировано состояние здоровья 18708 школьников, в том числе 14861 человек с 7 до 14 и 3847 человек с 15 до 17 лет.

Статистическая обработка материала проводилась с помощью программы StatSoft Statistica v.7.0. Сравнение групп проводили по критерию Фишера, достоверность различия принимали при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты распределения школьников на группы здоровья в зависимости от возраста и года наблюдения представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что с возрастом снижается удельный вес детей, имеющих 1 и 2 группы здоровья и увеличивается доля школьников с 3-ей и 4-ой группой здоровья.

В 2020 году, в процентном отношении, количество школьников 7–14 летнего возраста, имеющих 1 группу здоровья стало больше, а доля детей и подростков, имеющих 3 группу здоровья уменьшилась по сравнению с 2015 годом. Кроме того, в 2020 году появились дети и подростки с пятой группой здоровья.

Распространенность школьно-обусловленных заболеваний представлена в таблице 2.

Школьно-обусловленные заболевания — это отклонения в здоровье детей, возрастом от 7 до 17 лет, спровоцированные образовательной перегрузкой, нарушением условий учебного процесса, режима питания и стресса.

Из данных таблицы 2 видно, что у детей и подростков, анализируемых возрастных групп среди школьно-обусловленных заболеваний, на первом месте по распространенности как в 2015, так и в 2020 годах находятся болезни глаза и его придаточного аппарата, далее — болезни костно-мышечной системы, нервной системы и желудочно-кишечного тракта, которые с возрастом имеют тенденцию к увеличению, в том числе и сколиотические нарушения, что подтверждается и исследованиями других авторов [6,14]. Отмечено снижение дефектов речи у школьников 15–17 лет, по сравнению с таковыми 7–14 летнего возраста.

По итогам диспансерных осмотров в 2020 году 3847 подросткам 15–17 летнего возраста были проведены лечебные и профилактические мероприятия. Данные по оказанию лечебно-профилактической помощи подросткам представлены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 видно, что в 2020 году по результатам диспансерного осмотра из 3847 подростков 15–17 летнего возраста с патологией органа зрения, 28,13%, том числе 17,03% девушки и 11,1% юноши, нуждались в коррекции зрения очками. Часть подростков была госпитализирована в стационары для обследования, терапевтического и оперативного лечения, а 4,26% подростков были направлены на санаторно-курортное лечение.

По результатам диспансерного осмотра все школьники с другими отклонениями в состоянии здоровья были поставлены на диспансерный учет и направлены для реабилитации к профильным специалистам.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Данное исследование показало, что среди школьников различных возрастных групп как в 2015, так и в 2020 годах преобладают дети и подростки со второй группой здоровья. Школьники с хроническими заболеваниями в стадии компенсации (третья группа здоровья) занимают второе

Таблица 1. Распределение детей и подростков в возрасте 7–17 лет по группам здоровья в 2015 и 2020 годах

Группа здоровья	2015 год		2020 год	
	7–14 лет	15–17 лет	7–14 лет	15–17 лет
	%	%	%	%
I	3,9*, **	3,0*,**	7,1*,**	2,7*,**
II	64,6	63,8	70,2	65,3
III	30,8	32,4	21,6	30,7
IV	0,7	0,8	0,2	0,4
V	0	0	0,9	0,9

Примечание: достоверность различий при $p < 0,05$, *- достоверность различий частоты регистрации детей с 1-й и 2-й группой здоровья в один период наблюдения, **- достоверность различий частоты регистрации 1-й и 3 –й группы здоровья в один период наблюдения.

Таблица 2. Распространенность школьно-обусловленных заболеваний у детей и подростков по результатам диспансеризации (на 1000 обследованных)

Заболевания	2015 год		2020 год	
	7–14 лет	15–17 лет	7–14 лет	15–17 лет
	‰	‰	‰	‰
Опорно-двигательного аппарата, из них сколиоз	226,0 21,0	261,0 38,0	172,0 15,0*	242,0 46,6
Патология органа зрения	231,0	307,0	251,0	317,0
Желудочно-кишечная патология	43,0*	81,0	29,0*	72,0
Дефекты речи	34,0*	2,0	27,0*	5,0
Заболевания нервной системы	86,0	78,0	65,0	82,0

Примечание* — различия статистически значимы между группами детей и подростков 7–14 и 15–17-летнего возраста в один период наблюдения ($p < 0,05$).

Таблица 3. Количество подростков в возрасте 15–17 лет, которым по результатам диспансеризации в 2020 году была оказана лечебно-профилактическая помощь

Номер п/п	Показатели	Количество человек	
		(абс.)	%
1	Число детей, госпитализированных в стационары: юноши девушки	27 14 13	0,70 0,36 0,34
2	Число детей, направленных на санаторно-курортное лечение: юноши девушки	164 71 93	4,26 1,85 2,41
3	Нуждалось в оперативном лечении: юноши девушки	12 12 0	0,31 0,31 0
4	Прооперировано: юноши девушки	10 10 0	0,26 0,26 0
5	Нуждалось в коррекции зрения: юноши девушки	343 135 208	28,13 11,10 17,03
6	Обеспечено корригирующими очками: юноши девушки	343 135 208	28,13 11,10 17,03

место и составляют в различных возрастных группах от 20 до 30% от всех обследованных. Остается низким показатель абсолютно здоровых детей и подростков — первая группа здоровья. Данная динамика связана с повышенной нервно-психической нагрузкой, гиподинамией, нарушением режима дня, питания, продолжительным использованием гаджетов как для изучения школьных предметов, так и для различных компьютерных игр, о чем свидетельствуют данные ряда авторов. [8,13].

Наши исследования показали, что у детей и подростков, по мере обучения в школе, наиболее часто выявляются болезни органа зрения, костно-мышечной системы, нервной системы и желудочно-кишечного тракта, которые с возрастом имеют тенденцию к увеличению, в том числе и сколиотические нарушения, что подтверждается исследованиями других авторов [3,6,14]. Озабоченность состоянием здоровья школьников и наметившимися тенденциями в его ухудшении с возрастом прозвучала и в ряде докладов на VII Конгрессе по школьной и университетской медицине, прошедшем 21–22 октября 2021 года.

Результаты данного исследования подтверждают полученные ранее нами данные о высокой распространенности школьно-обусловленных заболеваний среди детей и подростков, появление детей с 3–5 группами здоровья, а также свидетельствуют о недостаточной профилактической работе по их минимизации. По нашему мнению, для оказания медико-профилактической помощи школьникам, врачам-педиатрам поликлиники необходимо более тесно сотрудничать с Центром здоровья детей. Помимо выявления заболеваний и анализа их распространенности в различных возрастных периодах детей, сотрудники Центра здоровья проводят и значимую профилактическую работу среди школьников и их родителей, в педагогических коллективах по внедрению в семье здорового образа жизни и профилактике школьно-зависимых заболеваний.

Учитывая это мы считаем, что администрация школ совместно с департаментами просвещения и здравоохранения должны принять стратегию, направленную на внедрение «Здоровьесберегающих образовательных и оздоровительных технологий в образовательных организациях», с учетом предложений ведущих гигиенистами страны [15,16]. А медицинским работникам школ необходимо регулярно проводить выступления на общешкольных родительских собраниях по рациональному питанию, физическому воспитанию и методам профилактики школьно-обусловленных заболеваний с привлечением к этому врачей-специалистов детских поликлиник.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Процент здоровых детей, не имеющих проявлений рассматриваемой школьно-обусловленной патологии в процессе обучения в школе сокращается. При этом в большей степени патологические отклонения выявляются у подростков 15–17-летнего возраста. Полученные нами результаты свидетельствуют о необходимости усиления профилактической и лечебной помощи детям и подросткам с момента поступления их в школу, а не только в подростковом возрасте.

Медицинским и педагогическим работникам школ необходимо объединить усилия по внедрению здоровьесберегающих образовательных и оздоровительных технологий в школах и активно включаться в совместные медико-педагогические программы по профилактике школьно-обусловленных заболеваний с привлечением к этим мероприятиям и родителей.

Литература

1. Кучма В. Р. Научные основы разработки и внедрения современных моделей охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017; 3: 19–29.
2. Кучма В. Р. Медико-профилактические основы достижения ожидаемых результатов мероприятий десятилетия детства на период до 2027 года. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2021; 1: 11–23.
3. Рапопорт И. К. Состояние здоровья московских школьников в динамике обучения с первого по одиннадцатый класс. Безопасная образовательная среда в современной школе: Материалы научно-практичсекой конференции, Москва. 2016; 45–51с.
4. Miller DP and Chang J. Parental Work Schedulesand Child Overweight or Obesity: Does Family StructureMatter? Journal of Marriage and Family. 2015;77 (5): 1266–1281. https://doi.org/10.1111/jomf.12215

5. Álvarez-García D, Núñez Pérez JC, Dobarro González A, Pérez CR. Risk factors associated with cybervictimization in adolescence. International Journal of Clinical and Health Psychology. 2015;15(3):226–235. https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2015.03.002.
6. Хмельницкая Е.А., Кику П. Ф., Сабирова К.М,, Кабиева А. А. Комплексная оценка состояния здоровья и распространенности факторов риска хронических неинфекционных заболеваний среди школьников Приморского края. Экология человека. 2021;8:21–27 https://doi.org/10.33396/1728–0869–2021–8–12–27
7. Мирская Н. Б. Факторы риска, негативно влияющие на формирование костно-мышечной системы детей и подростков в современных условиях. Гигиена и санитария. 2013; 1: 65–71.
8. Кучма В. Р., Седова А. С., Степанова М. И., Рапопорт И. К., Поленова М. А., Соколова С. Б., Александрова И. Э., Чубаровский В. В. Особенности жизнедеятельности и самочувствия детей и подростков, дистанционно обучающихся во время эпидемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020; 2: 4–23.
9. Hooft Graafland JH. New technologies and 21st century children: Recent trends and outcomes. OECD Education Working Papers, 179. Paris: OECD Publishing, 2018. https://doi.org/10.1787/19939019
10. Lu W. Adolescent Depression: National Trends, Risk Factors, and Healthcare Disparities. American journal of health behavior. 2019;43:181–194. DOI: 10.5993 / AJHB.43.1.15
11. Growing up in a digital world: benefits and risks (2018). The Lancet Child & Adolescent Health. 2018; 2 (2.): 79. DOI: 10.1016 / S2352–4642 (18) 30002–6
12. Ганузин В.М., Романычева Е. Н., Курчина Е. Г. Деятельность отделения медико-социальной помощи поликлиники в профилактике и реабилитации детей и подростков из семей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016; 2: 36–38.
13. Табачкова А. С. Распространенность заболеваний желудочно-кишечного тракта среди школьников. Социосфера. 2021;2: 98–102.
14. Ганузин В.М., Голубятникова Е. В. Детская инвалидность, профилактика, реабилитация и абилитация детей с ограниченными возможностями. Вопросы психического здоровья детей и подростков. 2017; 17(2): 55–56 (приложение).
15. Рапопорт И.К., Александрова И. Э., Храмцов П. И., Горелова Ж. Ю., Кучма В. Р., Степанова М. И. и др. База данных «Информационная база данных для реализации работы по охране здоровья обучающихся в образовательных организациях. (Здоровьесберегающие образовательные и оздоровительные технологии в образовательных организациях)». Федеральная служба по интеллектуальной собственности. Государственная регистрация базы данных, охраняемой авторскими правами. Номер регистрации (свидетельство) 2020622805, дата регистрации 24.12.2020.
16. Храмцов П. И. Физиолого-гигиенические предпосылки повышения здоровьеформирующей эффективности физического воспитания детей в образовательных организациях. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017; 4: 15–20.

References

1. Kuchma VR. Nauchny`e osnovy` razrabotki i vnedreniya sovremenny`x modelej oxrany` zdorov`ya obuchayushhixsya v obrazovatel`ny`x organizaciyax. Voprosy` shkol`noj i universitetskoj mediciny` i zdorov`ya. 2017; 3: 19–29. Russian.
2. Kuchma VR. Mediko-profilakticheskie osnovy` dostizheniya ozhidaemy`x rezul`tatov meropriyatij desyatiletiya detstva na period do 2027 goda. Voprosy` shkol`noj i universitetskoj mediciny` i zdorov`ya. 2021; 1: 11–23. Russian.
3. Rapoport IK. Sostoyanie zdorov`ya moskovskix shkol`nikov v dinamike obucheniya s pervogo po odinnadczaty`j klass. Bezopasnaya obrazovatel`naya sreda v sovremennoj shkole: Materialy` nauchno-prakticheskoj konferencii, Moskva. 2016; 45–51s. Russian.
4. Miller DP and Chang J. Parental Work Schedulesand Child Overweight or Obesity: Does Family StructureMatter? Journal of Marriage and Family. 2015.77 (5): 1266–1281. https://doi.org/10.1111/jomf.12215
5. Álvarez-García D, Núñez Pérez JC, Dobarro González A, Pérez CR. Risk factors associated with cybervictimization in adolescence. International Journal of Clinical and Health Psychology. 2015;15(3):226–235. https://doi.org/10.1016/j.ijchp.2015.03.002
6. Xmel`niczkaya EA, Kiku PF, Sabirova KM, Kabieva AA. Kompleksnaya ocenka sostoyaniya zdorov`ya i rasprostranennosti faktorov riska xronicheskix neinfekcionny`x zabolevanij sredi shkol`nikov Primorskogo kraya. E`kologiya cheloveka. 2021; 8: 21–27. https://doi.org/10.33396/1728–0869–2021–8–12–27. Russian.
7. Mirskaya NB. Faktory` riska, negativno vliyayushhie na formirovanie kostno-my`shechnoj sistemy` detej i podrostkov v sovremenny`x usloviyax. Gigiena i sanitariya. 2013; 1: 65–71. Russian.
8. Kuchma VR, Sedova AS, Stepanova MI, Rapoport IK, Polenova MA, Sokolova SB, Aleksandrova IE, Chubarovskij VV. Osobennosti zhiznedeyatel`nosti i samochuvstviya detej i podrostkov, distancionno obuchayushhixsya vo vremya e`pidemii novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Voprosy` shkol`noj i universitetskoj mediciny` i zdorov`ya. 2020; 2: 4–23. Russian.
9. Hooft Graafland JH. New technologies and 21st century children: Recent trends and outcomes. OECD Education Working Papers, 179. Paris: OECD Publishing. 2018. https://doi.org/10.1787/19939019
10. Lu W. Adolescent Depression: National Trends, Risk Factors, and Healthcare Disparities. American journal of health behavior. 2019; 43: 181–194. DOI: 10.5993 / AJHB.43.1.15
11. Growing up in a digital world: benefits and risks (2018). The Lancet Child & Adolescent Health. 2018; 2 (2.): 79. DOI: 10.1016 / S2352–4642 (18) 30002–6
12. Ganuzin VM, Romany`cheva EN, Kurchina EG. Deyatel`nost` otdeleniya mediko-social`noj pomoshhi polikliniki v profilaktike i reabilitacii detej i podrostkov iz semej, naxodyashhixsya v trudnoj zhiznennoj situacii. Voprosy` shkol`noj i universitetskoj mediciny` i zdorov`ya. 2016; 2: 36–38. Russian.
13. Tabachkova AS. Rasprostranennost` zabolevanij zheludochno-kishechnogo trakta sredi shkol`nikov. Sociosfera. 2021; 2: 98–102. Russian.
14. Ganuzin VM, Golubyatnikova EV. Detskaya invalidnost`, profilaktika, reabilitaciya i abilitaciya detej s ogranichenny`mi vozmozhnostyami. Voprosy` psixicheskogo zdorov`ya detej i podrostkov. 2017; 17(2): 55–56 (prilozhenie). Russian.
15. Rapoport IK, Aleksandrova IE, Xramczov PI, Gorelova ZhYu, Kuchma VR, Stepanova MI i dr. Baza danny`x «Informacionnaya baza danny`x dlya realizacii raboty` po oxrane zdorov`ya obuchayushhixsya v obrazovatel`ny`x organizaciyax. (Zdorov`esberegayushhie obrazovatel`ny`e i ozdorovitel`ny`e texnologii v obrazovatel`ny`x organizaciyax)». Federal`naya sluzhba po intellektual`noj sobstvennosti. Gosudarstvennaya registraciya bazy` danny`x, oxranyaemoj avtorskimi pravami. Nomer registracii (svidetel`stvo) 2020622805, data registracii 24.12.2020. Russian
16. Xramczov PI. Fiziologo-gigienicheskie predposy`lki povy`sheniya zdorov`eformiruyushhej e`ffektivnosti fizicheskogo vospitaniya detej v obrazovatel`ny`x organizaciyax. Voprosy` shkol`noj i universitetskoj mediciny` i zdorov`ya. 2017; 4: 15–20. Russian.

НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО ПОДХОДА К УПРАВЛЕНИЮ ЗДОРОВЬЕМ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ РАЗЛИЧНОГО ТИПА

А. Г. Сетко, О. М. Жданова ✉, А. В. Тюрин

Оренбургский государственный медицинский университет, Оренбург, Россия

На фоне возрастающих учебных нагрузок, интенсификации учебной деятельности, применения инновационных педагогических технологий, не апробированных ранее, уровень здоровья учащихся неуклонно снижается, что инициирует поиск новых эффективных методов формирования, укрепления и повышения состояния здоровья школьников. Важная задача научно обосновать инновационный подход к управлению здоровьем учащихся общеобразовательных организаций различного типа. У учащихся 9–10-х классов лицея и школы проведена оценка напряжённости учебной деятельности; исследование функционального состояния центральной нервной, дыхательной, сердечно-сосудистой систем. Учащимся «группы риска» проведена коррекция психофизиологического состояния, эффективность которого оценивалась путем сравнения психофизиологических показателей до и после выполнения тренинга. В условиях высокой напряженности учебного процесса у лицеистов в сравнении со школьниками увеличивались оперативные показатели центральной нервной системы и функциональные показатели дыхательной системы, при этом у учеников обеих групп установлено снижение уровня биологической и социально-психологической адаптации. После проведения тренингов функционального биоуправления увеличилось число обследуемых с нормальной работоспособностью и удовлетворительной биологической адаптацией, на фоне снижения количества подростков с высоким психоэмоциональным напряжением. Функциональное биоуправление является эффективным методом коррекции психофизиологического состояния обучающихся, что определяет необходимость его использования в общеобразовательных организациях различного типа.

Ключевые слова: учащиеся, состояние физического и психического здоровья, функциональное биоуправление

Вклад авторов: Сетко А. Г. — концепция и дизайн исследования, Жданова О. М., Тюрин А. В. — редактирование, сбор и обработка материала, Жданова О. М. — статистическая обработка и написание текста.

Соблюдение этических стандартов: предварительно от всех учащихся и их родителей были получены письменные информированные согласия на включение в обследование. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО ОрГМУ МЗ РФ (протокол № 258 от 09.10.2020).

✉ **Для корреспонденции:** Олеся Михайловна Жданова
ул. Советская, д. 6, г. Оренбург, 460000, Россия; robokors@yandex.ru

Поступила: 02.08.2021 **Статья принята к печати:** 22.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.024

SCIENTIFIC JUSTIFICATION OF THE INNOVATIVE APPROACH TO HEALTH CONTROL IN STUDENTS FROM GENERAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF VARIOUS TYPES

Setko AG, Zhdanova OM ✉, Tyurin AV

Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia

Increasing academic load, intensification of academic activity, use of not priorly certified innovative pedagogical technologies have been linked with steadily declining health in students. This is how a search for new effective methods of formation, strengthening and increasing health of students is initiated. An important task is to provide for scientific justification of the innovative approach to health control in students from general educational institutions of various types. Heavy academic activity, research of the functional condition of the central nervous, respiratory and cardiovascular systems were assessed in lyceum and school students in Grades 9–10. Students from an 'at-risk' group had their psychophysiological condition corrected; the effectiveness was assessed by comparison of psychophysiological indicators before and after the session. When intensive academic activity is involved, adolescents from a lyceum had better operational indicators of the central nervous system, and functional indicators of the respiratory system as compared with schoolchildren. Students from the both groups had reduced biological, social and psychological adaptation. Sessions of functional biocontrol resulted in the increased number of those examined with normal working capacity and satisfactory biological adaptation against the background of a decreasing number of adolescents with a high level of psychoemotional stress. Functional biocontrol is an effective correction method of psychophysiological state of those educated. This determines the necessity of its use in educational institutions of various types.

Key words: students, physical and mental health, functional biocontrol

Author contributions: Setko AG — trial concept and design, editing, Zhdanova OM, Tyurin AV — data collection and processing, Zhdanova OM — text statistical processing and writing.

Compliance with ethical standards: written informed consent forms required to undergo an examination were obtained from all the students and their parents. The research was approved by the local ethics committee of the FSBEI Orenburg State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (protocol No. 258 dated 09.10.2020).

✉ **Correspondence should be addressed:** Olesya M. Zhdanova
ul. Sovetskaya, 6, Orenburg, 460000, Russia; robokors@yandex.ru

Received: 02.08.2021 **Accepted:** 22.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.024

ВВЕДЕНИЕ

Формирование физического, психического и социального здоровья подрастающего поколения, обеспечивающего будущее страны, ее экономическое, политическое и культурное становление составляет первоочередную задачу государственной политики [1]. В соответствии с федеральным законом «Об образовании» в Российской Федерации обеспечение безопасности и организация охраны здоровья учащихся является абсолютным приоритетом учреждений, реализующих образовательную деятельность. Однако в современных реалиях выполнение этих задач общеобразовательными организациями, как правило, не обеспечивается. На фоне возрастающих учебных нагрузок, интенсификации учебной деятельности, применения в образовательной практике инновационных педагогических технологий, не прошедших гигиенической экспертизы, снижаются адаптационные резервы, повышается уровень острой и хронической заболеваемости обучающихся [1–3]. Состояние здоровья учащихся неуклонно ухудшается, что особенно характерно для инновационных образовательных школ, в которых учебная деятельность характеризуется интенсивными образовательными нагрузками, требующими повышенной концентрации внимания, высокой подвижности мыслительных процессов, что зачастую способствует увеличению «физиологической стоимости» обучения детей и подростков в инновационных учреждениях [1–3]. В связи с этим, актуальной проблемой является сохранение и поддержание уровня здоровья школьников, что инициирует поиск новых методов оценки здоровья учащихся современных общеобразовательных учреждений.

Цель исследования — научно обосновать инновационные подходы к управлению здоровьем обучающихся общеобразовательных организаций различного типа.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены учащиеся 9–10-х классов, 15–16-летнего возраста, двух общеобразовательных учреждений: первую группу наблюдения составили подростки, обучающиеся в многопрофильном лицее для «одаренных» детей (n=112), вторая группа была представлена учащимися традиционной школы (n=110). Напряженность учебного процесса оценена хронометражным методом путем регистрации различных видов деятельности на учебных занятиях и последующим определением уровня интеллектуальных, эмоциональных, сенсорных нагрузок, монотонности и режима работы в соответствии с Федеральными рекомендациями [4]. Диагностика функционального состояния центральной нервной системы проведена методом вариационной хронорефлексометрии [5] по функциональному уровню нервной системы (ФУС), устойчивости нервной реакции (УР), уровню функциональных возможностей сформированной функциональной системы (УФВ) и умственной работоспособности. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы исследовано методом вариационной пульсометрии с помощью автоматизированной кардиоритмографической программы ORTO-expert [6] по временным (медиана (M), мода (Mo), амплитуда моды (AMo), вариационный размах ($_{\Delta}$X), стандартное отклонение (SDNN), квадратный корень из R-R интервалов (RMSSD) и спектральным (высокочастотным (HF), низкочастотным (LF), очень низкочастотным колебаниям (VLF)) характеристикам сердечного ритма; а также интегральным показателям: индексу вегетативного равновесия (ИВР), вегетативному показателю ритма сердца (ВПР), показателю адекватности процессов регуляции сердечного ритма (ПАПР) с определением биологической адаптации по данным значений индекса напряжения регуляторных систем согласно шкале В. П. Казначеева (1981). Функциональное состояние дыхательной системы изучено методом спирографии по показателям жизненной емкости легких (ЖЕЛ), форсированной емкости легких (ФЖЕЛ), объема форсированного выдоха за первую секунду ($ОФВ_1$), пиковой объемной скорости (ПОС), мгновенной объемной скорости в момент выдоха 25% ($МОС_{25}$), мгновенной объемной скорости в момент выдоха 50% ($МОС_{50}$), мгновенной объемной скорости в момент выдоха 75% ($МОС_{75}$), средней объёмной скорости в момент выдоха 25–75% ($СОС_{25–75}$). Оценка состояния психического здоровья учащихся проведена в соответствии с разработанной Сетко Н. П. с соавт., (2016) методикой «Интегральная оценка психогенных форм дизадаптации».

Коррекция психофизиологического состояния была проведена у 130 учащихся исследуемых учебных учреждений методом функционального биоуправления путем диафрагмально-релаксационного дыхания на аппаратно-программном комплексе с автоматической регистрацией колебаний температуры тела, частоты дыхания, коэффициента соотношения продолжительности вдоха и выдоха, дыхательной синусовой аритмии, степени мышечного напряжения. Психоэмоциональное состояние определялось по показателям отклонения от аутогенной нормы, вегетативному коэффициенту по данным цветового теста М. Люшера. Эффективность функционального биоуправления оценивалась путем сравнения данных умственной работоспособности, биологической адаптации, показателям цветового теста Люшера у учеников до и после двухнедельного выполнения диафрагмально-релаксационного дыхания.

Математический анализ данных осуществили с помощью параметрических методов медицинской статистики с расчётом среднего арифметического, стандартного отклонения, среднеквадратической ошибки. Для выявления статистически значимых различий использован параметрический критерий Стьюдента. Расчеты осуществлены с использованием пакета прикладных программ «Microsoft Office» и «Statistica 13.0».

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что в лицее для одаренных детей учебная деятельность достигала 3 класса 1-й степени напряженности за счет выраженной напряженности интеллектуальных (3,1±0,26 балла), сенсорных (2,8±0,11 балла), эмоциональных (3,1±0,35 балла) нагрузок и режима работы (3,0±0,11), лишь монотонность учебного процесса (2,3±0,24 балла) соответствовала допустимому уровню. В средней школе напряженность учебного процесса являлась оптимальной (класс 1.0), в том числе по уровню сенсорных (1,5±0,16 балла), эмоциональных (1,3±0,15 балла) нагрузок и монотонности труда (1,4±0,15 балла), а по интеллектуальным нагрузкам (1,6±0,22 балла) и режиму работы (1,8±0,08) не превышала допустимого уровня.

Повышенные когнитивные нагрузки, реализуемые в лицее для одаренных учеников, вероятно обеспечивали

Таблица 1. Показатели функционального состояния дыхательной системы учащихся (л/с)

Показатели	Группы учащихся	
	1-я	2-я
Жизненная емкость легких	3,6±0,36	3,2±0,13*
Форсированная жизненная емкость легких	3,0±0,12	2,8±0,12*
Пиковая объемная скорость	4,0±0,19	3,2±0,16*
Объем форсированного выдоха за первую секунду	2,3±0,11	2,2±0,11
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25%	3,5±0,15	2,7±0,15*
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50%	3,2±0,18	2,6±0,14*
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75%	2,2±0,11	1,9±0,11*
Средняя объёмная скорость в момент выдоха 25–75%	2,9±0,14	2,5±0,13*

*$p \leq 0,05$ при сравнении данных учащихся 1-й группы с данными учащихся 2-й группы

Таблица 2. Распределение учащихся в зависимости от соответствия показателей функционального состояния дыхательной системы физиологической норме (%)

Показатели	Группы учащихся	Степень соответствия функциональных показателей дыхательной системы физиологической норме		
		Норма	Снижение	Существенное снижение
Жизненная емкость легких	1-я	77,2	17,7	5,1
	2-я	66,2	25,4	8,5
Форсированная жизненная емкость легких	1-я	68,4	17,7	13,9
	2-я	52,1	29,6	18,3
Пиковая объемная скорость	1-я	49,4	41,8	8,9
	2-я	19,7	57,7	22,5
Объем форсированного выдоха за первую секунду	1-я	44,3	40,5	15,2
	2-я	29,6	31,0	39,4
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 25%	1-я	46,8	40,5	12,7
	2-я	21,1	49,3	29,6
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 50%	1-я	68,4	29,1	2,5
	2-я	53,5	40,8	5,6
Мгновенная объемная скорость в момент выдоха 75%	1-я	92,4	7,6	–
	2-я	87,3	11,3	1,4
Средняя объёмная скорость в момент выдоха 25–75%	1-я	93,7	5,1	1,3
	2-я	80,3	19,7	–

тренированность нервных процессов и способствовали формированию оперативных показателей ЦНС, что подтверждали данные повышения у учащихся лицея в сравнении со школьниками устойчивости реакции с 1,1±0,10 ед. до 1,3±0,07 ($p \leq 0,05$) и уровня функциональных возможностей нервной системы с 2,1±0,11 ед. до 2,4±0,08 ед. ($p \leq 0,05$). Исходный функциональный уровень нервной системы у учащихся 1-й и 2-й групп не имел достоверных отличий и составлял 2,4±0,02 ед. и 2,4±0,03 ед. ($p \geq 0,05$) соответственно.

Установленные особенности функционирования центральной нервной системы нашли свое отражение в распределении учащихся по уровню умственной работоспособности. Так, преобладающее количество обследуемых 1-й (67,6%) и 2-й группы (60,6%) имели оптимальную умственную работоспособность, однако у 28,4% и 4,1% учащихся 1-й группы и 25,5% и 13,4% подростков 2-й группы работоспособность была сниженной и существенно сниженной, соответственно.

Показатели функционального состояния дыхательной системы у учащихся лицея в среднем были достоверно выше, чем у школьников (Табл. 1). ЖЕЛ у подростков 1-й группы превышала данные значения учащихся 2-й группы на 11,1%; ФЖЕЛ на 6,6%; ПОС на 20%, $МОС_{25}$ на 22,8%, $МОС_{50}$ на 18,7%, $МОС_{75}$ на 13,6%, $СОС_{25–75}$ на 13,8%.

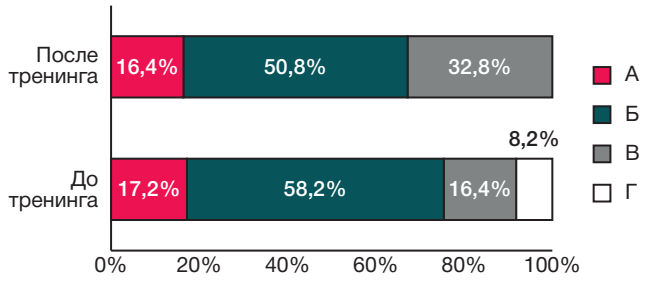
Среди 1-й группы по сравнению с данными 2-й группы учащихся с показателями, соответствующими физиологической норме, было в среднем в 2,5 раза больше по показателю пиковой объемной скорости, в 2,2 раза по $МОС_{25}$, в 1,5 раза по $ОФВ_1$, в 1,3 раза по ФЖЕЛ, в 1,2 раза по ЖЕЛ (Табл. 2).

У лицеистов относительно школьников установлено увеличение парасимпатических показателей — ΔX с 0,33±0,023с. до 0,35±0,045с. ($p \geq 0,05$), SDNN с 0,075±0,0062с. до 0,086±0,0178с ($p \geq 0,05$), RMSSD с 0,075±0,0081с до 0,081±0,0148с ($p \geq 0,05$), HF с 2325,9±409,38 $мс^2$ до 2531,0±719,29 $мс^2$ ($p \geq 0,05$), что свидетельствовало о повышении активности парасимпатического отдела ВНС у учащихся лицея и преобладании симпатических влияний у обучающихся средней школы (Табл. 3). При этом как у учеников 1-й, так и школьников 2-й группы значение индекса напряжения регуляторных систем, согласно шкале В. П. Казначеева (1981), соответствовало напряжению механизмов

Таблица 3. Показатели вариабельности сердечного ритма учащихся

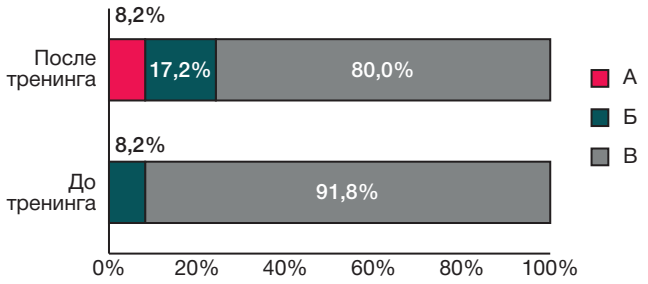
Показатели	Группы учащихся	
	1-я	2-я
Медиана (M, с.)	0,7±0,04	0,4±0,38
Мода (Mo, с.)	0,7±0,04	0,7±0,01
Амплитуда моды (AMo,%)	34,3±4,50	38,2±2,17
Вариационный размах ($_{\Delta}$X, с.)	0,33±0,023	0,35±0,045
Среднее квадратическое отклонение (SDNN, с.)	0,75±0,0062	0,86±0,0178
Квадратный корень из R-R интервалов (RMSSD, с.)	0,075±0,0081	0,081±0,0148
Ультранизкочастотные колебания сердечного ритма (VLF, мс^2)	3543,3±1086,12	5115,1±796,72
Низкочастотные колебания сердечного ритма (LF, мс^2)	3688,4±990,56	3584,0±455,47
Высокочастотные колебания сердечного ритма (HF, мс^2)	2531,0±719,29	2325,9±409,38
Индекс вегетативного равновесия(ИВР, ед.)	159,0±25,7	192,8±28,91
Вегетативный показатель ритма (ВПР, ед.)	5,3±0,44	6,1±0,56
Показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, ед.)	48,1±3,33	56,3±3,89
Индекс напряжения регуляторных систем (ИН, ед.)	119,9±31,58	148,7±33,39

*p≤0,05 при сравнении данных учащихся 1-й группы с данными учащихся 2-й группы



А ≤ 0,6 — Состояние, характеризующееся преобладанием установки на отдых и минимизации собственных усилий; Б = 0,6–1,11 физиологическая норма; В = 1,1–1,5 оптимальный вегетативный баланс для реализации всех возможностей человека при стрессовой ситуации; Г ≥1,5 состояние избыточного сковывающего напряжения

Рис. 1. Распределение учащихся в зависимости от соответствия норме вегетативного коэффициента до и после тренингов диафрагмально-релаксационного дыхания (%)



А ≤10 состояние, характеризующееся высокой активностью и позитивным настроем на выполнение заданий; Б = 10–14 физиологическая норма; В ≥14 высокий уровень непродуктивной нервно-психической напряженности.

Рис. 2. Распределение учащихся в зависимости от соответствия суммарного отклонения аутогенной норме до и после тренингов диафрагмально-релаксационного дыхания (%)

биологической адаптации и составляло 119,9±31,58 ед. и 148,7±33,39 ед. (p≥0,05), соответственно.

В связи с этим удовлетворительный уровень биологической адаптации определен лишь у 28,4% и 15,5% учащихся лицея и школы, неудовлетворительная адаптация и ее срыв у 8,8% и 19,5% лицеистов и 7,4% и 35,1% школьников соответственно, а напряжение механизмов биологической адаптации у большинства учащихся 1-й (43,6%) и 2-й групп (42,1%).

Оценка психологической адаптации показала, что нормальный уровень психологической адаптации имели 82,3% лицеистов и 75,7% школьников, при этом средняя и высокая степень выраженности психологической дезадаптации, отражающая высокое психоэмоциональное напряжение, определена у 8,0–9,7% учащихся лицея и 6,1–18,2% подростков школы.

В целях снижения нервно-психического напряжения, повышения адаптационных возможностей и уровня умственной работоспособности у исследуемых учащихся была применена методика функционального биоуправления. Показано, что уже после первого 4-х минутного сеанса диафрагмально-релаксационного дыхания у подростков снижалось мышечное напряжение с 4186,0±470,39 В. до 2787,6±351,40 В., (p≤0,05); на фоне повышения периферической температуры тела с 27,9±0,43 С^0 до 28,9±0,62 С^0 (p≥0,05), что свидетельствовало об улучшении психоэмоционального состояния обучающихся. После тренинга у обучающихся понизилась частота дыхательных движений с 11,3±0,53 раз в минуту до 10,3±0,58 раз в минуту (p≥0,05), а вместе с тем снизилась и дыхательная синусовая аритмия с 27,1±2,65 ед. до 23,5±2,34 ед. (p≥0,05), что указывало на снижение дополнительной нагрузки на организм учащихся вследствие синхронной деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Среди учащихся, регулярно выполнявших тренинги, в 2 раза увеличилось число обследуемых, имеющих оптимальный вегетативный баланс, при этом если до тренинга у 8,2% учеников было зарегистрировано состояние избыточного сковывающего напряжения, то после тренинга учащихся с таким состоянием не было выявлено (Рис. 1).

В то же время количество учеников, имеющих высокий уровень нервно-психического напряжения, снизилось с 91,8% до 80,0%, на фоне повышения удельного веса учащихся с физиологической нормой с 8,2% до 17,2%; а также увеличения обследуемых с высокой активностью и позитивным настроем на работу до 8,2%.

Установлено, что до тренинга лишь 16,7% учащихся имели удовлетворительный уровень биологической адаптации, в то время как у остальных учащихся — 16,7% и 66,6% определен неудовлетворительный уровень и срыв биологической адаптации, соответственно. После тренингов 25,0% подростков имели удовлетворительный уровень биологической адаптации, 66,7% обследуемых — напряжение механизмов адаптации и лишь 8,3% — срыв биологической адаптации (Рис. 2).

Количество учащихся с нормальной умственной работоспособностью увеличилось после выполнения тренингов с 9,1% до 18,2%, с незначительно сниженной работоспособностью с 59,1% до 72,7%, тогда как число учеников со сниженной работоспособностью, напротив, снизилось с 31,8% до 9,1%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В условиях выраженной напряженности учебной деятельности у подростков многопрофильного лицея в сравнении с данными школьников увеличивались оперативные показатели центральной нервной системы, функциональные показатели дыхательной системы, при этом у учащихся обеих групп установлено функциональное напряжение организма, характеризующееся снижением уровня биологической и социально-психологической адаптации. Доказана эффективность применения диафрагмально-релаксационного дыхания, регулярное выполнение которого способствует снижению психоэмоционального напряжения, повышению адаптационных резервов и уровня умственной работоспособности. Таким образом, функциональное биоуправление является эффективным методом коррекции психофизиологического состоянии обучающихся, что определяет необходимость его использования в общеобразовательных организациях различного типа, в том числе инновационных учреждений для «одаренных» детей.

Литература

1. Кучма В. Р., Фисенко А. П. Медико-профилактические направления укрепления здоровья детей в рамках реализации Плана мероприятий Десятилетия детства до 2020 г. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2018; (3): 4–10.
2. Сетко И. М., Сетко Н. П. Современные проблемы состояния здоровья школьников в условиях комплексного влияния факторов среды обитания. Оренбургский медицинский вестник. 2018; (2): 4–14.
3. Каркашадзе Г. А., Намазова-Баранова Л.С., Захарова И. Н., Макарова С. Г., Маслова О. И. Синдром высоких учебных нагрузок у детей школьного и подросткового возраста. Педиатрическая фармакология. 2017; 14 (1): 7–23.
4. Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Ефимова Н. В., Мыльникова И. В. Федеральные рекомендации «Гигиеническая оценка напряженности учебной деятельности обучающихся». Утверждены Профильной комиссией Минздрава России по школьной медицине, гигиене детей и подростков 14 февраля 2015 г. протокол № 4.
5. Мороз М. П. Экспресс-диагностика работоспособности и функционального состояния человека: методическое руководство. СПб.: ИМАТОН. 2007; 25.
6. Игишева Л. Н. Галеев А. Р. Комплекс ORTO-expert как компонент здоровьесберегающих технологий в образовательных учреждениях: Методическое руководство. Кемерово. 2003; 36.

References

1. Kuchma VR, Fisenko AP. Medical-preventional directions of strengthening the health of children within the framework of the implementation of the action plan for the decade of the childhood till 2020. Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ja. 2018; (3): 4–10. Russian.
2. Setko IM, Setko NP. Sovremennye problemy sostojanija zdorov'ja shkol'nikov v uslovijah kompleksnogo vlijanija faktorov sredy obitanija. Orenburgskij medicinskij vestnik. 2018; (2): 4–14. Russian.
3. Karkashadze GA, Namazova-Baranova LS, Zaharova IN, Makarova SG, Maslova OI. Syndrome of High Academic Loads in School-Aged Children and Adolescents. Pediatricheskaja farmakologija. 2017; 14 (1): 7–23. Russian.
4. Kuchma VR, Tkachuk EA, Efimova NV, Myl'nikova IV. Federal'nye rekomendacii «Gigienicheskaja ocenka naprjazhennosti uchebnoj dejatel'nosti obuchajushhihsja». Utverzhdeny Profil'noj komissiej Minzdrava Rossii po shkol'noj medicine, gigiene detej i podrostkov 14 fevralja 2015 g. protokol № 4. Russian.
5. Moroz MP. Jekspress-diagnostika rabotosposobnosti i funkcional'nogo sostojanija cheloveka: metodicheskoe rukovodstvo. SPb.: IMATON, 2007; 25 c. Russian.
6. Igisheva LN, Galeev AR. Kompleks ORTO-expert kak komponent zdorov'esberegajushhih tehnologij v obrazovatel'nyh uchrezhdenijah: Metodicheskoe rukovodstvo. Kemerovo. 2003; 36 c. Russian.

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ СТУДЕНТАМИ-МЕДИКАМИ

О. В. Иевлева ✉

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Для разработки профилактических мероприятий с целью воспитания студентов медицинского ВУЗа проведена гигиеническая оценка режима использования мобильных электронных устройств (ЭУ). Проведен опрос, в котором приняли участие 518 студентов-медиков. Опрос проводился с помощью онлайн-сервиса Google Forms. Полученные данные обрабатывались с помощью пакета статистического анализа Statistica 13 PL. Исследование соответствовало требованиям биомедицинской этики и не подвергало опасности участников. С помощью анкетирования получены данные о привычном режиме использования мобильных электронных устройств в период проведения традиционного образовательного процесса студентами-медиками: половина студентов-медиков никогда не делают гимнастику для глаз, более 75,0% студентов-медиков отметили, что во время работы держат мобильное электронное устройство очень близко к глазам, 75,0% респондентов отметили, что часто работают с мобильным электронным устройствам в условиях недостаточной освещенности. При оценке режима использования ЭУ студентами-медиками установлено, что наибольшую нагрузку получает зрительный анализатор, чтобы избежать негативных последствий необходимо проводить профилактические мероприятия и вырабатывать полезные навыки использования ЭУ на этапе обучения будущих врачей в ВУЗе.

Ключевые слова: студенты-медики, электронные устройства, гигиеническое воспитание.

Вклад автора: Иевлева О. В. — анализ литературы, дизайн исследования, сбор материала, статистическая обработка, написание статьи.

Соблюдение этических стандартов: данное исследование было одобрено ЛЭК РНИМУ им. Н. И. Пирогова (Протокол № 203 от 20.12.2020 года). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведение онлайн-опроса проводилось на добровольной основе с использованием онлайн-сервиса. Исследование соответствовало требованиям биомедицинской этики и не подвергало опасности участников.

✉ **Для корреспонденции:** Ольга Владимировна Иевлева
ул. Островитянова, д. 1, Москва, 117997, Россия; cool-ievl@ya.ru

Поступила: 08.08.2021 **Статья принята к печати:** 25.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.023

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE MODE OF USING MOBILE ELECTRONIC DEVICES BY MEDICAL STUDENTS

Ievleva OV ✉

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The hygienic assessment of the mode of using mobile electronic devices (ED) was carried out to develop preventive activities aimed at education of medical students. A total of 518 medical students were surveyed. The survey was created in Google Forms. The obtained data were processed with Statistica 13 PL. The study was conducted in accordance with the principles of biomedical ethics and did not expose the participants to any danger. Data on a habitual mode of using mobile electronic devices by medical students during their traditional educational process were obtained through the survey: half of them never did eye gymnastics, over 75.0% reported holding their mobile ED very close to the eyes, 75.0% of those surveyed used mobile ED in the lack of light. While assessing the mode of ED use by medical students, it was established that the visual organ sustained the largest burden. Preventive activities are necessary to avoid negative consequences and produce useful skills of using ED during education of future doctors at a university.

Keywords: medical students, electronic devices, hygienic education.

Author contributions: Ievleva OV — literature analysis, study design, data collection, statistical processing, writing an article.

Compliance with ethical standards: the study was a pproved by the Local Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No. 203 dated December 20, 2020). Voluntary informed consent was obtained from every participant. Online interview was carried out on a voluntary basis using online services. The study corresponded to ethical guidelines for biomedical research and did not expose the participants to any danger.

✉ **Correspondence should be addressed:** Olga V. Ievleva
ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russia; cool-ievl@ya.ru

Received: 08.08.2021 **Accepted:** 25.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.023

В последние десятилетия в образовательной среде отмечается увеличение применения цифровых технологий. На ряду с этим также растут риски от использования мобильных электронных устройств. В отечественной и зарубежной литературе имеются публикации, свидетельствующие что вопросы влияния режимов использования мобильных электронных устройств на здоровье молодежи отражены недостаточно [1, 2, 3].

Данные аспекты важны для разработки мер профилактики для снижения рисков от использования ЭУ у студентов-медиков как будущих специалистов, призванных в дальнейшем заниматься вопросами профилактики у населения [4, 5, 6, 7, 8, 9].

Цель работы: провести оценку режима использования ЭУ для проведения гигиенического воспитания среди студентов-медиков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для данного исследования были разработаны опросники, размещенные на онлайн-сервисе Google Forms [7, 10]. Опросники составлены сотрудниками кафедры гигиены

педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, имеющими сертификаты специалистов «Гигиеническое воспитание», «Эпидемиология», «Гигиена детей и подростков», «Общая гигиена».

С помощью анкетирования получены данные о привычном режиме использования в период проведения традиционного образования студентами-медиками мобильных электронных устройств, поскольку респонденты имели стаж использования данных электронных устройств с 9,5±1,3 лет. Возрастно-половых различий между группами респондентов установлено не было.

При обработке полученных данных использовался стандартный пакет статистического анализа Statistica 13 PL (StatSoft, США). Для построения схем и диаграмм использовалась программа Microsoft Excel.

Исследование не ущемляло права человека, не подвергало опасности респондентов, соответствовало требованиям биомедицинской этики, было рассмотрено и одобрено в соответствии с правилами GCP этическим комитетом Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н. И. Пирогова (Протокол № 203 от 20.12.2020). Добровольное информированное согласие было получено для каждого участника. Проведение онлайн-опроса проводилось на добровольной основе с использованием онлайн-сервиса. Все исследования проведены с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинкской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609ЕС).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Изучение привычного режима использования мобильных электронных устройств студентами-медиками показало, что половина студентов-медиков никогда не делают гимнастику для глаз или другую гимнастику во время перерывов в работе с мобильными электронными устройствами, что не соответствует гигиеническим рекомендациям (Рис. 1).

Более 75,0% студентов-медиков отметили, что во время работы держат мобильное электронное устройство очень близко к глазам, что не соответствует гигиеническим рекомендациям (согласно п. 3.5.7 — СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи») (Рис. 2).

При только местном освещении работают с мобильными электронными устройствами 9,5% студентов-медиков, что не согласуется с гигиеническим рекомендациями (согласно п. 3.5.5 — СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). 33,4% используют общее освещение и остальные используют смешанное освещение. В результате более 75,0% респондентов отметили, что часто работают с мобильным электронным устройствам в условиях недостаточной освещенности. 85,0% используют мобильное электронное устройство в транспорте (согласно п. 3.5.5 — СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»).

65,0% студентов-медиков продолжают использовать мобильное электронное устройство во время приема пищи.

По данным опроса студентов-медиков суммарное время (M±σ) работы со смартфоном составляет 413,5±14,0 минут в день, с планшетом — 227,1±8,0 минут в день, что практически совпадает с объективными данными специального приложения по ЗОЖ на базе индивидуальных смартфонов «Экранное временя».

Согласно данным приложения «Экранное время» время работы со смартфоном (M±σ) составило 336,4±15,0 минут в день, т.е. около 5,6 часов в обычный день. Согласно данным приложения «Экранное время» время работы с планшетом (M±σ) составило 259,0±10,0 минут в день, т.е. около 4,4 часов в обычный день. Причем 61,5% этого времени (208,6±15,0) приходится на использование соцсетей в случае работы со смартфоном и 56,3% (146,1±18,0) в случае работы с планшетом (Рис. 3).

Если обратится к требованиям СанПиН 1.2.3685–21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», то он регламентирует продолжительность использования планшета суммарно в день в образовательной организации и суммарно в день дома, а также оговаривает, что при использовании 2-х и более электронных устройств суммарное время работы с ними в день не должно превышать максимума по одному из них. По результатам нашего исследования показано сочетанное использование студентами-медиками планшета и смартфона, при этом превышение суммарного времени использования этих электронных устройств наблюдается у студентов-медиков более чем в два раза, что, вероятно, не за счет времени, затрачиваемого на обучение, а за счет времени, затрачиваемого на досуг — общение в социальных сетях.

Работа с мобильными электронными устройствами сопровождается у студентов-медиков появлением различных жалоб, которые можно уложить в «компьютерно-зрительный синдром» и «синдром карпального канала».

Часто после или в ходе использования мобильных электронных устройств у студентов-медиков возникают

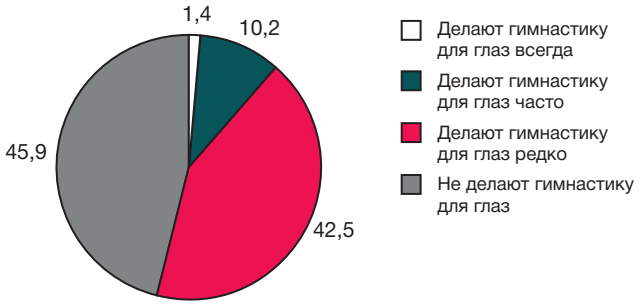


Рис. 1. Выполнение студентами-медиками гимнастики для глаз во время перерывов в работе с мобильными электронными устройствами (планшет и смартфон),%

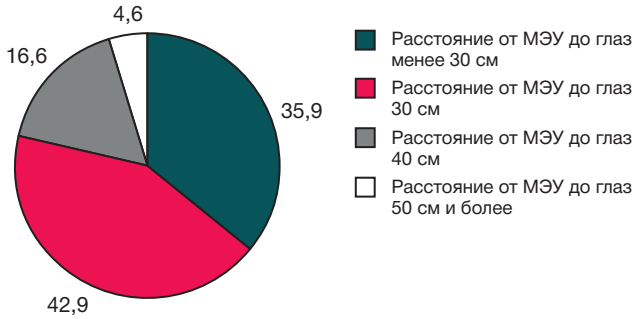


Рис. 2. Расстояние от мобильного электронного устройства (планшет и смартфон) до глаз во время работы,%

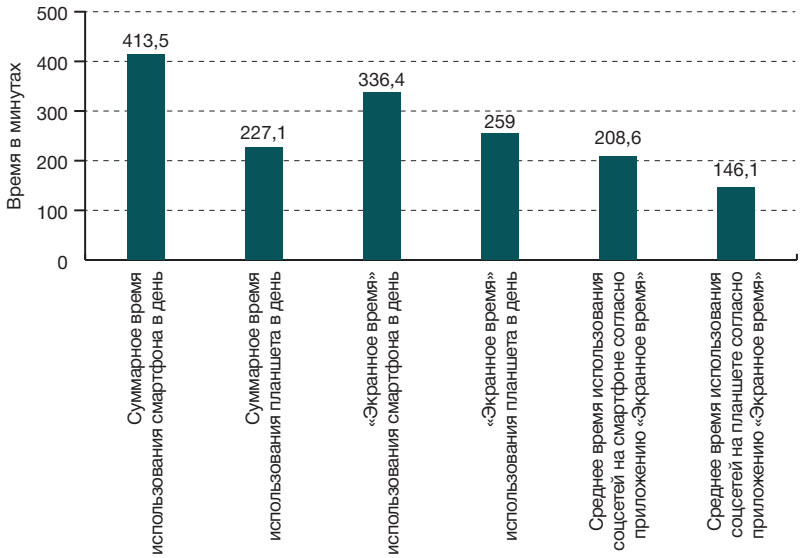


Рис. 3. Время использования мобильных электронных устройств (планшет и смартфон) студентами-медиками в день, среднее время использования социальных сетей в день с учетом данных за неделю, M±m, минуты

Таблица 1. Гигиеническая оценка влияния режима использования мобильных электронных устройств на возникновение жалоб со стороны органа зрения у студентов-медиков

Факторы, связанные с режимом использования мобильных электронных устройств	Коэффициент Пирсона		
	Значение	p	Сила связи
Использование мобильных электронных устройств в ночное время	0,71	p≤0,05	высокая
За сколько времени до сна прекращается использование мобильных электронных устройств	0,72	p≤0,05	высокая
При каком освещении (местное, общее) используются мобильные электронные устройства	0,71	p≤0,05	высокая
На каком расстоянии от глаз используется мобильное электронное устройство	0,73	p≤0,05	высокая
Как часто (сколько раз в день) проверяется время на смартфоне	0,72	p≤0,05	высокая
Как часто (сколько раз в день) просматриваются соцсети	0,72	p≤0,05	высокая
Как часто мобильные электронные устройства используется для выполнения не срочных и не важных заданий (ответы на письма, сообщения и т.д.)	0,72	p≤0,05	высокая
На мобильное электронное устройство установлено и используется для контроля времени работы приложение «Экранное время»	0,74	p≤0,05	высокая

трудности при переводе взгляда с ближних предметов на дальние и обратно; кажущееся изменение окраски предметов; двоение видимых предметов; «мурашки» и потемнение в глазах; избыточная световая чувствительность; снижение зрительной работоспособности; зрительное утомление в 16,0% случаев, и только в 38,0% случаев такие жалобы не возникают никогда.

Часто после или в ходе использования мобильных электронных устройств у студентов-медиков возникают боли в области глазниц и лба; боли при движении глаз; покраснение глазных яблок; чувство песка под веками; слезотечение; резь в глазах; «сухость» глаз; жжение в глазах в четверти случаев и только в 25,0% случаев такие жалобы не возникают никогда.

Часто после или в ходе использования мобильных электронных устройств у студентов-медиков возникают боль со снижением чувствительности и парестезиями в области ладонной поверхности I–IV пальцев, некоторой слабостью и неловкостью при движениях кистью в 9,0% случаев.

Результаты изучения влияния режима использования мобильных электронных устройств на состояние органа зрения студентов медиков представлено в таблице 1.

Согласно полученным данным установлено, что на возникновение жалоб со стороны органа зрения у студентов-медиков значимо (p≤0,05) оказали влияние следующие факторы: режим освещенности, поза (расстояние до глаз) и частота использования ЭУ в день.

ОБСУЖДЕНИЕ

Таким образом, исследование позволило выявить приоритетные вопросы для гигиенического воспитания студентов-медиков: организация освещения при работе с мобильными электронными устройствами; поза, обеспечивающая оптимальное расстояние до глаз, учет времени использования, например с помощью приложения «Экранное время».

Исходя из данных отечественной и зарубежной литературы следует, что влияние гаджетов на современного

человека увеличилось за последние десятилетия [11, 12]. Так, например, с увеличением возраста детей увеличивается и время использования гаджетов. Также при увлечении времени использования ЭУ увеличивается негативное влияние на здоровье, так как у подростков не сформированы гигиенические навыки использования ЭУ [13, 14, 15].

Образовательный процесс сегодня включает применение цифровых технологий, что не может не отражаться на общем состоянии здоровья подрастающего поколения. Для правильного включения таких технологий в жизнь студентов-медиков необходима структурированная и продуманная схема с разъяснением и формированием полезных навыков для снижения негативного влияния на здоровье учащихся от информационных технологий [14, 15].

Далее были сформированы простые, но легко выполнимые правила, которые вошли в чек-лист по охране зрения. Чек-листы были предложены студентам-медикам для использования в рамках программы по гигиеническому воспитанию.

ВЫВОДЫ

Для проведения работы по гигиеническому воспитанию студентов-медиков в ходе исследования были разработаны и апробированы чек-листы по охране зрения, содержащие простые и легко выполнимые рекомендации:

1. Следите за режимом труда и отдыха при работе с электронными устройствами: не забывайте о перерывах, после работы более 30–60 минут делайте перерыв на 5–10 минут, это значит, что никакие другие гаджеты в это время использовать не стоит!
2. По дороге домой постарайтесь не напрягать глаза, а именно, просто выйдете в офлайн на период поездки в транспорте до дома.
3. Выполняйте гимнастику для глаз — поможет ее освоить приложение на гаджете, например, *Relaxation.*
4. Нет времени на гимнастику — не беда, достаточно закрыть глаза и полностью расслабиться, при этом постараться думать о приятном.

Литература

1. 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): 398–413.
2. Скоблина Н. А., Попов В. И. и др. Гигиеническая оценка и регламентация использования электронных устройств с учетом рисков развития патологии органа зрения у обучающихся. Гигиена и санитария. 2021;100 (4): 373–379.
3. Татаринчик А. А., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. и др. Технические устройства и их влияние на образ жизни подрастающего поколения. Научное отражение. 2017; 5–6 (9–10): 162–164.
4. Кучма В. Р., Степанова М. И. и др. О программе многоцентровых исследований по обеспечению безопасных для здоровья детей цифровых образовательных технологий. Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019; 2: 4–13.
5. Qanash S, Al-Husayni F, Falata H, Halawani O, Jahra E, Murshed B, Alhejaili F, Ghabashi A, Alhashmi H. Effect of Electronic Device Addiction on Sleep Quality and Academic Performance Among Health Care Students: Cross-sectional Study. JMIR Med Educ. 2021 Oct 6;7(4): e25662. DOI: 10.2196/25662. PMID: 34612827.
6. Lima MA, Nascimento JC, Silva ABR, Barros LM, Pagliuca LMF., Caetano JÁo Evaluation of the self-eye examination method for health promotion. Rev Esc Enferm USP. 2018; 52: e03340. https://www.scielo.br/j/reeusp/a/6jhXQ7M7m69kVNsTkXjHqWK/?lang=en
7. Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А. и др. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающих и досуговых информационно-коммуникационных технологий. Анализ риска здоровью. 2019; 3: 134–43.
8. Обрубов С. А., Маркелова С. В. Влияние жизнедеятельности в условиях цифровой среды на состояние органа зрения обучающихся. Российский вестник гигиены. 2021; (2): 4–10. DOI: 10.24075/rbh.2021.014.
9. Либина И. И., Мелихова Е. П., Попов М. В. Исследование влияния электронных устройств на состояние здоровья студентов медицинского вуза. Здоровье молодежи: новые вызовы и перспективы. Психологическое здоровье молодежи. Роль информационных технологий. Москва: Научная книга, 2019; 5: 181–191 с.
10. Исследование оптимальности режима дня студентов медицинского вуза. Попов М. В., Либина И. И. В сб.: Гигиеническая наука — путь к здоровью населения. Под ред. Милушкиной О. Ю., Колсанова А. В.. Москва, 2020; 143–147с.
11. Skoblina N, Shpakou A, Milushkina O et al. Eye health risks associated with the use of electronic devices and awareness of youth. Klinika oczna. 2020; 2(122): 60–65.
12. Kim J, Hwang Y, Kang S, Kim M, Kim T-S, Kim J et al. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. Ophthalmic Epidemiol. 2016; 23(4): 269–276. DOI: 10.3109/09286586.2015.1136652.
13. Попов В. И., Либина И. И. и др. Проблемы совершенствования и оптимизации учебного процесса в медицинском ВУЗе. Здоровье — основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. 2010; 5(1): 185–186.
14. Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. и др. Место гаджетов в образе жизни современных школьников и студентов. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 7 (292): 41–43.
15. Ушаков И. Б., Попов В. И. и др. Изучение здоровья студентов как результат взаимодействия медико-биологических, экологических и социально-гигиенических факторов риска. Медицина труда и промышленная экология. 2017; 4: 33–36.

References

1. Pivovarov YuP, Skoblina NA, Milushkina OYu, et al. The use of Internet surveys in assessing awareness of the basics of a healthy lifestyle. Modern problems of healthcare and medical statistics. 2020; (2): 398–413. Russian.
2. Skoblina NA, Popov VI, et al. Hygienic assessment and regulation of the use of electronic devices, taking into account the risks of developing pathology of the visual organ in students. Hygiene and sanitation. 2021; 100 (4): 373–379. Russian.
3. Tatarinchik AA, Skoblina NA, Milushkina OYu, et al. Technical devices and their impact on the lifestyle of the younger generation. Scientific reflection. 2017; 5–6 (9–10): 162–164. Russian.
4. Kuchma VR, Stepanova MI, et al. About the multicenter research program to ensure digital educational technologies that are safe for children's health. Questions of school and university medicine and health. 2019; 2: 4–13. Russian.
5. Qanash S, Al-Husayni F, Falata H, Halawani O, Jahra E, Murshed B, Alhejaili F, Ghabashi A, Alhashmi H. Effect of Electronic Device Addiction on Sleep Quality and Academic Performance Among Health Care Students: Cross-sectional Study. JMIR Med Educ. 2021 Oct 6;7(4): e25662. doi: 10.2196/25662. PMID: 34612827.
6. 6. Lima MA, Nascimento JC, Silva ABR, Barros LM, Pagliuca LMF, Caetano JÁo Evaluation of the self-eye examination method for

health promotion. Rev Esc Enferm USP. 2018; 52: e03340. https://www.scielo.br/j/reeusp/a/6jhXQ7M7m69kVNsTkXjHqWK/?lang=en
7. Milushkina OYu, Skoblina NA, et al. Assessment of health risks of schoolchildren and students under the influence of educational and leisure information and communication technologies. Health risk analysis. 2019; 3: 134–43. Russian.
8. Obrubov SA, Markelova SV. The influence of life activity in a digital environment on the state of the visual organ of students. Russian Bulletin of Hygiene. 2021; (2): 4–10. DOI: 10.24075/rbh.2021.014. Russian.
9. Libina II, Melikhova EP, Popov MV. Investigation of the influence of electronic devices on the health of medical university students. Youth health: new challenges and prospects. Psychological health of youth. The role of information technology. Moscow: Scientific Book. 2019; 5: 181–191. Russian.
10. Popov MV, Libina II. Investigation of the optimality of the daily routine of medical university students. In the collection: Hygienic science — the way to public health. Edited by Milushkina OY, Kolsanov AV. Moscow, 2020; 143–147p. Russian.
11. Skoblina N, Shpakou A, Milushkina O, et al. Eye health risks associated with the use of electronic devices and awareness of youth. Klinika oczna. 2020; 2(122): 60–65.
12. Kim J, Hwang Y, Kang S, Kim M, Kim T-S, Kim J, et al. Association between Exposure to Smartphones and Ocular Health in Adolescents. Ophthalmic Epidemiol. 2016; 23(4): 269–276. DOI: 10.3109/09286586.2015.1136652.
13. Popov VI, Libina II, et al. Problems of improving and optimizing the educational process at a medical university. Health is the basis of human potential: problems and ways to solve them. 2010; 5(1): 185–186. Russian.
14. Skoblina NA, Milushkina OYu, et al. The place of gadgets in the lifestyle of modern schoolchildren and students. Public health and habitat. 2017; 7 (292): 41–43. Russian.
15. Ushakov IB, Popov VI, et al. The study of students' health as a result of the interaction of biomedical, environmental and socio-hygienic risk factors. Occupational medicine and industrial ecology. 2017; 4: 33–36. Russian.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ НАРУШЕНИЙ СНА СРЕДИ СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Н. Ю. Черных, А. В. Скребнева, Е. П. Мелихова ✉, М. В. Васильева

Воронежский государственный медицинский университет им. Н. Н. Бурденко, Воронеж, Россия

Нарушения сна являются общей проблемой здоровья и могут повлиять на качество жизни. Существует несколько типов нарушений сна, таких как синдром обструктивного апноэ во сне, бессонница (инсомния), нарколепсия, периодическое двигательное расстройство конечностей, нарушения циркадного ритма. Студенты-медики, возможно, более склонны к развитию нарушений сна из-за их высокого академического напряжения. В настоящем исследовании оценивалась распространенность нарушений сна среди студентов-медиков, и определялись сопутствующие факторы риска. Обследование было единовременным. Для сбора социо-демографических данных и данных сна использовалось анкетирование. Опрошено 678 студентов-медиков трех лет обучения. 29% жаловались, по крайней мере, на одно нарушение сна. Самые распространенные нарушения сна среди студентов были инсомнические — нарушения засыпания и поддержания сна — 51,8%. Студентки, студенты четвертого года обучения и те, кто проводит значительное время за смартфонами, были более подвержены нарушениям сна. Нарушения сна распространены среди студентов-медиков. Необходимо обнаружить и обратить на них внимание прежде, чем ситуация ухудшится.

Ключевые слова: студенты, нарушения сна, инсомния, здоровье.

Вклад авторов: Анализ литературы, планирование исследования — Черных Н. Ю., Васильева М. В., сбор и обработка материала, написание текста — Черных Н. Ю., Мелихова Е. П., Скребнева А. В., статистическая обработка — Скребнева А. В., редактирование — Мелихова Е. П.

Соблюдение этических стандартов: Участие было добровольным, все обследуемые подписали информированное согласие перед включением в исследование.

✉ **Для корреспонденции:** Мелихова Екатерина Петровна
ул. Студенческая, 10, г. Воронеж, 394036, Россия; Katerina.2109@mail.ru

Поступила: 03.08.2021 **Статья принята к печати:** 22.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.018

THE INCIDENCE OF SLEEP DISTURBANCES AMONG MEDICAL STUDENTS

Chernykh NYu, Skrebneva AV, Melikhova EP ✉, Vasilieva MV

Burdenko Voronezh State Medical University

Sleep disturbance is a common health problem that can influence the quality of life. There are several types of sleep disorders, such as obstructive sleep apnea, insomnia, narcolepsy, periodic limb movement disorder, and circadian dysregulation. Medical students are probably more prone to sleep disturbances due to their extreme academic stress. In this research, the incidence of sleep disturbance among medical students was examined, and the concomitant risk factors were determined. That was one-time research. A questioning was used to collect social, demographic and sleeping data. 678 1st, 2nd and 3rd year medical students were surveyed. 29% complained of at least one sleep disturbance. The most widely spread sleep disturbance observed among 51.8% medical students included insomnia (initial insomnia and sleep maintenance). 4th year students and those who spend much time on smartphones were more prone to sleep disturbances. Sleep disturbances are common among medical students. They need to be discovered and paid attention to before the situation gets worse.

Keywords: students, sleep disorders, insomnia, health.

Author contributions: Literature analysis, research planning — Chernykh NY, Vasilieva MV, data collection and processing — Chernykh NY, Melikhova EP, Skrebneva AV, statistical processing — Skrebneva AV, editing — Melikhova EP.

Compliance with ethical standards: The participation was voluntary; all those surveyed signed an informed consent prior to study enrollment.

✉ **Correspondence should be addressed:** Ekaterina P. Melikhova
ul. Studencheskaya, 10, Voronezh, 394036, Russia; Katerina.2109@mail.ru

Received: 03.08.2021 **Accepted:** 22.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.018

Сон — это краеугольный камень в человеческой жизни. Наше здоровье сильно связано с нашим сном. Паттерны сна занимают центральное место в многочисленных физиологических функциях человека, в частности в способности к обучению, консолидации памяти, нейрокогнитивных функциях и психическом здоровье [1,2]. Сонливость является одним из факторов, негативно влияющих на общее самочувствие. Бдительность, внимание и когнитивные процессы могут быть нарушены недостаточным сном [3, 4, 5]. Исследования показывают, что нарушения сна взаимосвязаны с психическими заболеваниями и являются ранними признаками тревоги и депрессии. Если проблемами со сном пренебречь, это может привести к снижению внимания, плохой успеваемости, снижению общего самочувствия и проблемам социальных отношений [6, 7, 8, 9]. Распространенность нарушений сна колеблется между 22% и 65%. Многочисленные хронические заболевания, такие, как гипертония, сахарный диабет и ишемическая болезнь сердца также связаны с нарушением сна [10, 11].

Студенты-медики представляют собой часть населения, которая более склонна к развитию расстройств сна, высокие учебные нагрузки провоцируют недосыпание [12]. Нарушения сна влияют на качество жизни студентов, их общее состояние здоровья и успеваемость, поэтому важно выявить эти нарушения еще до усугубления проблемы [13]. Установлено, что депривация сна у студентов-медиков влияет на когнитивные функции. Многочисленные исследования показывают, что 70–76% студентов-медиков имеют плохое качество сна [14,

15,16]. Исследование нарушений сна у студентов-медиков является актуальной темой в связи с их высоким влиянием на физическое, психическое и психологическое здоровье, а также на академическую успеваемость.

ЦЕЛЬ

В этом исследовании была поставлена задача, выявить распространенность нарушений сна среди студентов медицинского университета путем изучения семи нарушений сна: обструктивного апноэ сна, бессонницы, нарколепсии, синдрома беспокойных ног (периодических нарушений движения конечностей) и нарушений циркадного ритма сна, сомнамбулизма и ночных страхов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено среди студентов лечебного факультета университета. На момент исследования с 03 апреля по 27 июня 2020 года количество обучающихся студентов в ВГМУ со 2-го по 4-й год обучения составило 1668 человек. Использовался опросник Sleep-50. Анкета была предложена студентам ВГМУ со 2-го по 4-й годы обучения. Студенты первого, пятого и шестого курсов и неполные анкеты были исключены. Общее количество участников составило 678 респондентов.

Для проведения исследования объем выборки рассчитывался с известным числом наблюдений в генеральной совокупности по формуле Меркова А. М. (1962 г.):

$$n = \frac{(p \times q \times t^2 \times N)}{(N \times \Delta^2 + p \times q \times t^2)}, \text{ где}$$

n — минимальный объем выборки;
N — численность генеральной совокупности;
p — показатель вероятности изучаемого явления (в данном случае неизвестен, поэтому считаем его равным максимально возможной величине — 50%), частота появления признака в совокупности;
t — коэффициент доверия (t=2 при p=0,05);
Δ — предельная ошибка показателя (5%);
q — показатель альтернативности (100-p).

Значения показателей t и Δ выбраны с целью соблюдения высокой достоверности результатов опроса (при предельной ошибке ±5% — 95% случаев).

Численность генеральной совокупности (N) студентов, составила 1668 человек. Таким образом, выборка составила (человек):

$$n = \frac{(50 \times 50 \times 2^2 \times 1668)}{(1668 \times 5^2 + 50 \times 50 \times 2^2)} = 323$$

Следовательно, исследование можно считать репрезентативным при численности участвующих в нем студентов не менее 323 человек.

Опрос состоял из двух частей. Первая включала социально-демографические данные — возраст, пол, семейное положение, индекс массы тела (ИМТ). Фиксировался учебный год, средний балл. В анкету входили вопросы о хронических заболеваниях, семейном анамнезе нарушении сна, статусе курения, потреблении кофе, времени, проведенном за смартфоном и/или телевизором. Выяснялось, выполняет ли студент физические упражнения в течение двух часов перед сном и спит ли в очень холодной комнате. Вторая часть состояла из анкеты Sleep-50 [16].

В исследовании использовалась шкала опросника сна-50, валидированная Спормейкером и его балльной системой. Этот опросник состоял из 50 вопросов (пунктов), разделенных на 7 разделов (субшкал), причем каждая субшкала оценивала конкретное нарушение сна.

Результаты оценивались по 4-балльной системе (1-совсем нет; 2 — немного; 3 — довольно много; 4 — очень много) [17]. Если какой-либо пункт оценивался в 3 или 4 балла, это указывало на наличие симптома для данного конкретного расстройства сна.

Проведен корреляционный анализ взаимосвязи между социально-демографическими данными и нарушениями сна. Для обработки показателей была использован программа MicrosoftExcel 2013. Для оценки достоверности различий показателей в группах применены методы параметрической статистики, включающие расчет средне групповых показателей (M), определения ошибки средних величин (m) и использование критерия Стьюдента (t)при вероятности статистической ошибки вывода о достоверности различий величин менее 5% ($p<0,05$).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Общие характеристики участников были следующие. Количество студентов со второго, третьего и четвертого курсов составило 268, 244 и 166 человек соответственно (рис. 1). Среди них 388 — женского пола, 290– мужского пола (Рис. 2).

Только 7% респондентов имели семейное положение «женат/замужем». Наличие хронических заболеваний отметили 15,8% респондентов.17% студентов курили, 80% студентов пили крепкий кофе,15% имели в семейном анамнезе нарушения сна, 8% занимались спортом в течение двух часов перед сном и 7% спали в очень холодной комнате.

Опросник Sleep-50 был использован для диагностики наиболее распространенных нарушений

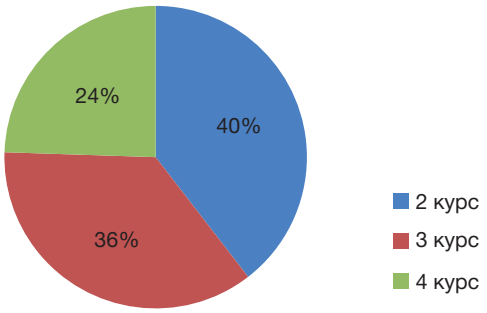


Рис. 1. Распределение численности студентов по курсам,%

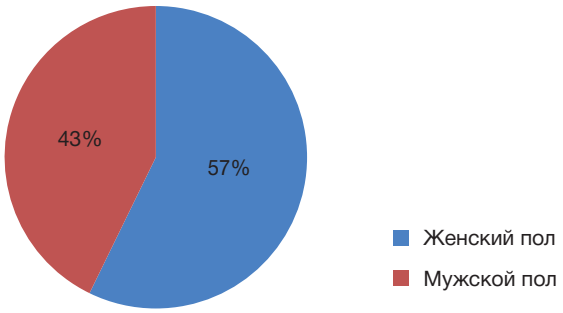


Рис. 2. Распределение студентов по половому признаку,%

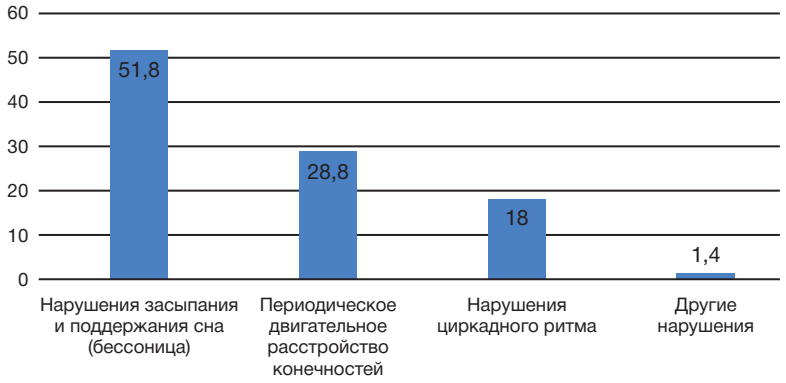


Рис. 3. Распределение типов нарушений сна,%

сна. 29% участников жаловались, по крайней мере, на одно нарушение сна. Наиболее распространенным расстройством было нарушение засыпания и поддержания сна (бессонница) — 51,8% (рис. 3).

Выявлены сочетанные нарушения сна. 3,2% респондентов указали на два комбинированных нарушения сна, а 2,1% — на три комбинированных нарушения сна.

Изучалась связь между нарушениями сна и несколькими академическими и социальными переменными. Достоверных различий между плохой успеваемостью, индексом массы тела и нарушениями сна не было выявлено. У студентов с нарушениями сна и студентов без них не было обнаружено разницы в среднем балле. Однако следует отметить, что выявлены достоверные различия в показателях между временем, проведенным студентами за просмотром телевизора и/или за смартфонами и нарушениями сна ($p<0,05$). Величина корреляционной связи между двумя этими переменными составила 0,75 (по шкале Чеддока).

Была рассмотрена корреляция между категорийной переменной и нарушениями сна. Существовала связь между полом и расстройством сна: женщины страдали от него чаще, чем мужчины.

Анализ связи между нарушениями сна и семейным положением является не репрезентативным, с учетом незначительной выборки (7% респондентов).

Кроме того, на протяжении второго — четвертого годов обучения среди учащихся университета наблюдалась возрастающая интенсивность нарушений сна. Связь с другими категорийными переменными оказались несущественной.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Исследование среди студентов-медиков выявило определенный уровень нарушений сна, возрастающий в процессе обучения. По данным других исследований, эти нарушения влияют на консолидацию памяти, способность к обучению, физиологические функции и общее состояние здоровья [18].

Мы наблюдали связь между временем, проведенным за телевизором и смартфонами, и развитием нарушений сна. Среднее время, которое студенты-медики, страдающие расстройствами сна, проводили у телевизора или со смартфонами, составило 7 часов. С другой стороны те, кто не имел нарушений сна, проводили за ними в среднем 5 часов.

Это было замечено также в исследованиях на студентах-медиках, например в Иране, где распространенность чрезмерного использования мобильных телефонов составляла 10,7%, а распространенность плохого качества сна — 61,7%.

Аналогичное исследование в Индии показало, что более двух третей студентов-медиков имели плохое качество сна из-за длительного использования мобильных телефонов. Хоссейн и другие исследователи обнаружили, что использование смартфонов с акцентом на сайты социальных сетей сильно влияет на академическую успеваемость[19]. В любом случае, развитие нарушений сна из-за чрезмерного использования мобильных телефонов может являться промежуточным шагом к возможной плохой успеваемости.

Еще одним, заслуживающим внимания результатом этого исследования, стала взаимосвязь между полом и нарушениями сна. Женщины психологически более ориентированы на окружение, чем мужчины. Потребность рассказать кому-либо, что они спят не так хорошо, как хотелось бы, у них более выражена. Кроме того, больший риск развития нарушений сна у студенток университета, может быть связан с менструальным циклом, в определенные периоды которого сон ухудшается.

Следует отметить, что это исследование было проведено во время продолжающегося глобального кризиса COVID — 19 с результирующим наращиванием стресса, в том числе и в студенческой среде. Участие студентов в академической жизни было серьезно сокращено, по данным многих авторов в медицинском образовании отмечался повышенный уровень тревоги и стресса [20, 21, 22, 23, 24, 25].

ВЫВОДЫ

Нарушения сна распространены среди студентов-медиков и это влияет на их физическое, психическое и психологическое здоровье. Крайне важно выявить эти проблемы и решить их до того, как состояние ухудшится. Нарушения сна чаще встречаются на старших курсах, то есть постепенно увеличиваются с годами обучения. Учащиеся женского пола подвергаются более высокому риску. Студенты-медики должны быть особенно осведомлены о том, сколько времени они проводят за просмотром телевизора и использованием своих мобильных телефонов.

Последствия продолжающегося глобального кризиса COVID-19 2020–2021 годов и интенсивное использование мобильных телефонов и социальных сетей отражается на модели сна студентов-медиков и является темой для дальнейшего изучения.

Литература

1. Carley DW, Farabi SS. Physiology of sleep. Diabetes spectr. 2016; 29: 5–9. URL: https://doi.org/10.2337/diaspect.29.1.5 (дата обращения 11.02.21)
2. Baviskar M, Giri P, Phalke D. Study of sleep habits and sleep problems among medical students of Pravara Institute of Medical Sciences, Loni. Ann Med Health Sci Res. 2013; 3: 51–4. URL: https://doi.org/10.4103/2141–9248.109488 (дата обращения 11.02.21)
3. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. Sleep Med Rev. 2006; 10: 323–37. URL: https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.11.001 (дата обращения 19.02.21)
4. Fenn KM, & Hambrick DZ. Individual differences in working memory capacity predict sleep-dependent memory consolidation. Journal of Experimental Psychology: General. 2012; 141(3), 404–410. https://doi.org/10.1037/a0025268 (дата обращения 19.02.21)
5. Jewett M, Dijk D-J, Kronauer R, Dinges D. Dose-response relationship between sleep duration and human psychomotor vigilance and subjective alertness. Sleep 1999; 22: 171–9. URL: https://doi.org/10.1093/sleep/22.2.171(дата обращения 11.02.21)
6. Yoo SS, Hu P, Gujar N. A deficit in the ability to form new human memories without sleep. Nature Neurosci. 2007; 10: 385–92. URL: https://doi.org/10.1038/nn1851 (дата обращения 19.02.21)
7. Eller T, Aluoja A, Vasar V, Veldi M. Symptoms of anxiety and depression in Estonian medical students with sleep problems. Depression Anxiety. 2006; 23:250–6. URL: https://doi.org/10.1002/da.20166 (дата обращения 19.02.21)
8. Carney C, Edingeret J al. Daily activities and sleep quality in college students. ChronobiolInt. 2006; 23: 623–37. URL: https://doi.org/10.1080/07420520600650695 (дата обращения 19.02.21)
9. O'Brien EM, Mindell JA. Sleep and risk-taking behavior in adolescents. BehavSleepMed. 2005;3:113–33.-URL: https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0303_1(дата обращения 19.02.21)
10. Smaldone A, Honig J, Byrne M. Sleepless in America: Inadequate Sleep and Relationships to Health and Well-being of Our Nation's Children. Pediatrics. 2007; 119: S29–37. URL: https://doi.org/10.1542/peds.2006–2089F (дата обращения 19.02.21)
11. Veldi M, Aluoja A, Vasar V. Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. Sleep Med. 2005; 6: 269–75. URL: https://doi.org/10.1016/j.sleep.2004.12.003(дата обращения 19.02.21)
12. Doane LD, Gress-Smith JL, Breitenstein RS. Multi-method assessments of sleep over the transition to college and the associations with depression and anxiety symptoms. J Youth Adolesc. 2015; 44: 389–404.
13. URL: https://doi.org/10.1007/s10964–014–0150–7 (дата обращения 19.02.21)
14. Wong JG, Patil NG, Beh SL. Cultivating psychological well-being in Hong Kong's future doctors. Med Teach. 2005; 27: 715–9. URL: https://doi.org/10.1080/01421590500237945 (дата обращения 19.02.21)
15. Azad M, Fraser K et al.. Sleep disturbances among medical students: a global perspective. J Clin Sleep Med. 2015;11: 69–74. URL: https://doi.org/10.5664/jcsm.4370 (дата обращения 19.02.21)
16. Parkerson GR, Broadhead WE, Tse CK. The health status and life satisfaction of first-year medical students. Acad Med. 1990; 65: 586–8. URL: https://doi.org/10.1097/00001888–199009000–00009 (дата обращения 19.02.21)
17. Spoormaker VI, Verbeek I, Jvan den Bout, Klip EC. Initial validation of the SLEEP-50 questionnaire. Behav Sleep Med 2005; 3: 227–46. URL: https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0304_4 (дата обращения 19.02.21)
18. Lima PF, Medeiros AL, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. Brazilian J Med Biol Res. 2002; 35: 1373–7. URL: https://doi.org/10.1590/S0100–879X2002001100016 (дата обращения 19.02.21)
19. Abdulghani HM, Alrowais NA et al. Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. Med Teach. 2012; 34: S37–41. URL: https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.656749 (дата обращения 19.02.21)
20. Taylor D, Bramoweth AD et al. Epidemiology of insomnia in college students: relationship with mental health, quality of life, and substance use difficultie. Behavior Ther. 2013; 44: 339–48. URL: https://doi.org/10.1016/j.beth.2012.12.001 (дата обращения 19.02.21)
21. Hossain S, Nurunnabi M, Hussain K, Saha S. Effects of variety seeking intention by mobile phone usage on university students' academic performance. Cogent Educ. 2019; 6. URL: https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1574692 (дата обращения 01.03.21)
22. Alsaggaf M, Wali S, Merdad R, Merdad L. Sleep quantity, quality, and insomnia symptoms of medical students during clinical years: Relationship with stress and academic performance. Saudi Med J. 2016; 37: 173–82. URL: https://doi.org/10.15537/smj.2016.2.14288 (дата обращения 01.03.21)
23. Gaultney J. The prevalence of sleep disorders in college students: impact on academic performance. J American Coll Health. 2010; 59: 91–7. URL: https://doi.org/10.1080/07448481.2010.483708 (дата обращения 01.03.21)
24. Sundarasen S, Chinna K et al. Psychological impact of COVID-19 and lockdown among university students in Malaysia: implications and policy recommendations. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17: 6206. URL: https://doi.org/10.3390/ijerph17176206(дата обращения01.03.21)
25. Ferrel MN, Ryan JJ. The Impact of COVID-19 on medical education. Cureus. 2020; 12: e7492. URL: https://doi.org/10.7759/cureus.7492(дата обращения 01.03.21)
26. Torun F, Torun S. The psychological impact of the COVID-19 pandemic on medical students in Turkey. Pakistan J Med Sci. 2020; 36. URL: https://doi.org/10.12669/pjms.36.6.2985 (дата обращения 01.03.21)

References

1. Carley DW, Farabi SS. Physiology of sleep. Diabetes spectr. 2016; 29: 5–9. URL: https://doi.org/10.2337/diaspect.29.1.5 (дата обращения 11.02.21)
2. Baviskar M, Giri P, Phalke D. Study of sleep habits and sleep problems among medical students of Pravara Institute of Medical Sciences, Loni. Ann Med Health Sci Res. 2013; 3: 51–4. URL: https://doi.org/10.4103/2141–9248.109488 (дата обращения 11.02.21)
3. Curcio G, Ferrara M, De Gennaro L. Sleep loss, learning capacity and academic performance. Sleep Med Rev. 2006; 10: 323–37. URL: https://doi.org/10.1016/j.smrv.2005.11.001 (дата обращения 19.02.21)
4. Fenn KM, & Hambrick DZ. Individual differences in working memory capacity predict sleep-dependent memory consolidation. Journal of Experimental Psychology: General. 2012; 141(3), 404–410. https://doi.org/10.1037/a0025268 (дата обращения 19.02.21)
5. Jewett M, Dijk D-J, Kronauer R, Dinges D. Dose-response relationship between sleep duration and human psychomotor vigilance and subjective alertness. Sleep 1999; 22: 171–9. URL: https://doi.org/10.1093/sleep/22.2.171(дата обращения 11.02.21)
6. Yoo SS, Hu P, Gujar N. A deficit in the ability to form new human memories without sleep. Nature Neurosci. 2007; 10: 385–92. URL: https://doi.org/10.1038/nn1851 (дата обращения 19.02.21)
7. Eller T, Aluoja A, Vasar V, Veldi M. Symptoms of anxiety and depression in Estonian medical students with sleep problems.

Depression Anxiety. 2006; 23:250–6. URL: https://doi.org/10.1002/da.20166 (дата обращения 19.02.21)
8. Carney C, Edingeret J al. Daily activities and sleep quality in college students. ChronobiolInt. 2006; 23: 623–37. URL: https://doi.org/10.1080/07420520600650695 (дата обращения 19.02.21)
9. O'Brien EM, Mindell JA. Sleep and risk-taking behavior in adolescents. BehavSleepMed. 2005;3:113–33. URL: https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0303_1(дата обращения 19.02.21)
10. Smaldone A, Honig J, Byrne M. Sleepless in America: Inadequate Sleep and Relationships to Health and Well-being of Our Nation's Children. Pediatrics. 2007; 119: S29–37. URL: https://doi.org/10.1542/peds.2006–2089F (дата обращения 19.02.21)
11. Veldi M, Aluoja A, Vasar V. Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students. Sleep Med. 2005; 6: 269–75. URL: https://doi.org/10.1016/j.sleep.2004.12.003(дата обращения 19.02.21)
12. Doane LD, Gress-Smith JL, Breitenstein RS. Multi-method assessments of sleep over the transition to college and the associations with depression and anxiety symptoms. J Youth Adolesc. 2015; 44: 389–404.
13. URL: https://doi.org/10.1007/s10964–014–0150–7 (дата обращения 19.02.21)
14. Wong JG, Patil NG, Beh SL. Cultivating psychological well-being in Hong Kong's future doctors. Med Teach. 2005; 27: 715–9. URL: https://doi.org/10.1080/01421590500237945 (дата обращения 19.02.21)
15. Azad M, Fraser K et al.. Sleep disturbances among medical students: a global perspective. J Clin Sleep Med. 2015; 11: 69–74. URL: https://doi.org/10.5664/jcsm.4370 (дата обращения 19.02.21)
16. Parkerson GR, Broadhead WE, Tse CK. The health status and life satisfaction of first-year medical students. Acad Med. 1990; 65: 586–8. URL: https://doi.org/10.1097/00001888–199009000–00009 (дата обращения 19.02.21)
17. Spoormaker VI, Verbeek I, Jvan den Bout, Klip EC. Initial validation of the SLEEP-50 questionnaire. Behav Sleep Med 2005; 3: 227–46. URL: https://doi.org/10.1207/s15402010bsm0304_4 (дата обращения 19.02.21)
18. Lima PF, Medeiros AL, Araujo JF. Sleep-wake pattern of medical students: early versus late class starting time. Brazilian J Med Biol Res. 2002; 35: 1373–7. URL: https://doi.org/10.1590/S0100–879X2002001100016 (дата обращения 19.02.21)
19. Abdulghani HM, Alrowais NA et al.Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance. Med Teach. 2012; 34: S37–41. URL: https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.656749 (дата обращения 19.02.21)
20. Taylor D, Bramoweth AD et al. Epidemiology of insomnia in college students: relationship with mental health, quality of life, and substance use difficultie. Behavior Ther. 2013; 44: 339–48. URL: https://doi.org/10.1016/j.beth.2012.12.001 (дата обращения 19.02.21)
21. Hossain S, Nurunnabi M, Hussain K, Saha S. Effects of variety seeking intention by mobile phone usage on university students' academic performance. Cogent Educ. 2019; 6. URL: https://doi.org/10.1080/2331186X.2019.1574692 (дата обращения 01.03.21)
22. Alsaggaf M, Wali S, Merdad R, Merdad L. Sleep quantity, quality, and insomnia symptoms of medical students during clinical years: Relationship with stress and academic performance. Saudi Med J. 2016; 37: 173–82. URL: https://doi.org/10.15537/smj.2016.2.14288 (дата обращения 01.03.21)
23. Gaultney J. The prevalence of sleep disorders in college students: impact on academic performance. J American Coll Health. 2010; 59: 91–7. URL: https://doi.org/10.1080/07448481.2010.483708 (дата обращения 01.03.21)
24. Sundarasen S, Chinna K et al. Psychological impact of COVID-19 and lockdown among university students in Malaysia: implications and policy recommendations. Int J Environ Res Public Health. 2020; 17: 6206. URL: https://doi.org/10.3390/ijerph17176206(дата обращения01.03.21)
25. Ferrel MN, Ryan JJ. The Impact of COVID-19 on medical education. Cureus. 2020; 12: e7492. URL: https://doi.org/10.7759/cureus.7492(дата обращения 01.03.21)
26. Torun F, Torun S. The psychological impact of the COVID-19 pandemic on medical students in Turkey. Pakistan J Med Sci. 2020; 36. URL: https://doi.org/10.12669/pjms.36.6.2985 (дата обращения 01.03.21)

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ХИМИЧЕСКОЙ КОНТАМИНАЦИИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА И ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ

Ю. Л. Тихонова ✉

Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова, Москва, Россия

Безопасность продуктов детского питания — это залог здоровья подрастающего поколения, что является важной задачей органов государственной власти. Быстро растущий детский организм подвержен влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды. Чужеродные химические вещества в продуктах детского питания могут привести к росту заболеваемости детей. Целью исследования явилось выявление зависимости контаминации продуктов питания для детей раннего возраста и первичной заболеваемости детского населения по данным Федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации (ФИФ СГМ РФ) по 65 субъектам за 2012–2017 гг. Полученные базы данных обрабатывались с использованием компьютерных программ «Microsoft Word 2010» и «Microsoft Excel 2010». За шестилетний период из 67940 проанализированных проб продуктов питания для детей раннего возраста на содержание химических веществ были выявлены приоритетные контаминанты — токсичные элементы (14,1%). Из проанализированных продуктов питания для детей раннего возраста наиболее контаминированными являются продукты прикорма на плодоовощной основе (47,1%), на втором месте — молочные и кисломолочные продукты (19,9%). Был проведен анализ 32914 показателей первичной заболеваемости детского населения. Проведенный корреляционный анализ (по Пирсону) установил достоверные связи между контаминацией продуктов питания для детей раннего возраста и уровнями первичной заболеваемости эндокринной системы детей раннего возраста, а также уровнями первичной заболеваемости ожирением, сахарным диабетом и злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет.

Ключевые слова: химическая контаминация, токсичные элементы, детское питание, заболеваемость детского населения

Соблюдение этических стандартов: Данное исследование было одобрено ЭК РНИМУ им. Н. И. Пирогова (Протокол № 15 от 14.12.2015 года).

✉ **Для корреспонденции:** Юлия Леонидовна Тихонова
ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Россия; yulitikh@gmail.com

Поступила: 10.08.2021 **Статья принята к печати:** 28.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.021

COMPARATIVE ANALYSIS OF CHEMICAL CONTAMINATION OF BABY FOODS AND PRIMARY PEDIATRIC MORBIDITY

Tikhonova YuL ✉

Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

The safety of baby foods is key to a child's health, which, in turn, is one of the prioritized national goals. As they grow, children get exposed to numerous negative environmental impacts. Chemical contamination of baby foods can increase pediatric morbidity. The aim of this study was to investigate possible correlations between baby food contamination and primary pediatric morbidity using data on 65 Russian regions collected in 2012–2017 by the Russian Federal Information Public Health Surveillance Foundation. The data were processed in Microsoft Word 2010 and Microsoft Excel 2010. Of 67,940 samples of baby foods analyzed for chemical contamination, priority pollutants (toxic element) were detected in 14.1%. The most contaminated were fruit and vegetable purees (47.1%), followed by milk formulas and cultured dairy products (19.9%). We also analyzed 32,914 indicators of pediatric morbidity. The Pearson correlation analysis detected reliable correlations between baby food contamination and the primary incidence of endocrine disorders in infants, as well as the primary incidence of obesity, diabetes mellitus and cancer in children aged 0 to 14 years.

Keywords: chemical contamination, toxic elements, baby foods, pediatric morbidity

Compliance with ethical standards: the study was approved by the Ethics Committee of Pirogov Russian National Research Medical University (Protocol No.15 dated December 14, 2015).

✉ **Correspondence should be addressed:** Yulia L. Tikhonova
Ostrovityanova 1, Moscow, 117997, Russia; yulitikh@gmail.com

Received: 10.08.2021 **Accepted:** 28.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.021

Здоровье детей и подростков вызывает обеспокоенность в связи с ростом таких социально-значимых заболеваний, как болезни эндокринной системы и злокачественные новообразования [1–4]. Известно, что из всех химических контаминантов наиболее опасными для детей являются тяжелые металлы (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть), которые являются приоритетными загрязнителями продуктов питания [5–7]. Тяжелые металлы обладают способностью к кумуляции и, находясь в продуктах питания, способны накапливаться в организме ребенка, даже поступая в подпороговых концентрациях, и оказывать влияние на здоровье детского организма [8–16].

Целью исследования явился сравнительный анализ между контаминацией продуктов питания для детей раннего возраста и первичной заболеваемостью детей и подростков.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ проводился по данным федерального информационного фонда данных социально-гигиенического мониторинга Российской Федерации за 2012–2017 гг. Проанализированы показатели химической контаминации продуктов питания для детей раннего

возраста (форма 18 «Сведения о санитарном состоянии субъектов РФ») и интенсивные показатели первичной заболеваемости детского населения первого года жизни и детей от 0 до 14 лет (форма федерального статистического наблюдения в сфере здравоохранения № 12 «Сведения о числе заболеваний, зарегистрированных у больных, проживающих в районе обслуживания лечебного учреждения») по субъектам Российской Федерации.

По сформированным базам данных, которые обрабатывались с использованием компьютерных программ «Microsoft Word 2010» и «Microsoft Excel 2010» (вычисление относительных показателей и средних величин), проведен корреляционный анализ уровня контаминации тяжелыми металлами (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) продуктов питания для детей первого года жизни и уровня первичной заболеваемости детского населения Российской Федерации по 65 контаминированным субъектам за 2012–2017 годы, а именно: болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ (заболеваемость по эндокринной патологии) детей первого года жизни, заболеваемость злокачественными новообразованиями, ожирением, сахарным диабетом первого и второго типа детей от 0 до 14 лет. Достоверность различий определялась при помощи корреляции Пирсона с использованием компьютерной программы «Microsoft Excel 2010»

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За 2012–2017 гг. было проанализировано 67940 проб продуктов питания для детей раннего возраста на содержание химических веществ, из них на содержание токсичных элементов пришлось 33091 проба. Контаминированными химическими веществами оказались 15589 проб (22,9%), а контаминированные тяжелыми металлами (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) — 9566 проб (14,1%), что указывает на токсичные элементы как приоритетные загрязнители. Контаминация с превышением предельно допустимой концентрации (ПДК) составила 129 проб, а с подпороговыми концентрациями — 9437 проб.

Была проанализирована контаминация по группам продуктов питания для детей раннего возраста. Чаще всего исследовались (половина всех исследований) и оказались наиболее контаминированными продукты прикорма на плодоовощной основе — 4505 проб (47,1%). Пятую часть исследований — 6631 проба (20,1%) составили молочные (в том числе адаптированные и частично адаптированные молочные смеси) и кисломолочные продукты, они вышли на второе место по контаминации — 1896 проб (19,9%). Сопоставимы количества исследованных проб злаковых продуктов и консервов (мясных, рыбных, мясо- и рыбо-растительных): 4601 и 3909 проб соотвественно. Контаминация распередилась следующим образам: 1685 проб консервов (17,6%) и 1151 проба злаковых продуктов (12%). Остальные продукты исследовались в количестве менее 5% и их контаминация составляла менее 3% от общей контаминации тяжелыми металлами.

По первичной заболеваемости эндокринной системы детей первого года жизни в целом по Российской Федерации было проанализировано 10121 показатель за 2012–2017 гг. За анализируемый период показатели первичной заболеваемости эндокринной системы детей первого года жизни в целом по Российской Федерации снизились на 18,2%, однако за этот же период средние показатели первичной заболеваемости увеличились на 21,7% по сравнению с фоновыми уровнями заболеваемости.

По первичной заболеваемости ожирением детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации было проанализировано 10914 показателей за 2012–2017 гг. За анализируемый период показатели первичной заболеваемости ожирением детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации возросли на 16,3%, за этот же период средние показатели первичной заболеваемости увеличились на 41% по сравнению с фоновыми уровнями заболеваемости.

По первичной заболеваемости инсулинзависимым сахарным диабетом детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации было проанализировано 6110 показателей за 2012–2017 гг. За анализируемый период показатели первичной заболеваемости инсулинзависимым сахарным диабетом детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации возросли на 21,6%, за этот же период средние показатели первичной заболеваемости увеличились на 80,1% по сравнению с фоновыми уровнями заболеваемости.

По первичной заболеваемости инсулиннезависимым сахарным диабетом детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации было проанализировано 6110 показателей за 2012–2017 гг. За анализируемый период показатели первичной заболеваемости инсулиннезависимым сахарным диабетом детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации снизились на 36,4%, однако за этот же период средние показатели первичной заболеваемости увеличились в 28 раз по сравнению с фоновыми уровнями заболеваемости.

По первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации было проанализировано 6110 показателей за 2012–2017 гг. За анализируемый период показатели первичной заболеваемости злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет в целом по Российской Федерации снизились на 4%, однако за этот же период средние показатели первичной заболеваемости увеличились в 2,2 раза по сравнению с фоновыми уровнями заболеваемости.

Были изучены корреляционные связи между контаминацией продуктов питания для детей раннего

Таблица. Коэффициенты корреляции по Пирсону (r) по первичной заболеваемости детского населения ($p \leq 0,05$) за 2012–2017 гг.

Вид заболевания	2012–2017 года
Эндокринная патология у детей первого года жизни	0,136
Ожирение у детей от 0 до 14 лет	0,184
Инсулинзависимый сахарный диабет у детей от 0 до 14 лет	0,274
Инсулиннезависимый сахарный диабет у детей от 0 до 14 лет	0,042
Злокачественные новообразования у детей от 0 до 14 лет	0,049

возраста и первичной заболеваемостью детского населения, и получены следующие результаты (таблица).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты схожи с данными по сравнению с химической контаминацией продуктов питания детей от 0 до 14 лет и показателей первичной заболеваемости детского населения от 0 до 14 лет. Были установлены достоверные связи между показателями контаминации продуктов питания детей от 0 до 14 лет и первичной заболеваемостью злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет ($r=0,27$ ($p\leq0,05$)) и ожирением детей от 0 до 14 лет ($r=0,13$ ($p\leq0,05$)) [17].

Выявление данных корреляционных зависимостей сочетается с результатами работ ряда других авторов, показывающих влияние контаминированных проб воздуха, воды, почвы и продуктов питания на показатели заболеваемости эндокринной системы и злокачественными новообразованиями населения в отдельных регионах Российской Федерации.

Кислицына Л. В., Кику П. Ф. с соавт. в своих работах показали влияние тяжелых металлов как загрязнителей воды на формирование как неканцерогенного, так и канцерогенного риска у детей; как загрязнителей продуктов питания на формирование канцерогенного риска у взрослого и детского населения [18–21].

Лужецкий К. П. с соавт. в своих работах выявили влияние тяжелых металлов, являющихся многосредовыми загрязнителями (питьевая вода, атмосферный воздух, продукты питания) на формирование такой эндокринной патологии детского и взрослого населения, как избыточная масса тела и ожирение, сахарный диабет, патология щитовидной железы [2,22–24].

Колнет И. В. и Студеникина Е. М. проводили оценку канцерогенных и неканцерогенных рисков у детей от воздействия тяжелых металлов через почву [25].

Сетко А. Г. с соавт. в своих работах определили тяжелые металлы как приоритетные загрязнители продуктов питания, расчитали канцерогенные и неканцерогенные риски для населения от воздействия токсичных элементов как загрязнителей питьевой воды и продуктов питания [26–28]

Полученные закономерности были подтверждены в совместном докладе ЮНЕП и ВОЗ, которые признают химические загрязнетели «эндокринными разрушителями» [29].

ВЫВОДЫ

Проведенный анализ данных по химической контаминации продуктов питания для детей раннего возраста и показателей первичной заболеваемости детского населения в Российской Федерации за 2012–2017 годы позволил установить взаимосвязь загрязнения продуктов питания тяжелыми металлами (свинец, кадмий, мышьяк, ртуть) и первичной заболеваемостью эндокринной патологии как детей первого года жизни, так и детей от 0 до 14 лет по отдельным нозологиям: ожирение, инсулинзависимый и инсулиннезависимый сахарный диабет, а также злокачественными новообразованиями детей от 0 до 14 лет.

Полученные результаты заставляют задуматься о необходимости применения мер по снижению контаминации продуктов детского питания химическими веществами и, впервую очередь, тяжелыми металлами, что будет способствовать профилактике и уменьшению риска развития заболеваний эндокринной системы и злокачественных новообразований детского населения.

Литература

1. Литвинова О. С., Калиновская М. В., Филатова С. А. Гигиенические аспекты заболеваемости ожирением населения Российской Федерации (по данным ФИФ СГМ). Здоровье населения и среда обитания. 2019; 9 (318): 51–55.
2. Лужецкий К. П., Цинкер М. Ю., Вековшинина 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): 7–11.
3. Мартынова И. Н., Винярская И. В., Терлецкая Р. Н. и др. Вопросы истинной заболеваемости и распространенности ожирения среди детей и подростков. Российский педиатрический журнал. 2016; 19 (1): 23–28.
4. Онищенко Г. Г., Попова А. Ю., Зайцева Н. В., Май И. В., Шур П. З. Анализ риска здоровью в задачах совершенствования санитарно-эпидемиологического надзора в Российской Федерации. Анализ риска здоровью. 2014; 2: 4–13.
5. Онищенко Г. Г. Химическая безопасность — важнейшая составляющая санитарно- эпидемиологического благополучия населения. Токсикологический вестник. 2014; 1(124): 2–6.
6. Пивоваров Ю. П., Милушкина О. Ю., Тихонова Ю. Л., Аксенова О. И., Калиновская М. В. Загрязнение химическими веществами продуктов детского питания в Российской Федерации. Гигиена и санитария. 2016; 95 (8): 707–711.
7. Ракитский В. Н., Синицкая Т.А, 2016 Доклад на бюро секции профилактической медицины медицинского отделения РАН. 28.01.2016 г.
8. Тармаева И. Ю., Ефимова Н. В., Баглушкина С. Ю. и др. Контаминация пищевого сырья и пищевых продуктов в Иркутской области. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 10 (295): 43–45.
9. Тутельян В. А. Безопасность пищевых продуктов — ведущее направление в токсикологии. В сборнике трудов: IV съезд токсикологов России. Москва. 6–8 ноября 2013; 39–41 с.
10. Фокин В. А., Зеленкин С. Е. Выбор приоритетных по критериям риска для здоровья населения химических веществ, для разработки гигиенических нормативов контаминантов в пищевых продуктах. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 10 (295): 39–42.
11. Фомина С. Ф., Степанова Н. В. Неканцерогенный риск для здоровья детского населения г. Казани, обусловленный контаминацией пищевых продуктов и сырья. Анализ риска здоровью. 2017; 4: 42–48.
12. Шандала М. Г. Химическая безопасность: популяционный подход. В сборнике трудов: IV съезд токсикологов России. Москва. 6–8 ноября 2013; 53–55 с.
13. Braun JM, Gray K. Challenges to studying the health effects of early life environmental chemical exposures on children's health. PLoS Biol. 2017. Vol. 15(12): e2002800. DOI: 10.1371/journal.pbio.2002800.
14. Carrington C, Devleesschauwer B, Gibb HJ et al. Global burden of intellectual disability resulting from dietary exposure to lead. Environ Res. 2019;172: 420–429 p.
15. Ferguson A, Penney R, Solo-Gabriele H. A Review of the Field on Children's Exposure to Environmental Contaminants: A Risk Assessment Approach. Int J Environ Res Public Health. 2017; 14(3). PPI: E265. DOI: 10.3390/ijerph14030265 Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28273865 (accessed: 15.02.2019)

16. Gardener H, Bowen J, Callan SP Lead and cadmium contamination in a large sample of United States infant formulas and baby foods. Sci Total Environ. 2019;651(1):822–827.
17. Тихонова Ю. Л., Милушкина О. Ю., Калиновская М. В., Симкалова Л. М. Сравнительный анализ химического загрязнения продуктов питания и показателей здоровья детского населения в Российской Федерации. Здоровье населения и среда обитания. 2020; 1(322): 13–18.
18. Кику П. Ф., Ананьев В. Ю., Кислицына Л. В. и др. Риск воздействия на здоровье населения Приморского края химических контаминантов в продуктах питания. Экология человека. 2017; 11: 18–22.
19. Кику П. Ф., Кислицына Л. В., Богданова В. Д., Сабирова К. М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края Гигиена и санитария. 2019; 98 (1): 94–101.
20. Кику П. Ф., Кислицына Л. В., Богданова В. Д., Сабирова К. М. Оценка риска санитарно-химических показателей воды для населения Хасанского района Приморского края. Экология человека. 2018; 6: 12–17.
21. Сабирова К. М., Кислицына Л. В., Кику П. Ф. Оценка риска для здоровья населения от воздействия мышьяка. Здоровье населения и среда обитания. 2017; 9 (294): 47–51.
22. Лужецкий К. П., Устинова О. Ю., Голева О. И., Штина И. Е. Анализ эффективности технологий коррекции нарушений физического развития у детей, проживающих в условиях низкоуровнего загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды металлами (свинец, марганец, никель, хром, кадмий). Гигиена и санитария. 2018; 97 (1): 75–81.
23. Лужецкий К. П. Методические подходы к управлению риском развития у детей эндокринных заболеваний, ассоциированных с воздействием внешних средовых факторов селитебных территорий. Анализ риска здоровью. 2017; 2: 47–56.
24. Лужецкий К. П., Устинова О. Ю., Вандышева А. Ю., Вековшинина С. А. Нарушения физического развития у детей, проживающих в условиях низкоуровнего загрязнения атмосферного воздуха и питьевой воды металлами на примере Пермского края. Гигиена и санитария. 2017; 96 (1): 70–75.
25. Колнет И. В., Студеникина Е. М. Организация мониторинга уровня загрязнения почвы для оценки риска здоровью детей. Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2017; 70: 100–105.
26. Сетко А. Г., Вяльцина Н. Е., Мрясова Ж. К., Плотникова Е. Г. Риск здоровью населения, связанный с употреблением контаминированных продуктов питания. В сборнике: Материалы XII Всероссийского съезда гигиенистов и санитарных врачей Российская гигиена — развивая традиции, устремляемся в будущее; 17–18 ноября 2017 г.; Москва. Издательско-торговая корпорация «Дашков и К». 2017; 167–170.
27. Сетко А. Г., Мрясова Ж. К., Сетко И. М., Володина Е. А. Безопасность питания детей промышленного города с позиций оценки риска для здоровья. В сборнике: научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием Профилактическая медицина — 2017; 6–7 декабря 2017 г.; Санкт-Петербург. Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова. 2017: 37–42.
28. Сетко А. Г., Мрясова Ж. К., Терехова Е. А., Тюрин А. В. Риск развития неканцерогенных эффектов у детей промышленного города при многосредовой контаминации химическими загрязнителями. Гигиена и санитария. 2020; 99 (3)6 242–245.
29. Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) in the 21st Century. Доступно по: https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-21st-century Ссылка активна на 30 декабря 2019.

References

1. **Litvinova OS, Kalinovskaya MV, Filatova** SA. Gigienicheskie aspekty zabolevaemosti ozhireniem naseleniya Rossijskoj Federacii (po dannym FIF SGM). Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2019; 9 (318): 51–55. Russian.
2. Luzheckij KP, Cinker MYu, Vekovshinina SA. Strukturno-dinamicheskij analiz endokrinnoj patologii na territoriyah Rossijskoj Federacii s razlichnym urovnem i spektrom zagryazneniya sredy obitaniya. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 5 (290): 7–11. Russian.
3. Martynova IN, Vinyarskaya IV, Terleckaya RN i dr. Voprosy istinnoj zabolevaemosti i rasprostranennosti ozhireniya sredi detej i podrostkov. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. 2016; 19 (1): 23–28. Russian.
4. Onishchenko GG, Popova AYu, Zajceva NV, MajV, SHur PZ. Analiz riska zdorov'yu v zadachah sovershenstvovaniya sanitarno-epidemiologicheskogo nadzora v Rossijskoj Federacii. Analiz riska zdorov'yu. 2014; 2: 4–13. Russian.
5. Onishchenko GG. Himicheskaya bezopasnost' — vazhnejshaya sostavlyayushchaya sanitarno- epidemiologicheskogo blagopoluchiya naseleniya. Toksikologicheskij vestnik. 2014;1(124): 2–6. Russian.
6. Pivovarov YuP, Milushkina OYu, Tihonova YuL, Aksenova OI, Kalinovskaya MV. Zagryaznenie himicheskimi veshchestvami produktov detskogo pitaniya v Rossijskoj Federacii. Gigiena i sanitariya. 2016; 95 (8): 707–711. Russian.
7. Rakitskij VN, Sinickaya TA. 2016 Doklad na byuro sekcii profilakticheskoj mediciny medicinskogo otdeleniya RAN. 28.01.2016 g. Russian.
8. Tarmaeva IYu, Efimova NV, Baglushkina SYu i dr. Kontaminaciya pishchevogo syr'ya i pishchevyh produktov v Irkutskoj oblasti. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 10 (295): 43–45. Russian.
9. Tutelyan V. A. Bezopasnost' pishchevyh produktov — vedushchee napravlenie v toksikologii. V sbornike trudov: IV s"ezd toksikologov Rossii; Moskva. 6–8 noyabrya 2013; 39–41. Russian.
10. Fokin VA, Zelenkin SE. Vybor prioritetnyh po kriteriyam riska dlya zdorov'ya naseleniya himicheskih veshchestv dlya razrabotki gigienicheskih normativov kontaminantov v pishchevyh produktah. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 10 (295): 39–42. Russian.
11. Fomina SF, Stepanova NV. Nekancerogennyj risk dlya zdorov'ya detskogo naseleniya g. Kazani, obuslovlennyj kontaminaciej pishchevyh produktov i syr'ya. Analiz riska zdorov'yu. 2017; 4: 42–48. Russian.
12. SHandala MG. Himicheskaya bezopasnost': populyacionnyj podhod. V sbornike trudov: IV s"ezd toksikologov Rossii. Moskva. 6–8 noyabrya 2013; 53–55. Russian.
13. Braun JM, Gray K. Challenges to studying the health effects of early life environmental chemical exposures on children's health. PLoS Biol. 2017. Vol. 15(12): e2002800. DOI: 10.1371/journal.pbio.2002800.
14. Carrington C, Devleesschauwer B, Gibb HJ et al. Global burden of intellectual disability resulting from dietary exposure to lead. Environ Res. 2019;172: 420–429 p.
15. Ferguson A, Penney R, Solo-Gabriele H. A Review of the Field on Children's Exposure to Environmental Contaminants: A Risk Assessment Approach. Int J Environ Res Public Health. 2017; 14(3). PPI: E265. DOI: 10.3390/ijerph14030265 Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28273865 (accessed: 15.02.2019)
16. Gardener H, Bowen J, Callan SP Lead and cadmium contamination in a large sample of United States infant formulas and baby foods. Sci Total Environ. 2019;651(1):822–827.
17. Tihonova YuL, Milushkina OYu, Kalinovskaya MV, Simkalova LM. Sravnitel'nyj analiz himicheskogo zagryazneniya produktov pitaniya i pokazatelej zdorov'ya detskogo naseleniya v Rossijskoj Federacii. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2020; 1(322): 13–18. Russian.
18. Kiku PF, Ananev VYu, Kislicyna LV i dr. Risk vozdejstviya na zdorov'e naseleniya Primorskogo kraya himicheskih kontaminantov v produktah pitaniya. Ekologiya cheloveka. 2017; 11: 18–22. Russian.

19. Kiku PF, Kislicyna LV, Bogdanova VD, Sabirova KM. Gigienicheskaya ocenka kachestva pit'evoj vody i riski dlya zdorov'ya naseleniya Primorskogo kraya Gigiena i sanitariya. 2019; 98 (1): 94–101. Russian.
20. Kiku PF, Kislicyna LV, Bogdanova VD, Sabirova KM. Ocenka riska sanitarno-himicheskih pokazatelej vody dlya naseleniya Hasanskogo rajona Primorskogo kraya. Ekologiya cheloveka. 2018; 6: 12–17.
21. Sabirova KM, Kislicyna LV, Kiku PF. Ocenka riska dlya zdorov'ya naseleniya ot vozdejstviya mysh'yaka. Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. 2017; 9 (294): 47–51. Russian.
22. Luzheckij KP, Ustinova OYu, Goleva OI, SHtina IE. Analiz effektivnosti tekhnologij korrekcii narushenij fizicheskogo razvitiya u detej, prozhivayushchih v usloviyah nizkourovnego zagryazneniya atmosfernogo vozduha i pit'evoj vody metallami (svinec, marganec, nikel', hrom, kadmij). Gigiena i sanitariya. 2018; 97 (1): 75–81. Russian.
23. Luzheckij KP. Metodicheskie podhody k upravleniyu riskom razvitiya u detej endokrinnyh zabolevanij, associirovannyh s vozdejstviem vneshnih sredovyh faktorov selitebnyh territorij. Analiz riska zdorov'yu. 2017; 2: 47–56. Russian.
24. Luzheckij KP, Ustinova OYu, Vandysheva AYu, Vekovshinina SA. Narusheniya fizicheskogo razvitiya u detej, prozhivayushchih v usloviyah nizkourovnego zagryazneniya atmosfernogo vozduha i pit'evoj vody metallami na primere Permskogo kraya. Gigiena i sanitariya. 2017; 96 (1): 70–75. Russian.
25. Kolnet IV, Studenikina EM. Organizaciya monitoringa urovnya zagryazneniya pochvy dlya ocenki riska zdorov'yu detej. Nauchno-medicinskij vestnik Central'nogo CHernozem'ya. 2017; 70: 100–105. Russian.
26. Setko AG, Vyalcina NE, Mryasova ZhK, Plotnikova EG. Risk zdorov'yu naseleniya, svyazannyj s upotrebleniem kontaminirovannyh produktov pitaniya. V sbornike: Materialy XII Vserossijskogo s"ezda gigienistov i sanitarnyh vrachej Rossijskaya gigiena — razvivaya tradicii, ustremlyaemsya v budushchee; 17–18 noyabrya 2017 g.; Moskva. Izdatel'sko-torgovaya korporaciya "Dashkov i K". 2017;167–170. Russian.
27. Setko AG, Mryasova ZhK, Setko I M, Volodina EA. Bezopasnost' pitaniya detej promyshlennogo goroda s pozicij ocenki riska dlya zdorov'ya. V sbornike: nauchnyh trudov Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem Profilakticheskaya medicina — 2017; 6–7 dekabrya 2017 g.; Sankt-Peterburg. Severo-Zapadnyj gosudarstvennyj medicinskij universitet imeni I. I. Mechnikova, 2017; 37–42. Russian.
28. Setko AG, Mryasova Zh K., Terekhova EA, Tyurin AV. Risk razvitiya nekancerogennyh effektov u detej promyshlennogo goroda pri mnogosredovoj kontaminacii himicheskimi zagryaznitelyami. Gigiena i sanitariya. 2020; 99 (3)6 242–245. Russian.
29. Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) in the 21st Century. Dostupno po: https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-21st-century Ssylka aktivna na 30 dekabrya 2019. Russian.

НЕРВНО-ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ДЕТЕЙ — АКТИВНЫХ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ЦИФРОВЫХ СРЕДСТВ

Г. А. Гончарова ✉

Институт коррекционной педагогики Российской академии образования, Москва, Россия

В статье приводится литературный обзор исследований о влиянии электронных девайсов, в том числе использующихся в образовательном процессе, общении в социальных сетях и компьютерных играх на показатели нервно-психического здоровья и благополучия (эмоциональное состояние, поведение, общение, обучение) детей и подростков. Подавляющее большинство исследователей отмечают увеличение распространенности различных нарушений у школьников и молодежи, в том числе невнимательности, гиперактивности, тревоги, депрессивной симптоматики, обсессивных расстройств и др.

Ключевые слова: дети, подростки, цифровая среда, психическое здоровье, распространенность нарушений.

✉ **Для корреспонденции:** Галина Альбертовна Гончарова

ул. Погодинская, д. 8, корп.1, г. Москва, 119121, Россия; goncharovaga@mail.ru

Поступила: 04.08.2021 **Статья принята к печати:** 20.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.017

MENTAL HEALTH OF THE CHILDREN WHO ARE ACTIVE USERS OF DIGITAL MEDIA

Goncharova GA ✉

Institute of Special Education of the Russian Academy of Education, Moscow, Russia

The article provides a literary review of studies on the impact of digitalization on indicators of mental health and well-being (emotional well-being, behaviour, communication, learning) of children and adolescents. The vast majority of researchers note the prevalence of different disorders in children and adolescents, including inattention, hyperactivity, anxiety, depressive symptoms, obsessive disorders etc.

Keywords: children, teenagers, digital environment, mental health, prevalence of violations

✉ **Correspondence should be addressed:** Galina A. Goncharova
ul. Pogodinskaya 8, korp.1, Moscow, 119121, Russia; goncharovaga@mail.ru

Received: 04.08.2021 **Accepted:** 20.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.017

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс, цифровизация экономики, медицины и образования с одной стороны улучшают качество жизни и повышают благополучие пользователей, поскольку значительно упрощают доступ к информации (онлайн обучение, досуг, общение), изменяя повседневные практики и делая человеческую деятельность более эффективной, а с другой стороны, мы видим угрозу сложившемуся образу жизни, нервно-психическому здоровью и психологическому благополучию детей и подростков [1].

Прежде всего, это касается молодых пользователей, особенно детей и подростков, которые наиболее уязвимы в отношении интернет-зависимости и безопасности частной жизни, неправомерного использования персональных данных и кибермошенничества, утраты контроля над частной информацией, фейковых новостей, вредоносного контента, потери социальных навыков, самостоятельности в связи с делегированием задач цифровым помощникам и др. [1, 2].

Проведенные исследования показывают ряд рисков, в том числе социальных и психологических, которые влекут за собой цифровые технологии [3, 4, 5]. Прежде всего, дети и подростки уязвимы к подобным рискам из-за недостатка опыта и способности правильно оценивать ту или иную информацию, некритичным отношением к поступающим предложениям, различным ситуациям и коммуникациям, недостаточной рефлексией и понимания чужих мотивов и целей. Новые информационные технологии, по мнению исследователей [6], являются сегодня одновременно средством и средой социального развития личности и образования в подростковом и юношеском возрасте, неизбежно вызывая вопросы о влиянии их на нервно-психическое здоровье и психологическую готовность к обучению [7].

Существует множество неоднозначных связей между внедрением цифровых технологий и нервно-психическим здоровьем, а также благополучием в целом, которые пока не изучены, в том числе отсутствуют научно обоснованные прогнозы об отдаленных последствиях цифровизации и ее влиянии на здоровье. В то же время исследования в этой области проводятся и уже существуют данные, которые указывают на краткосрочные последствия и результаты распространения в детско-подростково-юношеской среде цифровых технологий и Интернета как положительные, так и отрицательные [7, 8].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Целью настоящего обзора литературы было изучение влияния цифровизации на показатели нервно-психического здоровья и благополучия, на повседневные практики пользователей, включая образование и другие аспекты социальной жизни детей и подростков на основе обзора российских и зарубежных исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным лаборатории Касперского, более половины российских подростков (56%), их сверстников из Европы (51%) и США (40%) проводят свое свободное время в сети Интернет [8].

Большое количество исследований посвящено влиянию цифровых технологий на нервно-психическое здоровье

и благополучие [9, 10]. В публикациях особенно часто указываются такие нарушения нервно-психического здоровья, как суицидальное поведение, развитие депрессивных и тревожных состояний, самоповреждающее поведение, интернет-зависимость, употребление психоактивных веществ и психосоматические заболевания [11, 12].

В большинстве работ приводятся данные о росте распространенности депрессии, в том числе среди современных подростков [13]. Риск развития депрессии увеличивается по мере взросления, причем девочки склонны к депрессии чаще, чем мальчики [12]. Распространенность депрессивной симптоматики среди подростков в возрасте до 18 лет составляет около 11% [14, 10].

Рост частоты депрессивных проявлений у подростков и молодежи ряд авторов связывают с их длительным пребыванием в цифровой среде и частым использованием смартфонов и других электронных гаджетов.

Подавляющее большинство исследователей отмечают также неблагоприятное влияние различных цифровых устройств на сон их пользователей. Сокращение сна может приводить к тревоге, депрессии, сниженной самооценке у детей и подростков, тем самым ухудшая их нервно-психическое здоровье и психологическое благополучие [12].

Интерактивные занятия, видеоигры, а также пассивное времяпрепровождение у экрана мобильного устройства, такое, как постоянный просмотр ленты в социальных сетях из-за опасений пропустить информацию, особенно перед сном, ухудшают качества сна, нарушают процесс засыпания за счет психического перевозбуждения, сокращая часы сна и выработку мелатонина [15].

При сокращении сна появляется привычка потреблять больше калорий, меняется не только количество, но и качество еды. Укороченный сон повышает тягу к сладкому, к тяжелым продуктам, богатым углеводами, и соленым снекам. Хроническая депривация сна приводит к снижению иммунитета, гормональным нарушениям и др. [16].

Длительное ежедневное использование различных гаджетов (более 6 часов в сутки) негативно влияет на нервно-психическое здоровье детей и подростков, которые жаловались на чувство одиночества, неудовлетворенность жизнью, сниженную академическую успеваемость и др. [17]. По результатам исследований, основанных на свидетельствах родителей подростков, наиболее частой симптоматикой, в соответствии с классификацией психических расстройств (DSM-5), были нарушения внимания, СДВГ (синдром дефицита внимания с гиперактивностью), обсессивно-фобические расстройства, сниженный фон настроения и тревожно-депрессивные расстройства, которые коррелировали с количеством аккаунтов подростков в социальных сетях [18].

Цифровые технологии обладают большим потенциалом для повышения образования и повышения его качества [7], влияют на различные стороны жизни как взрослых, так и детей, и подростков, в частности, на их эмоциональные переживания, коммуникативные взаимодействия со своим социальным окружением и пр. Чрезмерное увлечение подростков виртуальным общением без реального взаимодействия может снижать самооценку, повышать тревожно-депрессивные переживания, усиливать чувство одиночества [19].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ данных научной литературы свидетельствует о том, что влияние новых технологий на жизнь детей и подростков во многом разнообразнее и глубже, чем это может показаться на первый взгляд.

Чрезмерное и продолжительное использование детьми и подростками современных цифровых средств может приводить к формированию нервно-психических расстройств, таких как депрессивные проявления, суицидальное поведение, нарушения сна, обсессивно-фобические и эмоциональные расстройства, употребление психоактивных веществ, развитие вредных привычек и зависимостей, психосоматические заболевания.

Важнейшей исследовательской задачей является изучение эффектов цифровизации на различные стороны психического здоровья и психологического благополучия молодых пользователей, включая медицинские, психологические, образовательные, социальные и другие аспекты жизни детей и подростков.

Литература

1. Children in the digital age [Электронный ресурс]. 2017. URL: https: //adolescents ourfuture.com/2017/12/children-in-a-digital-age/ (дата обращения: 23.04.2020).
2. Губанова А. Ю. Электронный контент для детей: риски или новые возможности. Вестник РГГУ. Серия «Философия. Социология. Искусствоведение». 2016; 4(2): 92–8.
3. Положение детей в мире, 2017 год: дети в цифровом мире [Электронный ресурс]. Доклад ЮНИСЕФ. URL: http://www.uncef.org/eca/media/ 4926/file (дата обращения: 29.04.2020)
4. Александрова И. Э. Гигиенические основы оптимизации учебного процесса в условиях цифровой среды [диссертация]. Москва, 2018; 45 с.
5. Growing up in a digital world: benefits and risks. The Lancet Child& Adolescent Health. 2018; 2 (2): 79.
6. Белинская Е. П. Информационная социализация подростков: опыт пользования социальными сетями и психологическое благополучие. Психологические исследования. 2013; 30 (6): 5.
7. Милушкина О. Ю., Попов В. И., Скоблина Н. А., Маркелова С. В., Федотов Д. М., Иевлева О. В. Готовность обучающихся медицинского ВУЗа к использованию дистанционных образовательных технологий. Российский Вестник гигиены. 2021; (1): 6–10.
8. Лаборатория Касперского (2016). Растим детей в эпоху Интернета. <https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2016_news-12–05–16>.
9. Бочавер А. А., Докука С. В., Новикова М. А. и др. Благополучие детей в цифровую эпоху: докл. к XX апр. междун. науч. конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апреля 2019 г.; Нац. исслед. Ун-т «Высшая школа экономики». Москва, Изд. Дом Высшей школы экономики. 2019;34 с.
10. Бочавер А. А., Докука С. В., Сивак Е. В., Смирнов И. Б. Использование социальных сетей в интернете и депрессивная симптоматика у подростков [Электронный ресурс]. Клиническая и специальная психология 2019; 8 (3): 1–18. DOI: 10.17759/psyclin.2019080301
11. Солдатова Г. В. Цифровое детство: социализация и безопасность. [Электронный ресурс]. URL: http://www.niro.nnov.ru/?id=21961 (дата обращения: 24.04.2020).
12. Hooft Graafland JH. New technologies and 21st centure children: Recent trends and outcomes. OECD Education Working Papers, 179. Paris: OECD Publishing, 2018; 60p.
13. Lu W. Adolescent Depression: National Trends, Risk Factors and Healthcare Disparities. American journal of health behavior. 2019; 43 (1): 181–194.
14. Холмогорова А. Б., Воликова С. В. Основные итоги исследований факторов суицидального риска у подростков на основе психосоциальной многофакторной модели расстройств аффективного спектра [Электронный ресурс]. Медицинская психология в России: электрон. науч.

журн., 2012; (2). URL: http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/ 2012_2_13/nomer/nomer11.php (Дата обращения 24.04.2020).
15. Woods HC, Scott H. Sleepyteens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression and low self-esteem. Journal of Adolescence. 2016; (51): 41–49. DOI: 10.1016/j.adolescence.2016.05.008
16. Why We Sleep: The New Science of Sleep and Dream by Matthew Walker, Ph D.: Scriber, An Imprint of Simon&Schuster, Inc.New York, USA, 2017; 368 с.
17. Barry CT, Sidoti CL, Briggs SM, et al. Adolescent social media use and mental health from adolescent and parent perspectives. Journal of Adolescence. 2017; (61): 1–11. DOI: 10.1016/j.adolescence.2017.08.005
18. Smirnov I. Predicting PISA Scores from Students'ital Traces. Twelfth International AAAI Conference on Web and Social Media. Dig. 2018.
19. Burke M, Kraut RE. The Relationship between Facebook Use and Well-Being Depends on Communication Type and Tie Strength. Journal of Computer-Mediated Communication. 2016; 21 (4): 265–281. DOI: 10.1111/jcc4.12162

References

1. Children in the digital age [Jelektronnyj resurs]. 2017. URL: https: //adolescents ourfuture.com/2017/12/children-in-a-digital-age/ (data obrashhenija: 23.04.2020).
2. Gubanova AJu. Jelektronnyj kontent dlja detej: riski ili novye vozmozhnosti. Vestnik RGGU. Serija «Filosofija. Sociologija. Iskusstvovedenie». 2016; 4(2): 92–8. Russian
3. Polozhenie detej v mire, 2017 god: deti v cifrovom mire [Jelektronnyj resurs]. Doklad JuNISEF. URL: http://www.uncef.org/eca/media/ 4926/file (data obrashhenija: 29.04.2020)
4. Aleksandrova IJe. Gigienicheskie osnovy optimizacii uchebnogo processa v uslovijah cifrovoj sredy [dissertacija]. Moskva. 2018; 45 s. Russian
5. Growing up in a digital world: benefits and risks. The Lancet Child& Adolescent Health. 2018; 2 (2): 79.
6. Belinskaja EP. Informacionnaja socializacija podrostkov: opyt pol'zovanija social'nymi setjami i psihologicheskoe blagopoluchie. Psihologicheskie issledovanija. 2013; 30 (6): 5. Russian
7. Milushkina OJu, Popov VI, Skoblina NA, Markelova SV, Fedotov DM, Ievleva OV. Gotovnost' obuchajushhihsja medicinskogo VUZa k ispol'zovaniju distancionnyh obrazovatel'nyh tehnologij. Rossijskij Vestnik gigieny. 2021; (1): 6–10. Russian
8. Laboratorija Kasperskogo (2016). Rastim detej v jepohu Interneta. <https://www.kaspersky.ru/about/press-releases/2016_news-12–05–16>.
9. Bochaver AA, Dokuka SV, Novikova MA i dr.; Blagopoluchie detej v cifrovuju jepohu: dokl. k XX apr. mezhdun. nauch. konferencii po problemam razvitija jekonomiki i obshhestva, Moskva, 9–12 aprelja 2019g. Nac. issled. Un-t «Vysshaja shkola jekonomiki». Moskva. Izd. Dom Vysshej shkoly jekonomiki, 2019; 34 s. Russian
10. Bochaver AA, Dokuka SV, Sivak EV, Smirnov IB. Ispol'zovanie social'nyh setej v internete i depressivnaja simptomatika u podrostkov [Jelektronnyj resurs]. Klinicheskaja i special'naja psihologija. 2019; 8 (3): 1–18. DOI: 10.17759/psyclin.2019080301 Russian
11. Soldatova GV. Cifrovoe detstvo: socializacija i bezopasnost'. [Jelektronnyj resurs]. URL: http://www.niro.nnov.ru/?id=21961 (data obrashhenija: 24.04.2020). Russian
12. Hooft Graafland JH. New technologies and 21st century children: Recent trends and outcomes. OECD Education Working Papers, 179. Paris: OECD Publishing, 2018; 60p.
13. Lu W. Adolescent Depression: National Trends, Risk Factors and Healthcare Disparities. American journal of health behavior. 2019; 43 (1): 181–194.
14. Holmogorova AB, Volikova SV. Osnovnye itogi issledovanij faktorov suicidal'nogo riska u podrostkov na osnove psihosocial'noj mnogofaktornoj modeli rasstrojstv affektivnogo spektra [Jelektronnyj resurs]. Medicinskaja psihologija v Rossii: jelektron. nauch. zhurn., 2012; (2). URL: http://www.medpsy.ru/mprj/archiv_global/ 2012_2_13/nomer/nomer11.php (Data obrashhenija 24.04.2020). Russian
15. Woods HC, Scott H. Sleepyteens: Social media use in adolescence is associated with poor sleep quality, anxiety, depression and low self-esteem. Journal of Adolescence. 2016; (51): 41–49. DOI: 10.1016/j.adolescence.2016.05.008
16. Why We Sleep: The New Science of Sleep and Dream by Matthew Walker, Ph D.: Scriber, An Imprint of Simon&Schuster, Inc.New York, USA, 2017; 368 p.
17. Barry CT, Sidoti CL, Briggs SM, et al. Adolescent social media use and mental health from adolescent and parent perspectives. Journal of Adolescence. 2017; (61): 1–11. DOI: 10.1016/j.adolescence.2017.08.005
18. Smirnov I. Predicting PISA Scores from Students'ital Traces. Twelfth International AAAI Conference on Web and Social Media. Dig. 2018.
19. Burke M, Kraut RE The Relationship between Facebook Use and Well-Being Depends on Communication Type and Tie Strength. Journal of Computer-Mediated Communication. 2016; 21 (4): 265–281. DOI: 10.1111/jcc4.12162

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ МАЛОМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

О. Ю. Ямилова ✉, В. К. Ковальчук

Тихоокеанский государственный медицинский университет, Владивосток, Россия

Представлен обзор приоритетных загрязнителей питьевой воды систем водоснабжения на Дальнем Востоке и их возможное неблагоприятное влияние на здоровье населения. Показана значимость учета особенностей природного минерального состава питьевой воды в формировании уровня соматической заболеваемости населения, что имеет особое значение в связи с интенсификацией экономического развития этого региона страны.

Ключевые слова: системы водоснабжения, питьевая вода, хлорированные углеводороды, марганец, железо, биогенные элементы, заболеваемость, Дальний Восток России

Вклад авторов: Ковальчук В. К. внес существенный вклад в концепцию и дизайн обзора, выполнил редактирование окончательного варианта рукописи, присланной в редакцию; Ямилова О. Ю. внесла существенный вклад в поиск и анализ литературных данных, подготовила первый вариант статьи.

✉ **Для корреспонденции:** Ольга Юрьевна Ямилова
пр-т Острякова, 2, Владивосток, 690002, Россия; olichyamila82@gmail.com

Поступила: 08.08.2021 **Статья принята к печати:** 28.08.2021 **Опубликована онлайн:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.022

PECULIARITIES OF LOW-MINERALIZED DRINKING WATER CHEMICAL CONTAMINATION INFLUENCE ON HEALTH OF THE POPULATION OF THE RUSSIAN FAR EAST

Yamilova OYu ✉, Koval'chuk VK

Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

Prioritized drinking water contaminants found in water supply systems of the Russian Far East and their possible unfavorable influence on the population health have been reviewed. It is shown that drinking water natural mineral composition peculiarities have to be borne in mind when the level of somatic morbidity of the population is determined, which is essential due to intensified economic advancement of the region.

Keywords: water supply systems, drinking water, chlorinated hydrocarbons, manganese, iron, biogenic elements, disease incidence, Russian Far East

Author contributions: Koval'chuk VK made a significant contribution into the review concept and design, edited the final variant of the manuscript sent to the editorial office; Yamilova OYu made a significant contribution into literature data search and analysis, prepared the first variant of the article.

✉ **Correspondence should be addressed:** Olga Yu. Yamilova
2, Ostryakova Pr., Vladivostok, 690002, Russia; olichyamila82@gmail.com

Received: 08.08.2021 **Accepted:** 28.08.2021 **Published online:** 30.09.2021

DOI: 10.24075/rbh.2021.022

Питьевая вода является одним из ключевых факторов среды обитания человека. Дефицит питьевой воды и ее низкое качество является национальной проблемой во многих странах третьего мира с аридным и муссонным климатом. В условиях возрастания антропогенной нагрузки на источники водоснабжения, степень ее неблагоприятного воздействия на здоровье населения увеличивается, особенно на урбанизированных территориях.

В последние годы на Дальнем Востоке России темпы экономического освоения региона существенно опережают темпы модернизации систем питьевого водоснабжения. Значимость этого процесса велика, так как около 80% населения Дальнего Востока пользуется питьевой водой из систем централизованного водоснабжения. Для очистки воды источников на водопроводных станциях этого региона, как правило, применяются двух- и одноступенчатые схемы обработки. Двухступенчатые схемы до сих пор используют технологию водоподготовки, разработанную в 50–60 годах прошлого века, и включают: реагентную обработку, осаждение (или осветление воды), фильтрование и обеззараживание (хлорирование или облучение ультрафиолетовыми лучами). Многолетними наблюдениями установлено, что в связи с усилением антропогенного загрязнения источников и систематическим дефицитом реагентов данная технология не обеспечивает удаление из воды растворенных органических загрязнений природного и антропогенного происхождения [1]. Эти загрязнители способны образовывать с ионами хлора так называемые хлорированные углеводороды [2]. Большую проблему в качестве питьевой воды также создает высокая степень износа водоразводящих сетей, выполненных главным образом из металлических труб без какого-либо антикоррозионного покрытия, что является вторичным источником загрязнения воды окислами металлов, особенно железа [3].

Согласно научным публикациям, наличие какого-либо загрязнителя в питьевой воде не обязательно приводит к негативному воздействию на здоровье человека: уровни могут быть минимальными, экспозиция кратковременной, а токсичность часто зависит от индивидуальной восприимчивости [4,5,6,7,8]. Оценка воздействия любого химического вещества на здоровье населения требует тщательного многолетнего гигиенического исследования, особенно на популяционном уровне.

С начала XX века хлорирование является основным эффективным способом обеззараживания питьевой воды. При хлорировании на водопроводных станциях недостаточно осветленной и обесцвеченной воды,

образуются хлорированные углеводороды — большей частью канцерогенные вещества, такие как тригалометаны (ТГМ): хлороформ, дихлорбромметан, дибромхлорметан и бромоформ. Образование тригалометанов обусловлено взаимодействием соединений активного хлора с органическими веществами и ионами брома, присутствующих в воде. Первые побочные продукты взаимодействия хлора и органических соеднений были выявленны в 1974 году с открытием тригалометанов. В настоящее время выявлено более 600 различных видов побочных продуктов обеззараживания питьевой воды, большинство из них еще не регламентированы. Тригалометаны — наиболее распространенный класс. Процесс образования тригалометанов растянут во времени до нескольких десятков часов [9]. Повышенное и высокое содержание в питьевой воде хлорорганических соединений является фактором риска для здоровья населения, способствующим росту общей и детской заболеваемости, развитию патологии регуляторных систем [9,10,11,12,13,14]. Экспериментальные токсикологические исследования последних лет показали, что воздействие наиболее распространенных групп побочных продуктов хлорирования воды: тригалометанов (ТГМ) влияет на сперматогенез, подвижность и морфологию сперматозоидов, тем самым снижая репродуктивную функцию у самцов крыс и кроликов. Результаты токсикологических исследований в Китае свидетельствуют, что воздействие побочных продуктов хлорирования питьевой воды может представлять угрозу для мужского репродуктивного здоровья [15], обладают мутагенными, цитотоксическими и генотоксическими свойствами [12,16]. Доказано, что воздействие ТГМ во время беременности достоверно связано с низкой длинной и массой тела плода [13]. Вместе с тем, выявлена взаимосвязь формирования нарушений жирового и углеводного обмена с повышенным содержанием тригалометанов в водопроводной воде у детей, проживающих на территории Пермского края [10]. Токсикологические и эпидемиологические исследования последних лет свидетельствуют о повышенном риске возникновения рака, в том числе рака мочевого пузыря, у лиц длительно потребляющих питьевую воду с содержанием ТГМ, в несколько раз превышающих ПДК [9,11,12,17,18].

По классификации МАИР (Международное агентство по изучению рака) трихлорэтилен относится к группе 2А (вероятный канцероген для человека), хлороформ — к группе 2Б (возможный канцероген для человека). На примере сельской местности Приморского края (территория Уссурийской низменности) установлено, что индивидуальный канцерогенный риск воздействия трихлорэтилена при потреблении воды из колодцев способен достигать значения $1{,}54 \cdot 10^{-6}$, что соответствует 1,54 дополнительным случаям рака на миллион экспонируемых лиц [17]. В хронических экспериментальных исследованиях показано, что хлороформ, поступающий перорально, индуцирует злокачественные гепатомы, почечные аденомы и аденокарциномы у мышей и крыс [15]. По значениям индекса опасности неблагоприятному воздействию загрязняющих химических веществ питьевой воды подвергаются: ЦНС, почки, печень, кожа и слизистые оболочки, кровеносная, костная и иммунная системы, гормональный обмен, органы пищеварения и кровообращения [4,6,7,9,17].

Следует отметить, что канцерогенные свойства большинства побочных продуктов хлорирования воды реализуются при хроническом воздействии на организм повышенных и высоких доз канцерогенов, что чаще всего наблюдается при нарушении технологического процесса водообработки, либо при экстремальном воздействии на водный режим источника водоснабжения (наводнение, аварийный сброс сточных вод). В этих условиях причинно-следственная связь между загрязнением воды хлорированными углеводородами и случаями возникновения рака среди населения проявляется за более короткий период времени. При невысоком содержании хлорорганических соединений в питьевой воде доказать ведущую роль этих веществ в развитии рака у населения значительно сложнее. Кроме того, в воде могут находиться соединения иной природы, также обладающие канцерогенной активностью [4,9], что, в свою очередь, также затрудняет процедуру оценки потенциального риска для здоровья населения при воздействии канцерогена водного происхождения.

На большей части Дальневосточного региона вода в источниках по медицинской классификации является мягкой, маломинерализованной, а по технической классификации — ультрапресной, что определяет ее крайне высокую коррозионную активность в отношении водовмещающей арматуры [3]. Из литературы известно, что многолетнее использование питьевой воды с повышенными концентрациями железа до 5 мг/л., может вызывать сухость и зуд кожных покровов, патологические изменения слизистых оболочек, крови и иммунной системы, сидероз — более 37,8 мг/л [3,19,20]. Считается, что очень высокий уровень железа в питьевой воде является причиной аккумуляции железа в организме и развития экологозависимых патологий [21]. Сидерозы, развивающиеся в результате аккумуляции железа, зачастую трансформируются в рак печени и поджелудочной железы. Повышенный уровень железа усиливает пролиферацию опухолевых клеток. При этом инициировать мутагенез способны именно ионы железа, в отличие от железа, поступающего в связанном состоянии в виде хелатов [19,21]. Данные различных источников указывают на причинно-следственную связь между поступлением в организм повышенного уровня железа и заболеваемостью колоректальным раком или возникновением предраковых полипов (аденом), но в настоящее время механизмы этого процесса недостаточно изучены [22,23]. Тем не менее, повышенное насыщение организма железом способствует снижению сопротивляемости организма и может повлечь за собой повышение общей заболеваемости, неоплазий, кардиомиопатий, артропии, а так же увеличению эндокринных и нейродегенеративных расстройств [21]. Избыточное накопление железа может привести к усилению окислительного стресса, что в настоящее время рассматривается в качестве одного из звеньев таких патологических процессов, как болезнь Альцгеймера и болезнь Паркинсона [21,24]. В целом дисбаланс железа в организме способствует избыточному накоплению токсичных металлов в центральной нервной системе (марганца, меди, кобальта, кадмия, алюминия и др) [25].

Марганец также является приоритетным загрязнителем питьевой воды в рудоносных районах Дальнего Востока, как правило на водопроводах с подземными источниками. Его происхождение большей частью природное, хотя он также образуется в водопроводных трубах в результате жизнедеятельности водной микрофлоры. А также в результате промышленного загрязнения почвы, например, в результате неправильного удаления сухозаряженных

батарей или других токсичных отходов [26]. Присутствие повышенных концентраций марганца в питьевой воде, как и в случае с железом, может приводить к изменениям в состоянии здоровья как взрослого, так и детского населения. Марганец — минеральный элемент, который одновременно является эссенциальным и потенциально токсичным, все зависит от величины дозы его поступления в организм. Он играет важную роль в ряде физиологических процессов, но в избытке может быть мощным нейротоксикантом [25,27,28,29].

Хотя конкретные механизмы поглощения и транспорта марганца до конца еще не изучены, некоторые публикации свидетельствуют о том, что железо и марганец могут иметь общие абсорбционные и транспортные пути. С конкуренцией марганца с железом за системы транспорта связывают развитие железодефицитной анемии при нормальном поступлении железа [30,31]. И наоборот, поглощение марганца из еды уменьшается с увеличением содержания железа в пище. Кроме того, уровень железа в организме человека может влиять на биологическую доступность марганца. Кишечная абсорбция марганца увеличивается при недостатке железа, и увеличение запасов железа (уровни ферритина) связаны со снижением поглощения марганца. Мужчины обычно поглощают меньше марганца, чем женщины, это может быть связано с тем, что мужчины, как правило, имеют более высокие запасы железа. Кроме того, дефицит железа увеличивает риск накопления марганца в головном мозге [25,30].

Марганец обычно присутствует в подземных водах в результате выветривания и выщелачивания марганцевых минералов из горных пород в водоносные горизонты, его концентрации могут в воде могут варьировать в широких пределах. Однако работ, посвященных воздействию марганца водного происхождения на здоровье населения крайне мало. В научных исследованиях взрослого и детского населения выявлено, что высокие уровни марганца в воде могут оказывать нейротоксическое действие [32,33]. Так в Бангладеш установлено, что повышенная концентрация марганца в воде (средняя концентрация-800 мкг/л) имеет связь со снижением коэффициента интеллекта (IQ) у 142 детей не старше 10 лет [34]. В Канаде, медицинское обследование 362 детей 6–13 лет показало, что дети, подвергающиеся высоким концентрациям марганца, обладали более гиперактивным и оппозиционным поведением [35]. Эти данные дополняет исследование, выполненное в Канаде, в котором была выявлена взаимосвязь между снижением памяти, моторными функциями и длительным потреблением марганца с водой на уровне более 100 и 180 мкг/л, соответственно [36]. Иными словами, центральная нервная система является органом-мишенью для избыточного поступления марганца в ионной форме в организм [32,29].

Доказано, что помимо негативного воздействия на центральную нервную систему, хроническое потребление питьевой воды с повышенным содержанием марганца может быть триггерным фактором для развития болезней мочеполовой системы, кожи и подкожно-жировой клетчатки, напряжения тиреоидной сферы, осложнений беременности и родов, аллергических реакций, нарушений клеточного иммунитета и неспецифической резистентности организма, а также обладает мутагенной активностью [27,30,31,37]. В настоящее время референтная доза марганца для поступления с питьевой водой, используемая в методологии оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, принята на уровне 0,14 мг/кг.

Известно, что территория Дальнего Востока России является частью обширной биогеохимической провинции с выраженным дефицитом некоторых биогенных элементов в объектах окружающей среды. В частности, в воде систем питьевого водоснабжения, по материалам лабораторных исследований в Республике Саха, Еврейской автономной области, Магаданской области и Приморском крае, содержится очень мало кальция, магния, фтора и других микронутриентов [38,39,40,41,42]. Такие воды принято классифицировать по общей минерализации как ультрапресные (0,5 г/л), по жесткости — очень мягкие (до 1,5 мг-экв/л) или мягкие (1,5–3 мг-экв/л.). Очень низкая минерализация питьевой воды является небезразличной для состояния здоровья населения.

В последнее десятилетие возросло число научных публикаций, результаты которых свидетельствуют о связи ряда патологических состояний с длительным потреблением слишком мягких питьевых вод, содержащих мало карбонатов и гидрокарбонатов кальция и магния, необходимых для нормальной жизнедеятельности человека [40,43,44,45]. К тому же длительное проживание на территориях с выраженным дисбалансом кальция и магния в питьевой воде является одним из патогенетических факторов риска камнеобразования в органах мочевыделения [42,46]. Ранее была доказана причинно-следственная связь высокой частоты сердечно-сосудистой патологии, в том числе и гипертонической болезни и ишемической болезни сердца, с хроническим потреблением маломинерализованных питьевых вод [44,47]. На Дальнем Востоке России к территориям высокого риска развития сердечно-сосудистой патологии, прежде всего, следует отнести прибрежную полосу северо-западного сектора Тихого Океана, особенно ее южную часть, восточнее горной системы Сихотэ-Алинь в Приморском крае. Вода в системах водоснабжения населения на континентальном побережье региона имеет наиболее низкую минерализацию и максимально выраженный дефицит магния и кальция [1,40,46]. Ценность биогенных элементов водного происхождения для организма человека объясняется их практически стопроцентной биодоступностью, тогда как этот показатель в продуктах питания достигает только 25–40%, и то, главным образом, в молоке и молочных продуктах.

Завершая обзор научных публикаций, следует указать на сообщения об усилении токсичности для организма свинца, мышьяка, потребляемых с очень мягкой маломинерализованной питьевой водопроводной водой [44,45,48]. Это явление может быть свойственно и для органических продуктов хлорирования питьевой воды, однако публикации по этому вопросу в доступной литературе отсутствуют. Вероятность изменения токсичности техногенных загрязнителей питьевой воды в зависимости от степени ее минерализации, требует перехода от традиционных подходов, ограничивающих лишь верхние, предельно допустимые концентрации тех или иных веществ в питьевой воде по органолептическим и токсикологическим признакам вредности, к оптимизационному подходу, регламентирующему минимальные уровни содержания биогенных элементов, формирующих общую жесткость воды. Такой подход, уже реализованный в гигиеническом нормировании качества

расфасованной в емкости питьевой воды, несомненно отражает наиболее прогрессивные тенденции развития учения о питьевых водах и является актуальным для дальневосточного региона.

Представленный анализ научной литературы позволяет сформировать программу исследований с целью научного обоснования комплекса профилактических мероприятий, направленных на ослабление неблагоприятного влияния качества питьевой воды в системах водоснабжения на здоровье населения Дальнего Востока, что имеет особое значение в связи с ожидаемой интенсификацией экономического развития этого региона страны.

Литература

1. Ковальчук В. К., Маслов Д. В. Гигиенические проблемы химического состава питьевой воды систем водоснабжения Приморского края. Тихоокеанский медицинский журнал. 2006; (3): 60–63.
2. DeMarini DM. A review on the 40th anniversary of the first regulation of drinking water disinfection by-products. Environ Mol Mutagen. 2020 Jul; 61(6):588–601.
3. Koval'chuk VK. Estimate of the Providing of Iron in Adolescents Consuming Tap Water with Increased Iron Content. American Journal of Environmental Protection. 2019; 8 (1): 17–21.
4. Валеев Т. К., Сулейманов Р. А., Орлов А. А., Бактыбаева З. Б., Рахматуллин Н. Р. Оценка риска здоровью населения, связанного с качеством питьевой воды. Здоровье населения и среда обитания. 2016; (9): 17–19.
5. Коньшина Л. Г. Оценка риска здоровью детей, обусловленного химическим составом питьевой воды источников нецентрализованного водоснабжения Екатеринбурга. Гигиена и санитария. 2019; 98(9): 997–1003.
6. Рахманин Ю. А., Онищенко Г. Г. Современные гигиенические проблемы централизованного обеспечения населения питьевой водой и пути их решения. В книге: Экологические проблемы современности: выявление и предупреждение неблагоприятного воздействия антропогенно детерминированных факторов и климатических изменений на окружающую среду и здоровье населения. Материалы Международного Форума Научного совета Российской Федерации по экологии человека и гигиене окружающей среды. 2017; 7–12 с.
7. Погонышева И. А., Погонышев Д. А. Актуальные проблемы взаимосвязи окружающей среды и здоровья человека в странах Европейского союза. Обзор литературы. Гигиена и санитария. 2019; 98(5): 473–477.
8. Uhl M, Santos RR, Costa J et al. Chemical Exposure: European Citizens' Perspectives, Trust, and Concerns on Human Biomonitoring Initiatives, Information Needs, and Scientific Results. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1532.
9. Дерябкина Л. А., Марченко Б. И., Плуготаренко Н. К., Юхно А. И. Оценка эффективности применения преаммонизации в целях снижения канцерогенного риска от тригалогенметанов в питьевой воде. Анализ риска здоровью. 2020: (3); 70–77.
10. Лужецкий К. П., Чигвинцев В. М., Вековшинина С. А., Вандышева А. Ю., Эйсфельд Д. А. Оценка нарушений углеводного и жирового обмена у детей в условиях пероральной экспозиции хлорорганических соединений. Гигиена и санитария. 2020; 99 (11): 1263–1270.
11. Клейн С. В., Вековшинина С. А. Приоритетные факторы риска питьевой воды систем централизованного питьевого водоснабжения, формирующие негативные тенденции в состоянии здоровья населения. Анализ риска здоровью. 2020; (3);49–60.
12. DeMarini DM. A review on the 40th anniversary of the first regulation of drinking water disinfection by-products. Environ Mol Mutagen. 2020; 61(6): 588–601.
13. Smith RB, Edwards SC, Best N, Wright J, Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB. Birth weight, ethnicity, and exposure to trihalomethanes and haloacetic acids in drinking water during pregnancy in the Born in Bradford cohort. Environ Health Perspective. 2016; 124(16): 681–689.
14. Wang Y, Zhu G, Engel B. Health risk assessment of trihalomethanes in water treatment plants in Jiangsu Province, China. Ecotoxicol Environ Saf. 2019; 170 (15): 346–354.
15. Zeng Q., Wang YX, Xie SH, Xu L, Chen YZ, Li M, Yue J, Li YF, Liu AL, Lu WQ. Drinking-water disinfection by-products and semen quality: a cross-sectional study in China. Environ Health Perspective. 2014; 122(11): 741–746.
16. Parvez S, Ashby JL, Kimura SY, Richardson SD. Exposure Characterization of Haloacetic Acids in Humans for Exposure and Risk Assessment Applications: An Exploratory Study. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(3):471.
17. Кику П. Ф., Кислицына Л. В., Богданова В. Д., Сабирова К. М. Гигиеническая оценка качества питьевой воды и риски для здоровья населения Приморского края. Гигиена и санитария. 2019; 98(1): 94–101.
18. Evlampidou I, Font-Ribera L, Rojas-Rueda D, Gracia-Lavedan E, Costet N, Pearce N, et al. Trihalomethanes in Drinking Water and Bladder Cancer Burden in the European Union. Environ Health Perspect. 2020;128(1):17001.
19. Жуковская. Е.В., Павлова Г. П., Румянцев А. Г. Нейрокогнитивные нарушения при сидеропенических состояниях у детей и подростков (обзор). Микроэлементы в медицине. 2016; 17(3): 8–13.
20. Olivares M, Uauy R. Essential nutrients in drinking water. Nutrients in drinking water. Geneva: WHO. 2005; 41–60.
21. Егорова Н. А., Канатникова Н. В. Железо, его метаболизм в организме человека и гигиеническое нормирование в питьевой воде. Обзор. Часть 2. Гигиена и санитария. 2020; 99 (5): 504–508.
22. Mertens C, Marques O, Horvat NK, Simonetti M, Muckenthaler MU, Jung M. The Macrophage Iron Signature in Health and Disease. Int J Mol Sci. 2021; 22(16): 8457.
23. Fonseca-Nunes A, Jakszyn P, Agudo A. Iron and cancer risk a systematic review and meta-analysis of the epidemiological evidence. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2014; 23(1):12–31.
24. Ficiara E, Munir Z, Boschi S, Caligiuri ME, Guiot C. Alteration of Iron Concentration in Alzheimer's Disease as a Possible Diagnostic Biomarker Unveiling Ferroptosis. Int J Mol Sci. 2021; 22(9): 4479.
25. Давыдова Н. О., Нотова С. В., Кван О. В. Влияние элементого статуса организма на когнитивные функции. Микроэлементы в медицине. 2014; 15, (3): 3–9.
26. Frisbie SH, Mitchell EJ, Dustin H. World Health Organization Discontinues Its Drinking-Water Guideline for Manganese. Environ Health Perspectives. 2012; 120(6): 775–778.
27. Мосияш С. А., Орлов А. А., Панкратова Ю. А., Долматова Т. Е., Шашуловская Е. А., Радзаевская Е. Б. Содержание марганца в воде источников водоснабжения Саратовской области — динамические наблюдения. Здоровье населения и среда обитания. 2016; 9: 50–52.
28. Erikson KM, Aschner M. Manganese: Its Role in Disease and Health. Met Ions Life Sci. 2019; 14: 19.
29. Blanc PD. The early history of manganese and the recognition of its neurotoxicity, 1837–1936. Neurotoxicology. 2018; (64): 5–11.
30. Bjorklund G, Dadar M, Peana M, Rahaman MS, Aaseth J. Interactions between iron and manganese in neurotoxicity. Arch Toxicol. 2020; 94(3): 725–734.
31. Мазунина Д. Л. Негативные эффекты марганца при хроническом поступлении в организм с питьевой водой. Экология человека. 2015; (3): 25–31.
32. Iyare PU. The effects of manganese exposure from drinking water on school-age children: A systematic review. Neurotoxicology. 2019; (73): 1–7.
33. Bjorklund G, Chartrand MS, Aaseth J. Manganese exposure and neurotoxic effects in children. Environ Res. 2017; (155): 380–384.
34. Wasserman GA, Liu X, Parvez F, Ahsan H, Levy D, Factor-Litvak P, Kline J, Van Geen A, Slavkovich V, Lolacono NJ, Cheng Z,

Zheng Y, Graziano JH. Water manganese exposure and children's intellectual function in Araihazar, Bangladesh. Environ Health Perspect. 2006; 114(1): 124–9.
35. Bouchard MF, Sauve S, Barbeau B, Legrand M, Brodeur ME, Bouffard T, Limoges E, Bellinger DC, Mergler D. Intellectual impairment in school-age children exposed to manganese from drinking water. Environ Health Perspect. 2011; 119(1): 138–43.
36. Oulhote Y, Mergler D, Barbeau B, Bellinger DC, Bouffard T, Brodeur ME, Saint-Amour D, Legrand M, Sauve S, Bouchard MF. Neurobehavioral function in school-age children exposed to manganese in drinking water. Environ Health Perspect. 2014; 122(12): 1343–50.
37. Карпова М. В., Землянова М. А., Мазунина Д. Л. Биомаркеры цитогенетических нарушений при внешнесредовой изолированной экспозиции населения марганцем, стабильным стронцием из питьевой воды. Гигиена и санитария. 2016; 95(1): 102–105.
38. Луговая Е. А., Степанова Е. М. Особенности состава питьевой воды Магадана и здоровья населения. Гигиена и санитария. 2016; 95 (3): 241–246.
39. Кузнецова Л. И., Чевычелов А. П. Мониторинг химического состава поверхностных вод в зоне хозяйственного освоения Амуро-Якутской железнодорожной магистрали. Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2019; 24 (1): 92–102.
40. Юрченко С. Г. Распределение и формы нахождения железа и марганца в водопроводной воде г. Владивостока. Вода: химия и экология. 2012; 1: 17–23.
41. Поляков В. Ю., Ревуцкая И. Л., Крохалёва С. И. Оценка перорального поступления железа с питьевой водой города Биробиджана для различных возрастных групп населения. Экология человека. 2018; 1: 20–25.
42. Коршунова Н. В., Гнитюк О. А., Гнитюк А. А. Влияние питьевой воды на формирование мочекаменной болезни среди населения Амурской области. Амурский медицинский журнал. 2019; 3 (27): 54–56.
43. Huang Y, Ma X, Tan Y, Wang L, Wang J, Lan L et al. Consumption of Very Low Mineral Water Is Associated with Lower Bone Mineral Content in Children. J Nutr. 2019; 149(11): 1994–2000.
44. Ткаченко А. В., Слинькова Т. А., Дробышева О. М., Ильченко Г. В. Профилактика дефицита магия в организме. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2020; 6: 22.
45. Bjorklund G, Dadar M, Chirumbolo S, Aaseth J. High Content of Lead Is Associated with the Softness of Drinking Water and Raised Cardiovascular Morbidity: A Review. Biol Trace Elem Res. 2018; 186(2): 384–394.
46. Ковальчук В. К., Маслов Д. В. Влияние питьевой воды систем хозяйственно-питьевого водоснабжения на возникновение уролитиаза у населения Приморского края в 1991–2015 годах. Гигиена и санитария. 2021; 100 (4): 300–306.
47. Яхияев М. А., Салихов Ш. К., Абдулкадырова С. О., Асельдерова А. Ш., Сурхаева З. З., Казанбиева П. Д., и др. Содержание магния в окружающей среде и заболеваемость населения артериальной гипертензией. Гигиена и санитария. 2019; 98(5): 494–497.
48. Плитман С. И. Методологические аспекты оптимизации санитарных условий водопользования населения восточных и северных районов РСФСР. Автореф. дис. докт. мед. наук. М.: 1990.

References

1. Kovalchuk VK, Maslov DV. Gigienicheskie problemy himicheskogo sostava pit'evoj vody sistem vodosnabzhenija Primorskogo kraja. Tihookeanskij medicinskij zhurnal. 2006; (3): 60–63. Russian.
2. DeMarini DM. A review on the 40th anniversary of the first regulation of drinking water disinfection by-products. Environ Mol Mutagen. 2020 Jul; 61(6):588–601.
3. Koval'chuk VK. Estimate of the Providing of Iron in Adolescents Consuming Tap Water with Increased Iron Content. American Journal of Environmental Protection. 2019; 8 (1): 17–21.
4. Valeev TK, Sulejmanov RA, Orlov AA, Baktybaeva ZB, Rahmatullin NR. Ocenka riska zdorov'ju naselenija, svjazannogo s kachestvom pit'evoj vody. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2016; (9): 17–19. Russian.
5. Konshina LG. Ocenka riska zdorov'ju detej, obuslovlennogo himicheskim sostavom pit'evoj vody istochnikov necentralizovannogo vodosnabzhenija Ekaterinburga. Gigiena i sanitarija. 2019; 98(9): 997–1003.
6. Rahmanin JuA, Onishhenko GG. Sovremennye gigienicheskie problemy centralizovannogo obespechenija naselenija pit'evoj vodoj i puti ih reshenija. V knige: Jekologicheskie problemy sovremennosti: vyjavlenie i preduprezhdenie neblagoprijatnogo vozdejstvija antropogenno determinirovannyh faktorov i klimaticheskih izmenenij na okruzhajushhuju sredu i zdorov'e naselenija. Materialy Mezhdunarodnogo Foruma Nauchnogo soveta Rossijskoj Federacii po jekologii cheloveka i gigiene okruzhajushhej sredy. 2017; 7–12 s.
7. Pogonysheva IA, Pogonyshev DA. Aktual'nye problemy vzaimosvjazi okruzhajushhej sredy i zdorov'ja cheloveka v stranah Evropejskogo sojuza. Obzor literatury. Gigiena i sanitarija. 2019; 98(5): 473–477. Russian.
8. Uhl M, Santos RR, Costa J, et al. Chemical Exposure: European Citizens' Perspectives, Trust, and Concerns on Human Biomonitoring Initiatives, Information Needs, and Scientific Results. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(4):1532.
9. Derjabkina LA, Marchenko BI, Plugotarenko NK, Juhno AI. Ocenka jeffektivnosti primenenija preammonizacii v celjah snizhenija kancerogennogo riska ot trigalogenmetanov v pit'evoj vode. Analiz riska zdorov'ju. 2020; (3):70–77. Russian.
10. Luzheckij KP, Chigvincev VM, Vekovshinina SA, Vandysheva AJu, Jejsfel'd DA. Ocenka narushenij uglevodnogo i zhirovogo obmena u detej v uslovijah peroral'noj jekspozicii hlororganicheskih soedinenij. Gigiena i sanitarija. 2020; 99 (11): 1263–1270. Russian.
11. Klejn SV, Vekovshinina SA. Prioritetnye faktory riska pit'evoj vody sistem centralizovannogo pit'evogo vodosnabzhenija, formirujushhie negativnye tendencii v sostojanii zdorov'ja naselenija. Analiz riska zdorov'ju. 2020; (3):49–60. Russian.
12. DeMarini DM. A review on the 40th anniversary of the first regulation of drinking water disinfection by-products. Environ Mol Mutagen. 2020; 61(6): 588–601.
13. Smith RB, Edwards SC, Best N, Wright J, Nieuwenhuijsen MJ, Toledano MB. Birth weight, ethnicity, and exposure to trihalomethanes and haloacetic acids in drinking water during pregnancy in the Born in Bradford cohort. Environ Health Perspective. 2016; 124(16): 681–689.
14. Wang Y, Zhu G, Engel B. Health risk assessment of trihalomethanes in water treatment plants in Jiangsu Province, China. Ecotoxicol Environ Saf. 2019; 170 (15): 346–354.
15. Zeng Q, Wang YX, Xie SH, Xu L, Chen YZ, Li M, Yue J, Li YF, Liu AL, Lu WQ. Drinking-water disinfection by-products and semen quality: a cross-sectional study in China. Environ Health Perspective. 2014; 122(11): 741–746.
16. Parvez S, Ashby JL, Kimura SY, Richardson SD. Exposure Characterization of Haloacetic Acids in Humans for Exposure and Risk Assessment Applications: An Exploratory Study. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(3):471.
17. Kiku PF, Kislicyna LV, Bogdanova VD, Sabirova KM. Gigienicheskaja ocenka kachestva pit'evoj vody i riski dlja zdorov'ja naselenija Primorskogo kraja. Gigiena i sanitarija. 2019; 98(1): 94–101. Russian.
18. Evlampidou I, Font-Ribera L, Rojas-Rueda D, Gracia-Lavedan E, Costet N, Pearce N, et al.Trihalomethanes in Drinking Water and Bladder Cancer Burden in the European Union. Environ Health Perspect. 2020;128(1):17001.
19. Zhukovskaja. EV, Pavlova GP, Rumjancev AG. Nejrokognitivnye narushenija pri sideropenicheskih sostojanijah u detej i podrostkov (obzor). Mikrojelementy v medicine. 2016; 17(3): 8–13. Russian.

20. Olivares M, Uauy R. Essential nutrients in drinking water. Nutrients in drinking water. Geneva: WHO. 2005: 41–60.
21. Egorova NA, Kanatnikova NV. Zhelezo, ego metabolizm v organizme cheloveka i gigienicheskoe normirovanie v pit'evoj vode. Obzor. Chast' 2. Gigiena i sanitarija. 2020; 99 (5): 504–508. Russian.
22. Mertens C, Marques O, Horvat NK, Simonetti M, Muckenthaler MU, Jung M. The Macrophage Iron Signature in Health and Disease. Int J Mol Sci. 2021; 22(16): 8457.
23. Fonseca-Nunes A, Jakszyn P, Agudo A. Iron and cancer risk a systematic review and meta-analysis of the epidemiological evidence. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 2014; 23(1):12–31.
24. Ficiara E, Munir Z, Boschi S, Caligiuri ME, Guiot C. Alteration of Iron Concentration in Alzheimer's Disease as a Possible Diagnostic Biomarker Unveiling Ferroptosis. Int J Mol Sci. 2021; 22(9): 4479.
25. Davydova NO, Notova SV, Kvan OV. Vlijanie jelementogo statusa organizma na kognitivnye funkcii. Mikrojelementy v medicine. 2014; 15, (3): 3–9. Russian.
26. Frisbie SH, Mitchell EJ, Dustin H. World Health Organization Discontinues Its Drinking-Water Guideline for Manganese. Environ Health Perspectives. 2012; 120(6): 775–778.
27. Mosijash SA, Orlov AA, Pankratova JuA, Dolmatova TE, Shashulovskaja EA, Radzaevskaja EB. Soderzhanie marganca v vode istochnikov vodosnabzhenija Saratovskoj oblasti — dinamicheskie nabljudenija. Zdorov'e naselenija i sreda obitanija. 2016; 9: 50–52. Russian.
28. Erikson KM, Aschner M. Manganese: It's Role in Disease and Health. Met Ions Life Sci. 2019; 14: 19.
29. Blanc PD. The early history of manganese and the recognition of its neurotoxicity, 1837–1936. Neurotoxicology. 2018; (64): 5–11.
30. Bjorklund G, Dadar M, Peana M, Rahaman MS, Aaseth J. Interactions between iron and manganese in neurotoxicity. Arch Toxicol. 2020; 94(3): 725–734.
31. Mazunina DL. Negativnye jeffekty marganca pri hronicheskom postuplenii v organizm s pit'evoj vodoj. Jekologija cheloveka. 2015; (3): S. 25–31. Russian.
32. Iyare PU. The effects of manganese exposure from drinking water on school-age children: A systematic review. Neurotoxicology. 2019; (73): 1–7.
33. Bjorklund G, Chartrand MS, Aaseth J. Manganese exposure and neurotoxic effects in children. Environ Res. 2017; (155): 380–384.
34. Wasserman GA, Liu X, Parvez F, Ahsan H, Levy D, Factor-Litvak P, Kline J, Van Geen A, Slavkovich V, Lolacono NJ, Cheng Z, Zheng Y, Graziano JH. Water manganese exposure and children's intellectual function in Araihazar, Bangladesh. Environ Health Perspect. 2006; 114(1): 124–9.
35. Bouchard MF, Sauve S, Barbeau B, Legrand M, Brodeur ME, Bouffard T, Limoges E, Bellinger DC, Mergler D. Intellectual impairment in school-age children exposed to manganese from drinking water. Environ Health Perspect. 2011; 119(1): 138–43.
36. Oulhote Y, Mergler D, Barbeau B, Bellinger DC, Bouffard T, Brodeur ME, Saint-Amour D, Legrand M, Sauve S, Bouchard MF. Neurobehavioral function in school-age children exposed to manganese in drinking water. Environ Health Perspect. 2014; 122(12): 1343–50.
37. Karpova MV, Zemljanova MA, Mazunina DL. Biomarkery citogeneticheskih narushenij pri vneshnesredovoj izolirovannoj jekspozicii naselenija margancem, stabil'nym stronciem iz pit'evoj vody. Gigiena i sanitarija. 2016; 95(1): 102–105. Russian.
38. Lugovaja EA, Stepanova EM. Osobennosti sostava pit'evoj vody Magadana i zdorov'ja naselenija. Gigiena i sanitarija. 2016; 95 (3): 241–246. Russian.
39. Kuznecova LI, Chevychelov AP. Monitoring himicheskogo sostava poverhnostnyh vod v zone hozjajstvennogo osvoenija Amuro-Jakutskoj zheleznodorozhnoj magistrali. Prirodnye resursy Arktiki i Subarktiki. 2019; 24 (1): 92–102. Russian.
40. Jurchenko SG. Raspredelenie i formy nahozhdenija zheleza i marganca v vodoprovodnoj vode g. Vladivostoka. Voda: himija i jekologija. 2012; 1: 17–23. Russian.
41. Poljakov VJu, Revuckaja IL, Krohaljova SI. Ocenka peroral'nogo postuplenija zheleza s pit'evoj vodoj goroda Birobidzhana dlja razlichnyh vozrastnyh grupp naselenija. Jekologija cheloveka. 2018; 1: 20–25. Russian.
42. Korshunova NV, Gnitjuk OA, Gnitjuk AA. Vlijanie pit'evoj vody na formirovanie mochekamennoj bolezni sredi naselenija amurskoj oblasti. Amurskij medicinskij zhurnal. 2019; 3 (27): 54–56. Russian.
43. Huang Y, Ma X, Tan Y, Wang L, Wang J, Lan L et al. Consumption of Very Low Mineral Water Is Associated with Lower Bone Mineral Content in Children. J Nutr. 2019; 149(11): 1994–2000.
44. Tkachenko AV, Slin'kova TA, Drobysheva OM, Il'chenko GV. Profilaktika deficita magija v organizme. Mediko-farmacevticheskij zhurnal "Pul's". 2020; 6: 22. Russian.
45. Bjorklund G, Dadar M, Chirumbolo S, Aaseth J. High Content of Lead Is Associated with the Softness of Drinking Water and Raised Cardiovascular Morbidity: A Review. Biol Trace Elem Res. 2018; 186(2): 384–394.
46. Kovalchuk VK, Maslov DV. Vlijanie pit'evoj vody sistem hozjajstvenno-pit'evogo vodosnabzhenija na vozniknovenie urolitiaza u naselenija Primorskogo kraja v 1991–2015 godah. Gigiena i sanitarija. 2021; 100 (4): 300–306. Russian.
47. Yakhiyayev MA, Salikhov ShK, Abdulkadyrova SO, Asel'derova ASh, Surkhayeva ZZ, Kazanbiyeva PD i dr. Soderzhaniye magniya v okruzhayushchey srede i zabolevayemost' naseleniya arterial'noy gipertenziyey. Gigiyena i sanitariya. 2019; 98(5): 494–497. Russian.
48. Plitman SI. Metodologicheskie aspekty optimizacii sanitarnyh uslovij vodopol'zovanija naselenija vostochnyh i severnyh rajonov RSFSR. Avtoref. dis. dokt. med. nauk. M.: 1990. Russian.