

*Журнал Научное обозрение.  
Медицинские науки  
зарегистрирован Федеральной службой  
по надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.  
Свидетельство ПИ № ФС77-57452*

*Учредитель, издательство и редакция:  
ООО НИЦ «Академия Естествознания»*

*Почтовый адрес: 105037, г. Москва, а/я 47  
Адрес редакции: 410056, Саратовская область,  
г. Саратов, ул. им. Чапаева В.И., д. 56*

**Founder, publisher and edition:  
LLC SPC Academy of Natural History**

**Post address: 105037, Moscow, p.o. box 47  
Editorial address: 410056, Saratov region,  
Saratov, V.I. Chapaev Street, 56**

*Подписано в печать 28.10.2020  
Дата выхода номера 29.11.2020  
Формат 60×90 1/8*

*Типография  
ООО НИЦ «Академия Естествознания»,  
410035, Саратовская область,  
г. Саратов, ул. Мамонтовой, д. 5*

**Signed in print 28.10.2020  
Release date 29.11.2020  
Format 60×90 8.1**

**Typography  
LLC SPC «Academy Of Natural History»  
410035, Russia, Saratov region,  
Saratov, 5 Mamontovoi str.**

*Технический редактор Байгузова Л.М.  
Корректор Галенкина Е.С., Дудкина Н.А.*

*Тираж 1000 экз.  
Распространение по свободной цене  
Заказ НО 2020/5  
© ООО НИЦ «Академия Естествознания»*

Журнал «НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ» выходил с 1894 по 1903 год в издательстве П.П. Сойкина. Главным редактором журнала был Михаил Михайлович Филиппов. В журнале публиковались работы Ленина, Плеханова, Циолковского, Менделеева, Бехтерева, Лесгафта и др.

**Journal «Scientific Review» published from 1894 to 1903. P.P. Soykin was the publisher. Mikhail Filippov was the Editor in Chief. The journal published works of Lenin, Plekhanov, Tsiolkovsky, Mendeleev, Bekhterev, Lesgaft etc.**



М.М. Филиппов (M.M. Philippov)

С 2014 года издание журнала возобновлено  
Академией Естествознания

**From 2014 edition of the journal resumed  
by Academy of Natural History**

Главный редактор: к.м.н. Н.Ю. Стукова  
**Editor in Chief: N.Yu. Stukova**

---

**НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ • МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ**

**SCIENTIFIC REVIEW • MEDICAL SCIENCES**

***www.science-education.ru***

**2020 г.**

---



***В журнале представлены научные обзоры,  
статьи проблемного  
и научно-практического характера***

***The issue contains scientific reviews,  
problem and practical scientific articles***

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

д.м.н., профессор Аверьянов С.В. (Уфа); д.м.н., профессор Аксенова В.А. (Москва); д.м.н., профессор Аллахвердиев А.Р. (Баку); д.м.н., профессор Ананьев В.Н. (Москва); д.м.н., профессор Бегайдарова Р.Х. (Караганда); д.м.н., профессор Белов Г.В. (Ош); д.м.н., профессор Бодиенкова Г.М. (Ангарск); д.м.н., профессор Вильянов В.Б. (Москва); д.м.н., профессор Гажва С.И. (Нижний Новгород); д.м.н., профессор Горбунков В.Я. (Ставрополь); д.м.н., профессор Дгебуадзе М.А. (Тбилиси); д.м.н., профессор Лепилин А.В. (Саратов); д.м.н., профессор Макарова В.И. (Архангельск); д.б.н. Петраш В.В. (Санкт-Петербург); д.б.н., профессор Тамбовцева Р.В. (Москва); д.б.н., профессор Тукшаитов Р.Х. (Казань); д.м.н., профессор Цымбалов О.В. (Краснодар)

## СОДЕРЖАНИЕ

**Медицинские науки (14.01.00, 14.02.00, 14.03.00)****ОБЗОР**

## ЭРИТРОЦИТОЗ У ДЕТЕЙ

*Тончева К.С., Геращенко Э.Ф., Гостищева Е.В.* ..... 5

**ОБЗОР**

## РАЗДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТЬЮ И МЕСТНЫМ САМОУПРАВЛЕНИЕМ В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

*Шахабов И.В., Мельников Ю.Ю., Смышляев А.В.* ..... 10

**СТАТЬЯ**

## ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИЙ ДЫХАНИЯ У ПОДРОСТКОВ 14–16 ЛЕТ

*Панова Н.А., Варфоломеева З.С.* ..... 16

**ОБЗОР**

## ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ТРАВМАХ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ

*Сопуев А.А., Султакеев М.З., Ташиев М.М., Касымбеков Т.М., Маматов Н.Н.* ..... 21

**КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

## ЛЕЧЕНИЕ НЕВРАЛГИИ ЗАТЫЛОЧНОГО НЕРВА ПО МЕТОДУ МАСТЕРА ТОНГА И С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

*Туков А.А.* ..... 28

**СТАТЬЯ**

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ

*Комков А.А., Мазаев В.П., Рязанова С.В., Самочатов Д.Н., Базаева Е.В.* ..... 33

**СТАТЬЯ**

## ОБОСНОВАНИЕ СВЯЗИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ С ИЗМЕНЕНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ ФЕЛЬДШЕРСКО-АКУШЕРСКИХ ПУНКТОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПУТЕЙ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСА СЕЛЬСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

*Ромашова Т.Ю., Лукин Е.В.* ..... 41

**СТАТЬЯ**

## ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВТОРОЙ ВОЛНЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19

*Суптелло А.А., Соленов В.В., Авилов О.В.* ..... 47

**СТАТЬЯ**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ШТАММОВ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* И *ESCHERICHIA COLI*, ПРОДУЦИРУЮЩИХ БЕТА-ЛАКТАМАЗЫ РАСШИРЕННОГО СПЕКТРА В ДЕТСКОМ СТАЦИОНАРЕ

*Смолянинова О.Л., Лисицына Т.В.* ..... 52

**СТАТЬЯ**

## ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ В ФБУЗ ЦГИЭ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ

*Хузиханов Ф.В., Сизова Е.П., Нигматзянова Р.Р.* ..... 57

---

**CONTENTS**
**Medical sciences (14.01.00, 14.02.00, 14.03.00)**
**REVIEW**

## ERYTHROCYTOSIS IN CHILDREN

*Toncheva K.S., Gerashenko E.F., Gostischeva E.V.* ..... 5

**REVIEW**DIVISION OF COMPETENCIES BETWEEN STATE AUTHORITIES  
AND LOCAL GOVERNMENT IN HEALTHCARE

*Shakhabov I.V., Melnikov Yu.Yu., Smyshlyaev A.V.* ..... 10

**ARTICLE**ASSESSMENT OF THE STATE AND DYNAMICS OF THE SPREAD OF DISORDERS  
EXTERNAL RESPIRATORY FUNCTION OF ADOLESCENTS 14-16 YEARS OLD

*Panova N.A., Varfolomeeva Z.S.* ..... 16

**REVIEW**

## SELECTING METHOD FOR CHEST TRAUMA MANAGEMENT

*Sopuev A.A., Sultakeev M.Z., Tashiev M.M., Kasymbekov T.M., Mamatov N.N.* ..... 21

**CLINICAL CASE**TREATMENT OF NEURALGIA OCCIPITAL NERVE BY THE METHOD OF THE MASTER  
OF TONG AND USING DYNAMIC ELECTRONEUROIMULATION

*Tukov A.A.* ..... 28

**ARTICLE**THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE IN MEDICINE

*Komkov A.A., Mazaev V.P., Ryazanova S.V., Samochatov D.N., Bazaeva E.V.* ..... 33

**ARTICLE**JUSTIFICATION OF THE RELATIONSHIP OF THE CHANGE IN THE RURAL  
POPULATION WITH THE CHANGE IN THE NUMBER OF FELDSHER  
AND OBSTETRIC UNITS ON THE EXAMPLE OF THE VOLOGDA REGION  
AND PROPOSING WAYS OUT OF THE CRISIS OF RURAL HEALTHCARE

*Romashova T.Yu., Lukin E.V.* ..... 41

**ARTICLE**

## FACTORS, DEPENDING THE OCCURRENCE OF COVID-19 MORBIDITY'S SECOND WAVE

*Suptello A.A., Solenov V.V., Avilov O.V.* ..... 47

**ARTICLE**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE FREQUENCY OF OCCURRENCE  
AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE*  
AND *ESCHERICHIA COLI* STRAINS PRODUCING EXTENDED-SPECTRUM  
BETA-LACTAMASES IN CHILDREN'S HOSPITALS

*Smolyaninova O.L., Lisitsyna T.V.* ..... 52

**ARTICLE**THE STUDY OF CENTER FOR HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY EMPLOYEE'S  
OPINION ABOUT THE CENTER'S ACTIVITIES IN THE PERIOD OF PREPARATION  
AND HOLDING MASS EVENTS AND IN THE NORMAL WORKING REGIME

*Khuzikhanov F.V., Sizova E.P., Nigmatzyanova R.R.* ..... 57

ОБЗОР

УДК 612.111.2-053.2

**ЭРИТРОЦИТОЗ У ДЕТЕЙ**

**Тончева К.С., Геращенко Э.Ф., Гостищева Е.В.**

*Медицинская академия имени С.И. Георгиевского ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Симферополь,  
e-mail: barbariso4ka0@gmail.com, gosti-elena@yandex.ru*

Одним из показателей является количественное определение эритроцитов в периферической крови. Снижение этих форменных элементов, как правило, является признаком такой патологии, как анемия. Однако все чаще в общем анализе крови определяется их повышение, называемое эритроцитозом. В связи с центральной ролью эритроцитов в доставке кислорода к тканям и утилизации углекислого газа в организме, контроль массы эритроцитов на точных уровнях имеет немаловажное клиническое значение как показатель индивидуальной реактивности и резистентности. Анализ литературных данных позволяет отметить, что наличие знаний о референтных значениях эритроцитов у детей и подростков чрезвычайно важно для правильной интерпретации результатов полного анализа крови. Повышение количества эритроцитов крови не всегда свидетельствует о наличии патологии, связанной с избыточной их продукцией в красном костном мозге. Путь фактора HIF играет центральную роль в развитии реакции на гипоксию, поскольку он регулирует экспрессию генов, реагирующих на гипоксию. Мутации в белках на пути HIF могут приводить к эритроцитозу у человека, в том числе и проявляющемуся в детском возрасте.

**Ключевые слова:** эритроцитоз, эритропоэз, гипоксия, фактор, индуцированный гипоксией (hypoxia inducible factor – HIF), дети, периферическая кровь

**ERYTHROCYTOSIS IN CHILDREN**

**Toncheva K.S., Gerashenko E.F., Gostischeva E.V.**

*Medical Academy named after S.I. Georgievskiy Crimean Federal University  
them V.I. Vernadskiy. Simferopol, e-mail: barbariso4ka0@gmail.com, gosti-elena@yandex.ru*

One of these indicators is the quantitative determination of red blood cells in peripheral blood. As a rule, it is a sign of such a pathology as anemia. However, an increase in blood level caused by erythrocytosis. Monitoring the level of red blood cells in the body, monitoring the concentration of red blood cells at points is of no small clinical value as an indicator of individual reactivity and resistance. An analysis of the literature data allows us to note that the presence of knowledge about the reference values of red blood cells in children and adolescents is important for the correct interpretation of the results of a complete blood test. An increase in the number of red blood cells does not always indicate the presence of pathology, as well as their excess production in the red bone marrow. Mutations in proteins along the HIF pathway can lead to erythrocytosis in humans, including those manifested in childhood.

**Keywords:** erythrocytosis, erythropoiesis, hypoxia, hypoxia induced factor (hypoxia inducible factor-HIF), children, peripheral blood

Проведение профилактических осмотров и плановой госпитализации предоставило возможность фиксировать даже самые незначительные отклонения в лабораторных исследованиях, которые в большинстве случаев не сопровождаются клиническими проявлениями. Одним из таких показателей является определение уровня эритроцитов при исследовании периферической крови [1]. Снижение этих форменных элементов в основном является признаком анемического синдрома. Однако все чаще при проведении общего анализа крови определяется повышение их уровня, называемое эритроцитозом [2, 3]. Такое состояние является недооцененным результатом общего анализа крови. Литература, касающаяся определения его этиологии, в частности, с помощью анализа варианта гемоглобина, ограничена. Этот обзор направлен на обсуждение последних данных об этиологии

эритроцитоза, механизмах его развития, а также пагубных последствиях.

Цель исследования: изучить особенности течения и причины эритроцитозов у детей.

**Результаты исследования и их обсуждение**

В связи с центральной ролью эритроцитов в доставке кислорода к тканям и утилизации углекислого газа в организме, контроль массы эритроцитов на точных уровнях имеет немаловажное клиническое значение как показатель индивидуальной реактивности и резистентности. Также, помимо транспорта газов, к функциям эритроцитов относят: адсорбирование и инактивацию токсинов, регуляцию рН крови (гемоглобиновый буфер), участие в свертывании крови и фибринолизе [4, 5]. Сам по себе эритроцитоз в основном не прояв-

ляется какими-либо симптомами, поэтому обнаруживается чаще именно при проведении планового профилактического обследования. Нормальное количество эритроцитов в капиллярной крови непостоянно на протяжении жизни и меняется по мере взросления ребенка. Так, в анализе пуповинной крови оно составляет  $3,9 \cdot 10^{12}$  –  $5,5 \cdot 10^{12}$  клеток/л. В возрасте от 1 до 3 дней –  $4,0 \cdot 10^{12}$ – $6,6 \cdot 10^{12}$  клеток/л. К 1 месяцу количество эритроцитов норме уменьшается до  $3,0 \cdot 10^{12}$ – $5,4 \cdot 10^{12}$  клеток/л. В 2 месяца уже  $2,7 \cdot 10^{12}$ –  $4,9 \cdot 10^{12}$  клеток/л. К полугодовалому возрасту норма эритроцитов составляет  $3,1 \cdot 10^{12}$ –  $4,5 \cdot 10^{12}$  клеток/л. Затем до 12 лет их количество остается относительно постоянным  $3,5 \cdot 10^{12}$ – $5,0 \cdot 10^{12}$  клеток/л. После полового созревания определяются половые различия в составе периферической крови: так у девочек нормальное количество эритроцитов должно составлять  $3,5 \cdot 10^{12}$ – $5,0 \cdot 10^{12}$  клеток/л, в то время как у мальчиков это  $4,1 \cdot 10^{12}$ – $5,5 \cdot 10^{12}$  клеток/л. Недостаточное снабжение кислородом вредно и может привести к гибели клеток, тканей или в конечном итоге даже организма [6, 7]. Чтобы избежать этого, развиваются сложные сердечно-сосудистые, дыхательные и гематологические механизмы. Организм, подвергаясь гипоксии, индуцирует активацию множества клеточных сигнальных путей, участвующих в регуляции метаболизма, обеспечивающего выживание клеток [7–9]. Однако низкий уровень кислорода не оказывает прямого воздействия на кроветворные клетки, но вызывает выработку гликопротеинового гормона эритропоэтина (Еро) почками, который сам по себе стимулирует эритропоэз [10, 11]. Эритропоэз является сложным многоэтапным процессом, в ходе которого предшественники эритроидов энуклеируются и трансформируются в зрелые эритроциты, и в основном осуществляется красным костным мозгом. Однако в ответ на стрессовые ситуации (к числу которых можно отнести анемические состояния, пересадку костного мозга и некоторые другие патологии) эритропоэз распространяется и осуществляется уже и в экстрамедуллярных участках [11–13]. В первую очередь внекостномозговые очаги кроветворения формируются в печени и селезенке, их активность ведет к повышению продукции эритроцитов. К примеру, печень может включаться в продукцию этого гормона после нефрэктомии и в условиях связанных с недостаточностью почек при их поражении и нарушении эндокринной функции почки [14, 15]. Следует также выделить пути альтернативной продукции эритропоэтина в таких компонентах, как

моноциты крови и тканевые макрофаги [16]. Как было показано на мышцах, стрессовый эритропоэз характеризуется массивным самообновлением клеток, формирующих взрывообразные единичные эритроидные клетки, и регулируется дополнительными внешними факторами, такими как гормон стресса кортизол, фактор стволовых клеток и костного морфогенетического белка [17]. У людей аналогичные пути еще не идентифицированы и молекулярная основа также недостаточно хорошо описана. Однако в последнее время сообщалось, что развитию эритробластических островных макрофагов и избыточному эритропоэзу способствует стресс [18]. Транскрипция Еро, в свою очередь, регулируется особым кислород-зависимым образом, с помощью фактора, индуцированного гипоксией (hypoxia inducible factor – HIF). Данный фактор присутствует практически в каждой клетке организма, организуя экспрессию каскада генов, которые позволяют акклиматизироваться к пониженному содержанию кислорода [19]. Среди белков этого семейства выделяют изоформы: HIF1, демонстрирующий повсеместный характер экспрессии и HIF2, обнаруживаемый в ограниченном числе типов клеток, включая эндотелиальные клетки, кардиомиоциты, гепатоциты, глиальные клетки и интерстициальные клетки почки. Соответственно особенностям локализации, предполагают, что HIF1 представляет собой ответ на острую гипоксию, тогда как HIF2 является преобладающей субъединицей к хроническому воздействию низкого содержания кислорода [19, 20]. Активность HIFα находится под контролем редкого механизма, основанного на стабильности структуры белка и его деградации, определяющейся содержанием кислорода. Сам по себе кислород не увеличивает концентрацию HIF, она более или менее стабильна. Кислород необходим для удаления HIF ферментами пролилгидроксилазного домена HIF, называемыми PHD. PHD гидроксилирует пролин – субъединицы фактора, индуцированного гипоксией, нацеливая последний на деградацию опухолевым супрессором белка фон Гиппеля – Линдау (VHL), тем самым подготавливая его для полиубиквитинирования, что в конечном итоге приводит к протеолитической деградации в убиквитин-протеасомном пути [19–21]. Этот процесс идет постоянно, окисляя и модифицируя HIF, клетка его все время «подъедает», малая концентрация не дает возможности добраться до ядра и активировать нужные гены. В условиях низкого содержания кислорода HIF стабилизируется почти мгновенно и транслируется в ядро, где он

димеризуется с конститутивно экспрессируемой субъединицей HIF и способствует транскрипции генов [20, 21]. Редкие пациенты с эритроцитозом имеют мутации в генах, кодирующих PHD2, HIF-2 и VHL, что делает эти белки критически важными для правильного контроля массы эритроцитов у человека [21]. В 1997 г. Прчхал и его коллеги обнаружили первый тип эритроцитоза, связанный с HIF-путем. Они описали 103 человека из 81 семьи, живущих в Чувашской области в России, с эритроцитозом. Несколько пациентов были детально изучены и показали заметно повышенные уровни гематокрита, сопровождаемые значительно более высокими уровнями ЕРО. Последующие генетические исследования выявили гомозиготную мутацию в гене VHL (C598T, ведущую к замене аминокислоты R200W) у всех пораженных людей. Это привело к снижению сродства VHL к гидроксильной субъединице HIF $\alpha$ , стабильной гиперпродукцией ЕРО, что клинически выражалось эритроцитозом [21, 22]. По этиологии все эритроцитозы подразделяют на первичные и вторичные. В свою очередь первичные классифицируют на приобретенную и наследственную форму. К группе первичных эритроцитозов относят наследственные (семейные) формы, которые обусловлены нарушениями экспрессии генов, клинически проявляющимися повышенной концентрацией эритроцитов и гемоглобина в периферической крови. Избыток эритроцитов определяет повышение вязкости крови, что сопровождается микроциркуляторными расстройствами: кровоточивостью, тромбозами, эмболиями, стазами, сладжами [22, 23]. Особенности течения первичных эритроцитозов обусловлены нарушениями скорости коагуляции и повышенной вязкостью крови, что клинически выражается проявлениями капиллярной кровоточивости и микроциркуляторными расстройствами, в частности в сосудах головного мозга (в редких случаях острого течения проявляется геморрагическим или ишемическим инсультом, при хроническом течении ведет к энцефалопатии, что в целом крайне неблагоприятно сказывается на когнитивном развитии ребенка) [23]. Симптоматика же достаточно неспецифична и проявляется в виде цефалгии, сниженной работоспособности, болезненности в нижних конечностях и в области сердца. При первичных эритроцитозах в общем анализе крови отмечается эритроцитоз, смещение гематокрита в сторону форменных элементов и резкое замедление СОЭ [23, 24]. В разделе первичных приобретенных эритроцитозов отдельно стоит отметить эритремию (синонимы: истинная полицитемия, болезнь Вакеза). Данная пато-

логия относится к числу хронических лейкозов. Спорным остается вопрос об определении возможности наследственной предрасположенности к данному заболеванию, поскольку описаны случаи болезни сразу нескольких человек из одной семьи. В этиологии полицитемии вера, сходно с другими неоплазиями, выступают физические, химические и биологические онкогенные факторы. Воздействие онкогенов ведет к увеличению миелолипопролиферации в кроветворных органах. Это сопровождается усиленной активацией пролиферации эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, что клинически проявляется как полицитемия. У данной группы больных изменяется состав периферической крови в виде эритроцитоза, включая ретикулоцитоз, лейкоцитоза со сдвигом лейкоцитарной формулы влево, базофилии, моноцитоза и тромбоцитоза. В конечной стадии заболевания возникает гипоплазия костного мозга со значительным снижением костномозгового кроветворения, что приводит к возникновению панцитопении. При изучении отдельных исследований была отмечена отчетливая интенсификация продукции эритропоэтина как при разноэтиологических гипоксических состояниях, так и при поражении опухолевым процессом печени и почек, что, в свою очередь, может проявляться развитием симптоматического эритроцитоза. По патогенезу эритроцитозы могут быть как абсолютными, так и относительными. Так, абсолютные эритроцитозы проявляются в виде увеличенного содержания красных кровяных телец в периферической крови, что связано с активацией эритропоэза в красном костном мозге, провоцируемое влиянием стимулирующих воздействий гормонального и гуморального генеза. Относительные эритроцитозы отмечаются при нормальной активности эритропоэза, в основе их развития лежит сладж-феномен, характеризующийся сгущением крови [24]. Классификация вторичных абсолютных эритроцитозов основывается на их значимости и патогенетических механизмах развития. Вторичные абсолютные эритроцитозы могут быть гипоксемическими, или компенсаторными, и негипоксемическими. Эритроцитоз при гипоксических состояниях является адаптационной реакцией организма под воздействием патогенного фактора, поэтому его альтернативное название – компенсаторный. К компенсаторным причинам развития эритроцитоза у детей можно отнести следующие:

1. Повышенная физическая нагрузка. Во время повышенных физических нагрузок сердечно-сосудистая система должна обеспечивать поступление субстрата в ра-

ботающую мышцу. Основной функцией эритроцитов при мышечной работе является транспортировка  $O_2$  из легких в ткани и доставка метаболически продуцируемого  $CO_2$  в легкие для выдоха. Гемоглобин также способствует буферной способности крови, а высвобождение АТФ и NO из эритроцитов способствует вазодилатации и улучшает приток крови к работающей мышце. Эти функции требуют адекватного количества эритроцитов в кровообращении. Это объясняет повышение уровня эритропоэза как компенсаторной функции для потребления большего количества  $O_2$ .

2. Недостаточное потребление или потеря жидкости. Под действием недостаточного содержания воды в эритроците он претерпевает морфологические изменения. Это провоцирует эритропоэз, что приводит к повышению их уровня в периферической крови.

3. Заболевания дыхательной системы. Хроническое заболевание легких может вызвать хроническую гипоксемию и привести к повышению эритроцитов в крови. Значительно ухудшить вентиляцию легких и тем самым вызвать эритроцитоз может также ожирение тяжелой степени (синдром Пиквика). В таких условиях гемоглобин не может быть достаточно насыщен  $O_2$ , что приводит к возникновению гипоксии в тканях.

4. Заболевания сердечно-сосудистой системы. Постоянное увеличение эритроцитов при сердечно-сосудистых заболеваниях объясняется эффективной стимуляцией эритропоэза эритропоэтином, гормоном, секретуемым во время гипоксических явлений.

5. Местность проживания. Еще в 19 в. ученые обнаружили корреляцию между низким атмосферным давлением кислорода и повышенным количеством эритроцитов у людей и животных. Атмосферное давление на уровне моря обеспечивает кислороду легкое прохождение через избирательно проницаемые легочные мембраны в кровь. На больших высотах более низкое давление воздуха затрудняет проникновение кислорода в систему крови. Результатом чего является гипоксия, провоцируя эритропоэз.

6. Пассивное курение. Дети, проживающие в семьях курильщиков, постоянно подвергаются пассивному воздействию табачного дыма, что вызывает гипоксические состояния и стимулирует эритропоэз, что клинически может проявляться эритроцитозом.

7. Ожирение. Считается, что при ожирении чрезмерное отложение липидов ведет к гипертрофии адипоцитов, приводя к гипоксии в белой и бурой жировой ткани. Гипоксия в них стимулирует повышенное

выделение адипоцит-специфического фактора индуцированного гипоксией HIF2 $\alpha$ , что вначале обеспечивает компенсацию, но, характеризуясь эффектами инсулинорезистентности, усиливает ожирение, вызванное ожирением, формируя порочный круг и нарушая метаболическую регуляцию.

Под абсолютным негипоксемическим эритроцитозом следует понимать состояние, не являющееся компенсаторно-приспособительным механизмом, так как обусловлено повышенным синтезом эритропоэтина поврежденными почками. Данное состояние развивается в случае таких патологий, как опухолевые поражения, поликистоз, также может наблюдаться вследствие стеноза почечных артерий, гидронефроза, нефрэктомии и пересадки почки. К числу этиологических факторов, вызывающих вторичные негипоксемические эритроцитозы, относят онкологические заболевания печени, селезенки, сопровождает течение синдрома Иценко – Кушинга, по причине нарастающего стабильно высокого выделения гормонов АКТГ и глюкокортикоидов. Клинические проявления вторичных абсолютных эритроцитозов разнообразны, в значительной мере обусловлены особенностями этиологических факторов и основного заболевания. Тем не менее общими признаками эритроцитозов являются умеренная полицитемическая гиперволемиа, увеличение вязкости крови и гематокрита, повышение артериального давления, развитие гипертрофии миокарда, расстройства микроциркуляции, наличие микротромбоза. В периферической крови отмечаются эритроцитоз, ретикулоцитоз, отсутствуют тромбоцитоз и лейкоцитоз [24, 25].

### Заключение

Растущие знания о генетических и физиологических изменениях в организме ребенка при эритроцитозах требуют фундаментальных изменений в рекомендациях по диагностическому подходу и ведению детей с эритроцитозом. Анализ литературных данных позволяет отметить, что наличие знаний о референтных значениях эритроцитов у детей и подростков чрезвычайно важно для правильной интерпретации результатов полного анализа крови. Повышение количества эритроцитов крови не всегда свидетельствует о наличии патологии, связанной с избыточной их продукцией в красном костном мозге. Путь фактора HIF играет центральную роль в развитии реакции на гипоксию, поскольку он регулирует экспрессию генов, реагирующих на гипоксию. В условиях гипоксии эта посттрансляционная модификация HIF ингибируется,



что стабилизирует ее, и увеличение экспрессии РНК-мессенджера HIF-1 способствует транскрипционной активации генов, в том числе и для ЭПО. Соответственно, достаточный уровень кислорода, не дает проявиться транскрипционной активности. Мутации в белках пути HIF могут приводить к эритроцитозу у человека.

### Список литературы

- Hattangadi S.M., Wong P., Zhang L., Flygare J., Lodish H.F. From stem cell to red cell: regulation of erythropoiesis at multiple levels by multiple proteins, RNAs, and chromatin modifications. *Blood*. 2011. No. 24. Vol. 118 P. 6258–6268. DOI: 10.1182/blood-2011-07-356006.
- Шиффман Ф.Дж. Патология физиология крови. М.: Бином, 2009. 446 с.
- Мамаев Н.Н., Рябов С.И. Гематология. СПб.: СпецЛит, 2008. 608 с.
- Рукавицын О.А. Гематология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 776 с.
- Моррисон В.В., Чеснокова Н.П., Невважай Т.А., Понукалина Е.В., Бизенкова М.Н. Общая характеристика типовых реакций красной крови на действие патогенных факторов. Этиология и патогенез эритроцитов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 6–1. С. 149–152.
- Гериатрическая гематология. Заболевания системы крови в старших возрастных группах. Т. 2 / Под ред. Л.Д. Гриншпун, А.В. Пивника. М.: Медиум, 2012. 728 с.
- Новицкий В.В., Гольдберг Е.Д. Патология физиология. Томск, 2001. 716 с.
- Chauveau A. Absence of CALR mutations in JAK2-negative polycythemia. *Haematologica*. 2017. Vol. 102. № 1. P. 15–16.
- Литвицкий П.Ф. Патология физиология. Т. 1. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 624 с.
- Литвицкий П.Ф. Патология физиология. Т. 2. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 792 с.
- Луговская С.А., Почтарь М.Е. Гематологический атлас. 3-е изд. Москва – Тверь: ООО «Изд-во Триада», 2011. 368 с.
- Льюис С.М., Бэйн Б., Бэйтс И. Практическая и лабораторная гематология: пер. с англ. / Под ред. А.Г. Румянцева. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. 672 с.
- Ramos P., Casu C., Gardenghi S. Macrophages support pathological erythropoiesis in polycythemia vera and  $\beta$ -thalassemia. *Nat Med*. 2013. No. 4. Vol. 19. P. 437–445.
- Frank S. Lee, Melanie J. Percy. The HIF Pathway and Erythrocytosis. *Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease*. 2010. Vol. 6. 165 p.
- Sergeeva A., Gordeuk V.R., Tokarev Y.N., Sokol L., Prchal J.F., Prchal J.T. Congenital polycythemia in Chuvashia. *Blood*. 1997. No.6. Vol. 89. P. 2148–2154.
- Войцеховский В.В., Ландышев Ю.С., Целуйко С.С., Лысенко А.В. Лейкемоидные реакции и эритроцитозы. Благовещенск, 2013. 250 с.
- Войцеховский В.В., Груздова А.В., Филатова Е.А., Гоборов Н.Д., Макарова Н.В., Синюк А.А., Кондрахина А.П. Анализ инфекционных осложнений гемобластозов в Амурской области // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2012. Вып. 46. С. 64–68.
- Lorenzo F.R. A Novel EPAS1/HIF2A germline mutation in a Congenital Polycythemia with Paraganglioma. *J. Mol. Med. (Berl)*. 2013. Vol. 91. № 4. P. 507–512.
- Van Patot M.C., Gassmann M. Hypoxia: adapting to high altitude by mutating EPAS-1, the gene encoding HIF-2 $\alpha$ . *High Alt Med Biol*. 2011. No. 2. Vol. 12. P. 157–167.
- Jewell U.R., Kvietikova I., Scheid A., Bauer C., Wenger R.H., Gassmann M. Induction of HIF-1 $\alpha$  in response to hypoxia is instantaneous. *FASEB J*. 2001. No. 7. Vol. 15. P. 1312–1314.
- García-Martín R., Alexaki V.I., Qin N., Rubin de Celis M.F., Economopoulou M., Ziogas A., Gercken B., Kotlabova K., Phieler J., Ehrhart-Bornstein M., Bornstein S.R., Eisenhofer G., Breier G., Blüher M., Hampe J., El-Armouche A., Chatzigeorgiou A., Chung K.J., Chavakis T. Adipocyte-specific hypoxia-induced factor 2 $\alpha$  deficiency exacerbates obesity caused by brown adipose tissue dysfunction and metabolic disorders. *Mol. Cell. Biol*. 2016. Vol. 36. P. 376–393.
- Klampfl T. Somatic mutations of calreticulin in myeloproliferative neoplasms. *N. Engl. J. Med*. 2013. Vol. 369. P. 2379–2390.
- Landysheva I.V., Grigorenko A.A., Landyshev Yu.S., Dubyaga E.V. Clinical and functional, metabolic and morphological features of the formation of chronic pulmonary heart disease in chronic obstructive bronchitis. *Blagoveshchensk: Zeya*, 2008. 169 p.
- Крыжановский Г.Н. Дизрегуляторная патология. Медицина, 2012. 632 с.
- Губанова Е.И., Рогова Л.Н., Дзюбенко Н.Ю. Неспецифические механизмы развития болезней. Волгоград: ВолгГМУ, 2011. 76 с.

## ОБЗОР

УДК 614.2

**РАЗДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ МЕЖДУ ГОСУДАРСТВЕННОЙ  
ВЛАСТЬЮ И МЕСТНЫМ САМОУПРАВЛЕНИЕМ  
В СФЕРЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ****<sup>1</sup>Шахабов И.В., <sup>2</sup>Мельников Ю.Ю., <sup>2</sup>Смышляев А.В.**<sup>1</sup>ГБУЗ «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы», Москва, e-mail: islam75@mail.ru;<sup>2</sup>ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Министерства здравоохранения Российской Федерации», Москва, e-mail: alexeysmishlyaev@yandex.ru

В аналитическом обзоре представлены ключевые организационно-правовые аспекты разделения полномочий между государственной властью и местным самоуправлением. Описаны принципиальные различия видов публичной власти и их задачи. Проведен контент-анализ действующих нормативно-правовых актов, регулирующих полномочия в сфере охраны здоровья граждан на федеральном уровне, а также на уровне субъекта (региона) в Российской Федерации на современном этапе. Дана характеристика полномочий муниципальных органов власти в сфере здравоохранения. Авторы показали динамику изменений разделения компетенций между двумя уровнями власти в новейшем периоде истории страны. Были очерчены основные проблемы, связанные с изменениями в данной сфере. Затронуты современные тенденции развития, а также ключевые цели административной реформы. Прослежены изменения численности медицинского персонала на муниципальном уровне. В выводах даны характеристики государственной и муниципальной власти в свете действующего законодательства в сфере здравоохранения. Авторы указали на то, что эффективность муниципального уровня здравоохранения ярко проявляется в рамках первичной медико-санитарной помощи, в то время как на государственном уровне необходимо развивать более дорогостоящую и высокотехнологическую медицинскую помощь.

**Ключевые слова:** государственная власть, местное самоуправление, здравоохранение**DIVISION OF COMPETENCIES BETWEEN STATE AUTHORITIES  
AND LOCAL GOVERNMENT IN HEALTHCARE****<sup>1</sup>Shakhobov I.V., <sup>2</sup>Melnikov Yu.Yu., <sup>2</sup>Smyshlyayev A.V.**<sup>1</sup>*Research and Practical Clinical Center for Diagnostics and Telemedicine Technologies of the Moscow Health Care Department, Moscow, e-mail: islam75@mail.ru;*<sup>2</sup>*Federal Research Institute for Health Organization and Informatics of Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: alexeysmishlyaev@yandex.ru*

The analytical review presents the key organizational and legal aspects of the division of powers between state power and local government. The fundamental differences between the types of public authority and their tasks are described. The content analysis of the current regulatory legal acts regulating the powers in the field of health protection of citizens at the federal level, as well as at the level of the subject (region) in the Russian Federation at the present stage is carried out. The characteristics of the powers of municipal authorities in the field of health care are given. The authors showed the dynamics of changes in the division of competences between the two levels of government in the recent period of the country's history. The current development trends, as well as the key goals of the administrative reform, are touched upon. Changes in the number of medical personnel at the municipal level are traced. In the conclusions, the characteristics of the state and municipal authorities are given in the light of the virgin healthcare legislation. The authors pointed out that the effectiveness of the municipal level of health care is clearly manifested in the framework of primary health care, while at the state level it is necessary to develop more expensive and high-tech medical care.

**Keywords:** state power, local government, healthcare

Государственное управление – это механизм взаимодействия институтов публичной власти с обществом с целью достижения социально значимого результата. Инструменты взаимодействия уполномоченных ведомств публичной (официальной) власти представляют собой сложную информационно-властную и коммуникативно-управленческую систему. В соответствии с общепризнанными понятиями о государ-

ственной власти «государство» реализует свои полномочия через формирование органов власти с компетенциями в соответствии со сферой ответственности [1]. Для управления вверенной отрасли органы государственной власти используют различные механизмы стратегического менеджмента, нормативно-правового регулирования (нормотворчество), а также контроля и аудита. Механизмы в системе управления должны

обеспечивать разумное властное воздействие в надлежащем объеме и силе регуляторного (управленческого) влияния на процесс, чтобы достигать необходимых преобразований. При этом необходимо учесть тот факт, что государственное управление в социальной сфере (в том числе в сфере здравоохранения) должно прежде всего достигать социально значимых результатов деятельности при сбалансированности регулирующего воздействия и разумном расходовании материально-технических ресурсов в соответствии с принципами ценностно-ориентированного управления [2].

Сфера здравоохранения для государства в настоящее время является одной из приоритетных ввиду высокой социальной значимости ее для населения. С учетом того что в РФ в настоящее время доля государственных и муниципальных организаций (учреждений) здравоохранения достигает в некоторых субъектах до 98%, именно по этой причине представляется колоссальная значимость эффективного (надлежащего) управления. Среди ключевых целей управления в сфере охраны здоровья граждан можно выделить: надлежащее формирование органов государственной власти в данной сфере; обеспечение современной нормативно-правовой базой; реализация эффективного контроля и аудита; развитие частного сектора медицинских услуг; внедрение современных методов профилактики, диагностики и лечения; достижение высоких показателей общественного здоровья [3]. Стоит заметить, что надлежащее формирование органов государственной власти не случайно указано первым. Корректное разграничение компетенций между органами публичной власти позволяет сформировать сбалансированную систему государственного и муниципального управления в здравоохранении, что в перспективе неминуемо окажет влияние на качество и доступность медицинской помощи для населения.

Цель статьи: провести контент-анализ данных о разделении компетенций государственной власти и местного самоуправления в сфере здравоохранения. Материалом анализа послужили научные статьи и данные из открытых источников.

Местное самоуправление является одним из видов публичной власти в Российской Федерации (далее – РФ). Согласно Конституции РФ муниципальные образования наделены правом решения вопросов местного характера (использование муниципальной собственности, формирование доходов и расходов местного бюджета, определение структуры органов власти, из-

менения границ своих и т.д.) [4]. Правовой основой муниципальной власти выступает Федеральный закон от 06.10.2003 N 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (далее – 131-ФЗ). Особенностью местного самоуправления является тот факт, что оно не входит в систему государственной власти, но может быть наделено «управленческими государственными» полномочиями. По смыслу закона местное самоуправление должно наделяться определенной долей самостоятельности при решении вопросов, относящихся к их компетенции. Тем не менее на практике органы местного самоуправления обладают крайне узким набором полномочий. Ряд авторов подчеркивает, что за период современной постсоветской России произошел сначала уход от централизации власти, а потом возвращение к ней [5]. Выраженные колебания в достаточно короткий срок не способствовали обеспечению разумного разграничения полномочий и корректной координации действий в части реализации политики во многих сферах, в том числе и в сфере здравоохранения [6].

Согласно действующей Конституции РФ гражданам гарантируется право на получение бесплатной медицинской помощи в медицинских организациях как государственного, так и муниципального уровня. В целях создания условий для возможности реализации данного права перед государством стоит ряд задач. Прежде всего речь идет о необходимости определить курс развития здравоохранения в долгосрочной перспективе, определив приоритеты, а также угрозы и вызовы, что закрепляется в актах стратегического планирования [7]. Не менее важная задача – формирование надлежащей системы правового регулирования общественных отношений в сфере здравоохранения. Значительное внимание со стороны государства должно уделяться вопросам разделения полномочий между уровнями власти (государственной и муниципальной), а также создания эффективных механизмов контроля качества медицинских услуг, оказываемых населению, и их доступности. Наряду с этим едва ли возможно говорить об эффективной системе здравоохранения без эффективной работы по восполнению кадрового дефицита. Учитывая современные реалии и развитие современных технологий, необходимо активизировать работу в области внедрения цифровых технологий в органы управления и в сферу оказания медицинских услуг [8].

В соответствии с положениями Федерального закона от 21.11.2011 N 323-ФЗ (ред. от 24.04.2020) «Об основах охраны

здоровья граждан в Российской Федерации» (далее – 323-ФЗ) местное самоуправление (муниципальный уровень власти) имеет право учреждать муниципальные медицинские организации, которые уполномочены оказывать медицинскую помощь населению в рамках территориальных программ государственных гарантий [9]. Помимо этого, в рамках 131-ФЗ, муниципальные власти имеют право проводить информирование населения о медико-профилактических мероприятиях, проводимых на подконтрольной территории, участвовать в организации мероприятий при чрезвычайных ситуациях с целью сохранения здоровья и жизни людей, а также создавать благоприятные условия (компенсация заработной платы, предоставление жилья и т.д.) для медицинских работников [10]. Таким образом, можно говорить, что указанные нормы позволяют разграничить и координировать полномочия в сфере здравоохранения на всех уровнях: государственном и муниципальном.

Очевидно, что государственная система здравоохранения в значительной мере отличается от муниципальной как по своей структуре, так и по задачам, стоящим перед ними. Муниципальное здравоохранение, в отличие от государственного, находится в непосредственном взаимодействии с населением, имеет возможность более мобильно реагировать на изменения в том или ином муниципальном образовании в зависимости от потребностей людей, там проживающих [11]. Однако на современном этапе, после проведенных реформ, фактически муниципальное здравоохранение не обладает необходимыми полномочиями в области организации здравоохранения «на местах». Государственная система здравоохранения менее подвижна и, таким образом, едва ли учитывает специфику потребностей населения, проживающего в отдельных муниципальных образованиях [12]. Задачей государственных органов власти является разработка основных направлений и определения мероприятий по развитию здравоохранения в стране в целом, в том числе и вопросов финансирования. Сегодня, в существующей «централизованной» структуре управления здравоохранением, органы государственной власти субъектов зачастую не разрабатывают дифференцированный подход в управлении здравоохранения в зависимости от нужд населения, исполняя «директивы» федерального центра. Поэтому остается актуальным вопрос более эффективного перераспределения полномочий в области управления системой здравоохранения страны между государственными и муниципальными органами власти [13].

Стоит отметить, что в научной литературе, как правило, значительное внимание со стороны исследователей уделяется вопросам разграничения полномочий между федеральными органами власти и органами власти субъектов в области здравоохранения. При этом вопросы разграничения полномочий органов государственной власти и органов местного самоуправления практически не освещаются [14]. Иными словами, остается не разработанным механизм взаимодействия «государственного» и «муниципального» здравоохранения. Представляется обоснованной позиция некоторых авторов, которые объясняют данную проблему тем, что в России отсутствует единая, долгосрочная программа развития системы здравоохранения. Поясним: за последние три декады курс развития здравоохранения менялся несколько раз, что для столь «консервативной» сферы представляется губительным [15]. Более того, стоит иметь в виду особую социальную значимость данной сферы. Ведь эффективная система здравоохранения есть важный элемент национальной безопасности, в чем мы можем убедиться сегодня, в период пандемии COVID-19.

Отдельного внимания заслуживает административная реформа в РФ, а также последствия ее проведения. Согласно данным Росстата, за последние десятилетия наблюдается неуклонное снижение количества лиц, занятых в системе муниципального здравоохранения. Если в 2000 г. численность работников здравоохранения на местном уровне составляла 2405,5 тыс. чел. (54,6% от общего числа работников здравоохранения РФ), то в 2018 г. их количество снизилось практически в 10 раз и составило 205,8 тыс. чел. (4,9% от общего числа работников здравоохранения РФ) (таблица). Такие «грандиозные» сокращения связаны с проведением административной реформы 2003–2010 гг. [16].

В рамках административной реформы в субъектах РФ была проведена реорганизация сферы здравоохранения. В соответствии с федеральным законодательством и законодательством субъектов РФ большинство муниципальных учреждений здравоохранения были переданы в государственную собственность (на уровне субъекта РФ) [17]. Помимо этого, на уровень государственной власти регионов перешли и полномочия муниципалитетов в данной сфере. Данная реформа в здравоохранении имела целью усиление государственного контроля. Решение передачи сферы охраны здоровья граждан на государственный уровень было продиктовано

«хроническим» недофинансированием отрасли на муниципальном уровне и потерей фактического контроля над ней. Тенденция к тотальной «децентрализации» 1990-х годов прекратилась в начале 2000-х. Усиление роли государства сыграло положительную роль в сохранении и восстановлении национальной системы здравоохранения РФ [18]. Через повышение ответственности органов государственной власти субъектов РФ были проведены необходимые реформы здравоохранения, восстановлен «реальный» контроль над отраслью, проведена модернизация здравоохранения. Передача объектов здравоохранения на государственный уровень была завершена к началу 2013 г. В этот же период манифестировал переход к «одноканальной» системе финансирования здравоохранения (в рамках обязательного медицинского страхования – ОМС). Однако полного перехода не произошло. В настоящее время финансирование происходит как из источников ОМС, так и из средств бюджета разных уровней. В компетенции муниципальных органов власти остались полномочия по финансированию мероприятий профилактического характера, а также возможность создания комфортных и благоприятных условий для медицинских работников (проживания, обучение и т.д.) [19].

Итогом проведения реформы стала практически полная «ликвидация» муниципального здравоохранения, что имеет свои негативные последствия. С учетом того что государственная власть в субъектах не имеет возможности реализовывать более дифференцированную и специфичную политику в отношении каждого муниципалитета в соответствии с его культурно-этническими и социально-экономическими особенностями, произошли серьезные структурные изменения. С муниципального уровня «ушла» доврачебная и врачебная первичная медико-санитарная помощь, что привело к «тотальному» сокращению сельских медицинских организаций (главным

образом, фельдшерско-акушерских пунктов и т.д.) [20].

Данная ситуация вызвала негативную реакцию и шквал критики со стороны общественных организаций. Результатом этого стал обратный процесс «на местах». Так, например, в июле 2019 г. председатель законодательного собрания Иркутской области при обсуждении проекта закона «О наделении органов местного самоуправления областными государственными полномочиями по организации оказания медицинской помощи» заявил, что передача объектов здравоохранения и полномочий в данной сфере на государственный уровень не только не принесла ожидаемого результата, но и ухудшило ситуацию по целому ряду «чувствительных» показателей. Он отметил, что произошло увеличение населенных пунктов (муниципальных образований), где полностью отсутствуют медицинские организации. Более того, увеличился дефицит медицинского персонала, и был нарушен «участковый» принцип при оказании первичной медико-санитарной помощи. Чиновник констатировал тот факт, что показатели общественного здоровья в регионе имели отрицательную динамику на всем протяжении проводимой реформы [21].

Другим примером «негибкости» государственного управления является ситуация с выполнением майских указов президента РФ по достижению целевых показателей в заработной плате медицинских сотрудников. Исследования показали, что существует разнонаправленная взаимосвязь уровня заработной платы и показателей кадрового обеспечения в медицинских организациях. Это говорит о несбалансированном механизме реализации кадровой политики со стороны органов исполнительной власти РФ [22]. Существуют факторы, нивелирующие влияние повышения оплаты труда на кадровое обеспечение. Механизм восполнения кадрового дефицита через увеличение оплаты труда не является прямым и транспарентным [23].

Численность и доля работников здравоохранения в муниципальных медицинских организациях в Российской Федерации в период 2000–2018 гг.

Показатель	2000	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Среднесписочная численность работников здравоохранения (тыс. чел.)	2405,5	2242,6	2120,8	788,3	517,8	343,0	255,2	234,1	205,8
Доля работников муниципального здравоохранения от общего числа работников здравоохранения РФ (%)	54,6	51,4	47,5	18,1	11,9	7,9	5,9	5,7	4,9

### Заключение

Исходя из вышесказанного, можно отметить, что сегодня необходимо разграничивать и понимать функции и задачи государственной и муниципальной системы здравоохранения. Государственная система управления призвана реализовывать единую политику в сфере здравоохранения, которая заключается в разработке государственных программ, направленных на повышение качества и доступности медицинских услуг для населения. Деятельность на государственном уровне власти носит централизованный и унифицированный характер. Муниципальная же система здравоохранения призвана реализовывать политику федерального (регионального) центра с учетом местной социально-экономической и культурно-этнической специфики на «местах». Местная власть должна учитывать мнение населения, а также формировать «устойчивый» уровень первичной медико-санитарной помощи для населения. Деятельность на муниципальном уровне власти носит децентрализованный и индивидуальный характер [24]. Медицинские организации муниципального уровня должны обслуживать большую часть населения (до 80%). Для полноценного формирования национальной системы здравоохранения необходимо создать «полнокровное» муниципальное здравоохранение с четкими полномочиями и адекватным финансированием [25]. Это представляется возможным при передаче объектов муниципального здравоохранения (медицинских организаций) в ведение органов местного самоуправления. В условиях расширения «одноканального» финансирования и снижения доли бюджетных средств в оплате медицинских услуг в рамках первичной медико-санитарной помощи возрождение муниципально-государственного здравоохранения выглядит достаточно реалистичным. Формирование обратного процесса в регионах (по частичной передаче полномочий в сфере здравоохранения на муниципальный уровень) должно идти по конструктивному пути. Безусловно, речь не идет об обратной передаче всех учреждений здравоохранения. Речь должна идти, главным образом, о доврачебной и врачебной первичной медико-санитарной помощи, которая является ключевым базовым элементом здравоохранения. Этот сектор должен быть максимально приближен к населению и должен быть «защищен» от «волнений» на государственном уровне.

### Список литературы

1. Шальгина Н.П., Селюков М.В., Корнева Ю.А. Роли государственного аудита в системе стратегического

управления развитием здравоохранения России // Фундаментальные исследования. 2015. № 10–1. С. 209–213.

2. Акчурина И.Г., Терешина Д.Г. Анализ реализации государственных и муниципальных программ развития здравоохранения (на примере Братска) // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2019. № 1 (35). С. 9–16.

3. Кушхова Б.З. Публичная власть: субъектный состав и структура // Kant. 2015. № 1 (14). С. 84–88.

4. Мокеев М.М. Правовые основы реализации административной реформы на муниципальном уровне // Российская государственность: исторические традиции и вызовы XXI века: материалы Всероссийской научно-общественной конференции. 2013. С. 493–499.

5. Платонова Н.И., Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю. Принципы правового регулирования оказания первичной медико-санитарной помощи уполномоченными государственными (муниципальными) медицинскими организациями в амбулаторных условиях в Российской Федерации // Юридические исследования. 2018. № 7. С. 1–9.

6. Никоноров В.М., Шагова Н.Ю. Критерии и показатели эффективности муниципального управления // Экономические исследования и разработки. 2019. № 6. С. 26–30.

7. Роздольская И.В., Чичерин Ю.А., Кравченко Е.Ю. Факторная значимость управления проектами как новой культурой управленческой деятельности в системе государственного и муниципального управления // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 3 (76). С. 9–22.

8. Сониная Е.О. Особенности реформы как вида государственных изменений: опыт реализации административной реформы в современной России // Вопросы управления. 2017. № 4 (47). С. 43–48.

9. Титов Н.О. проблемы реализации административной реформы в Российской Федерации // Конкурентоспособность и развитие социально-экономических систем: материалы Третьей Всероссийской научной конференции памяти акад. А.И. Татаркина. 2019. С. 213–214.

10. Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю., Артемова П.В. Процессно-ориентированный подход в управлении здравоохранением в Российской Федерации на современном этапе: ключевые проблемы и перспективы развития // Проблемы экономики и юридической практики. 2018. № 3. С. 37–42.

11. Уваров А.А. О муниципальном функционировании в сфере решения задач социального государства // Государственная власть и местное самоуправление. 2020. № 2. С. 38–42.

12. Платонова Н.И., Смышляев А.В., Мельников Ю.Ю. Особенности государственного регулирования в сфере охраны здоровья граждан на современном этапе в Российской Федерации // Государственная власть и местное самоуправление. 2019. № 7. С. 50–55.

13. Алексеева Л.П. Вопросы государственного управления в сфере здравоохранения // Труды Института государства и права Российской академии наук. 2015. № 4. С. 125–138.

14. Батиевская В.Б. Повышение качества государственного управления здравоохранением как необходимое условие его успешного развития // Социогуманитарный вестник. 2013. № 2. С. 42–44.

15. Ахмедова И.Ш. Вопросы правового регулирования деятельности органов государственного финансового контроля за расходами федерального бюджета на здравоохранение // Право и экономика. 2011. № 5. С. 39–47.

16. Здравоохранение в России. 2019: стат. сб. Росстат. М., 2019. 170 с.

17. Мурзалиева А.К., Каршалова А.Д. Государственный аудит эффективности выполнения бюджетных программ здравоохранения // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. 2018. № 4 (110). С. 32.

18. Богма К.А. Особенности государственной политики в сфере здравоохранения // Здравоохранение Российской Федерации. 2016. Т. 60. № 3. С. 162–167.
19. Матевосян М.Г. Финансовое обеспечение реформирования здравоохранения в России // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. 2018. № 2. С. 77–84.
20. Понюхов Е.В. Направление развития медико-экономического аудита // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. 2015. № 6–1. С. 192–195.
21. Русских Т.Н., Пыталева В.А. Кластеризация муниципальных образований региона по уровню медицинской эффективности деятельности подсистем здравоохранения // Кластерные инициативы в формировании прогрессивной структуры национальной экономики: сборник научных трудов 5-й Международной научно-практической конференции: в 2-х томах. Юго-Западный государственный университет. 2019. С. 136–139.
22. Хасанов Ф.З. К вопросу о политике Российской Федерации в сфере здравоохранения // Российский электронный научный журнал. 2014. № 8 (14). С. 129–137. [Электронный ресурс]. URL: [http://journal.bsau.ru/archive/renj\\_8\\_2014.pdf](http://journal.bsau.ru/archive/renj_8_2014.pdf) (дата обращения: 07.08.2020).
23. Уделоол А.С. Аудит эффективности расходов бюджетных средств по содержанию учреждений здравоохранения // Форум молодых ученых. 2018. № 2 (18). С. 561–567.
24. Голикова Г.В., Ремезова Л.С. К вопросу о совершенствовании системы государственного управления сферой здравоохранения // Социально-экономические проблемы современного общества: сборник статей / Отв. Ред. Ю.Г. Провирин. Воронеж, 2015. С. 14–16.
25. Голиков О.И., Шумилова И.В., Коняхина А.В. Особенности аудита в сфере услуг // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. 2017. Т. 1. № 1. С. 111–127.

## СТАТЬЯ

УДК 616.2-053.7

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ И ДИНАМИКИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ НАРУШЕНИЙ ФУНКЦИЙ ДЫХАНИЯ У ПОДРОСТКОВ 14–16 ЛЕТ****Панова Н.А., Варфоломеева З.С.***ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет», Череповец,  
e-mail:pano8a@mail.ru, varfolomeeva@chsu.ru*

В статье представлены результаты эмпирического исследования оценки состояния и динамики распространения нарушений функций внешнего дыхания подростков 14–16 лет за 2018 и 2019 г. Оценка функций внешнего дыхания проводилась на спирографе и газоанализаторе («Смокилайзер»). Фиксировались значения показателей жизненной емкости легких, жизненной емкости легких в процентах от должного индивидуального показателя, а также показатель  $CO_2$  – концентрация угарного газа в выдыхаемом воздухе. В ходе исследования у 26,67% в 2018 г. и у 35,33% в 2019 г. обследованных подростков были выявлены нарушения функций внешнего дыхания. Отмечается, что подобные нарушения функций дыхания имеют прогрессирующий характер, что позволяет отнести данную проблему в категорию медико-социальных заболеваний. Установлено, что существует определенный спектр медико-социальных проблем, являющихся серьезными причинами заболеваемости населения, в том числе и среди подросткового населения. К таким проблемам относится нездоровый образ жизни, а именно: низкая физическая активность, употребление табака, других курительных веществ, наркотиков, алкоголя и многое другое, что является наиболее вероятной причиной нарушений функций внешнего дыхания у подростков.

**Ключевые слова:** медико-социальные заболевания, функции внешнего дыхания, заболеваемость, подростковое население, образ жизни

**ASSESSMENT OF THE STATE AND DYNAMICS OF THE SPREAD OF DISORDERS EXTERNAL RESPIRATORY FUNCTION OF ADOLESCENTS 14-16 YEARS OLD****Panova N.A., Varfolomeeva Z.S.***Cherepovets State University, Cherepovets, e-mail: pano8a@mail.ru, varfolomeeva@chsu.ru*

The article presents the results of an empirical study to assess the state and dynamics of the distribution of respiratory disorders in adolescents aged 14–16 years in 2018 and 2019. The assessment of the functions of external respiration was carried out using a spirograph and a gas analyzer («Smokilizer»). The values of indicators of vital capacity of the lungs, vital capacity of the lungs as a percentage of the proper individual indicator, as well as the indicator of  $CO_2$  – the concentration of carbon monoxide in exhaled air were recorded. In the course of the study, 26.67% in 2018 and 35.33% in 2019 of the examined adolescents were found to have dysfunctions of external respiration. It is noted that such respiratory dysfunctions are progressive, which makes it possible to refer this problem to the category of medical and social diseases. It has been established that there is a certain range of medical and social problems that are serious causes of morbidity in the population, including among the adolescent population. Such problems include an unhealthy lifestyle, namely: low physical activity, the use of tobacco, other smoking substances, drugs, alcohol and much more, which is the most likely cause of respiratory dysfunctions in adolescents.

**Keywords:** medical and social diseases, external respiratory function, morbidity, adolescent population, lifestyle

В настоящее время в России доля детей в возрасте 10–17 лет составляет 8,1% от общей численности населения страны. Известно, что подростковый период является одним из наиболее критических в индивидуальном развитии человека. Интенсивный рост и развитие организма в этот период, происходящие на фоне созревания основных регуляторных систем, определяют крайне высокую зависимость формирования здоровья ребенка от воздействия неблагоприятных средовых факторов [1].

Имеются данные о том, что в РФ около 60% подростков по состоянию здоровья имеют ограничения в выборе профессии, 30% юношей являются негодными к военной службе, различные нарушения репродуктивного здоровья имеют до 20% девушек-подростков [1].

Во многих исследованиях отмечается, что в целом в последние годы в состоянии здоровья подростков специалисты фиксируют устойчивые негативные тенденции – растет заболеваемость, ухудшается физическое развитие, прогрессивно увеличивается распространенность факторов риска в формировании здоровья и развитии [2].

Согласно официальным статистическим данным, за последние 10 лет общая заболеваемость детей старшего подросткового возраста (15–17 лет) увеличилась на 25%, а первичная – на 24%. После окончания школы только 15% детей являются абсолютно здоровыми, до 60% детей имеют хронические заболевания и 25% подростков – различные функциональные или пограничные расстройства [3].



Анализ научной литературы показывает, что болезни органов дыхания относятся к числу наиболее распространенных заболеваний. В структуре общей заболеваемости они занимают лидирующие позиции, являясь причинами временной нетрудоспособности и инвалидности. Данные статистики обращений свидетельствуют о том, что более 25% пациентов, которые ежедневно обращаются к врачам, имеют патологию органов дыхания [4].

Известно, что важнейшими показателями работы респираторной системы, уровня развития легких и дыхательных мышц являются функции внешнего дыхания. На параметры функций внешнего дыхания влияют многие факторы, в том числе образ жизни и генетические особенности [5].

В медицинской литературе нарушения функций внешнего дыхания подразделяют на два типа: обструктивные нарушения, которые возникают, как правило, из-за изменения проходимости дыхательных путей и характеризуются снижением скорости потока выдыхаемого воздуха, и рестриктивные нарушения, которые характеризуются снижением легочных объемов (возникают при поражении паренхимы легких и грудной клетки).

Как известно, нередко нарушения функций дыхания приводят к дыхательной недостаточности. Под дыхательной недостаточностью понимают неспособность обеспечения необходимого насыщения организма кислородом и удаления из него углекислого газа. Показателями дыхательной недостаточности являются: нарушение легочной вентиляции, коэффициент эффективности легких, газовый состав крови, одышка (диспноэ) [6].

Практикующие специалисты отмечают, что дыхательная недостаточность – это патологический синдром, сопровождающий ряд заболеваний, в основе которого лежит нарушение газообмена в легких, при котором происходят снижение парциального давления кислорода в артериальной крови менее 60 мм рт. ст., а также повышение парциального давления углекислого газа более 45 мм рт. ст. При дыхательной недостаточности не обеспечивается необходимый газовый состав крови либо он поддерживается за счет перенапряжения компенсаторных возможностей системы внешнего дыхания [7].

Таким образом, мы понимаем, что дыхательная недостаточность является неотложным, угрожающим для здоровья и жизни состоянием, требующим своевременной диагностики и помощи. При не оказании своевременной медицинской помощи острая

дыхательная недостаточность может привести к осложнениям и даже гибели пациента.

Целями эмпирического исследования были оценка состояния функций внешнего дыхания и выявление динамики распространения нарушений функций дыхания у подростков 14–16 лет.

### Материалы и методы исследования

База исследования – Центр здоровья ребенка на базе БУЗ ВО «Череповецкая городская детская поликлиника № 1» г. Череповца.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

- анализ научно-методической литературы;
- анализ медицинской документации;
- анализ статистических данных.

В ходе исследования был проведен анализ медицинской документации – материалов обследования за 2018 и 2019 гг. 150 подростков (за каждый период), проживающих в городе Череповце. Оценка функций внешнего дыхания проводилась на спирографе и газоанализаторе («Смокилайзер») по стандартным методикам. Фиксировались значения следующих показателей: ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ЖЕЛ в % от ДЖЕЛ (должная ЖЕЛ, вычисляемая для каждого человека индивидуально),  $CO_2$  – концентрация угарного газа в выдыхаемом воздухе. При этом оценка показателей осуществлялась в соответствии с возрастными нормативами (табл. 1).

**Таблица 1**

Нормативные значения показателей состояния функции внешнего дыхания для подростков 14–16 лет

Показатель	Норма
ЖЕЛ	2,7–3,8 л
ЖЕЛ в % от ДЖЕЛ	от 80 %
$CO_2$	0,16–0,48

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе анализа данных за 2018 г. у 26,67% всех обследованных подростков были выявлены отклонения от нормы хотя бы по одному из показателей. Согласно расчетам, в выявленной группе риска подростков ( $n = 40$ ) средние значения по группе показателей ЖЕЛ и ЖЕЛ в % от ДЖЕЛ принимают значения ниже нормы. Несмотря на то что чуть более половины состава данной группы подростков имели отклонения в состоянии функций дыхания лишь по одному показателю, значительную долю составили

также те подростки, у которых было зафиксировано отклонение по всем трем показателям состояния функций дыхания (рис. 1).

В ходе анализа данных за 2019 г. у 35,33% всех обследованных подростков были выявлены отклонения от нормы хотя бы по одному из показателей. Согласно расчетам, в выявленной группе риска подростков ( $n = 53$ ) средние значения по показателю ЖЕЛ в % от ДЖЕЛ также принимают значения ниже нормы. Анализ данных показывает, что 35 подростков из группы риска по данным за 2019 г. имеют отклонения от норм функций внешнего дыхания по одному из трех показателей, при этом отклонения по всем измеряемым показателям имеют 4 подростка (рис. 2).

Для более точного сравнения результатов оценки разных показателей функций внешнего дыхания подростков группы риска в 2018 и 2019 гг. был проведен расчет достоверности различий по t-критерию Стьюдента для несвязанных выборок (табл. 2).

Как видно из табл. 2, различия между результатами оценки показателей функций внешнего дыхания у подростков группы риска по данным за 2018–2019 гг. статистически не значимы.

Сравнение данных исследования по периодам 2018 и 2019 гг. показывает, что в 2019 г. увеличилось количество случаев отклонений в функции внешнего дыхания от нормы хотя бы по одному показателю (рис. 3).

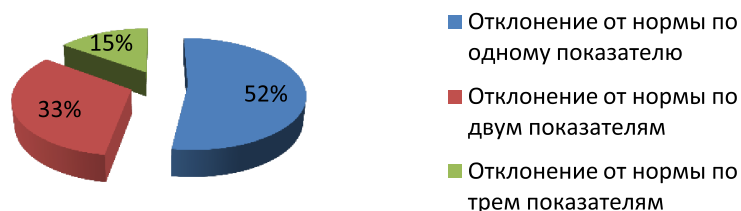


Рис. 1. Распределение результатов оценки функций внешнего дыхания подростков группы риска в 2018 г. (по количеству показателей, отклоняющихся от нормы)

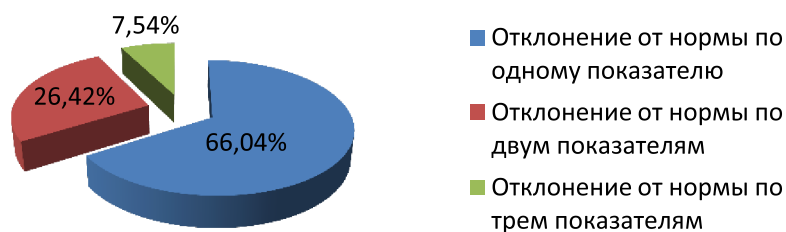


Рис. 2. Распределение результатов оценки функций внешнего дыхания подростков группы риска в 2019 г. (по количеству показателей, отклоняющихся от нормы)

**Таблица 2**

Расчет достоверности различий результатов оценки значений показателей функций внешнего дыхания подростков группы риска в 2018 и 2019 гг.

Показатель состояния функции ВД	2018 г. ( $M \pm \sigma$ )	2019 г. ( $M \pm \sigma$ )	$t_{\text{эмп}}$	Статистический вывод
ЖЕЛ, л	$2,65 \pm 0,39$	$2,78 \pm 0,53$	-0,198	Различия сравниваемых величин статистически не значимы
ЖЕЛ, %	$77,88 \pm 5,70$	$78,75 \pm 6,66$	-0,099	Различия сравниваемых величин статистически не значимы
CO <sub>2</sub> , %	$0,31 \pm 0,26$	$0,37 \pm 0,28$	-0,157	Различия сравниваемых величин статистически не значимы

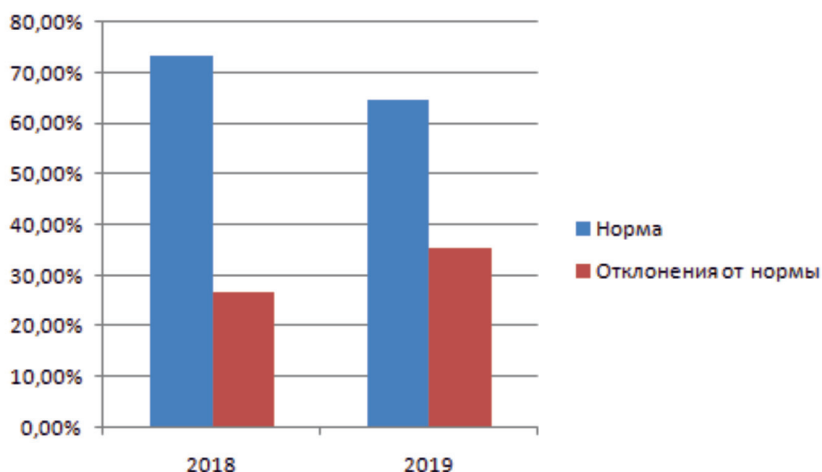


Рис. 3. Динамика соотношения результатов оценки функций внешнего дыхания у обследованных подростков 14–16 лет за период 2018–2019 гг.

Таблица 3

Результаты расчета достоверности различий распределения оценок функций внешнего дыхания подростков 14–16 лет за период с 2018 по 2019 гг.

Год	Норма, %	Отклонение от нормы, %	Результат расчета	Статистический вывод
2018	73,33	26,67	$\varphi^*_{эмп} = 1,322$	Полученное эмпирическое значение $\varphi^*$ находится в зоне незначимости
2019	64,67	35,33		

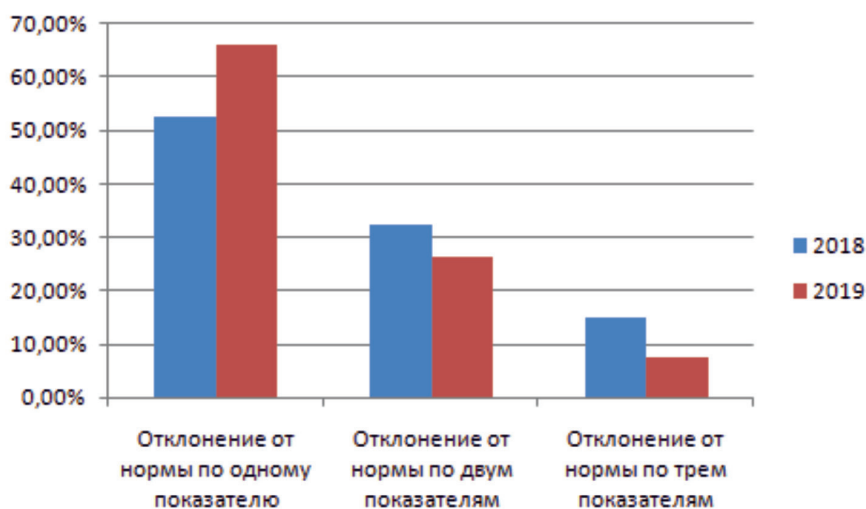


Рис. 4. Распределение результатов оценки функций внешнего дыхания подростков группы риска (по количеству показателей, отклоняющихся от нормы; 2018–2019 гг.)

Для более точного сравнения был проведен расчет достоверности различий распределения результатов с помощью критерия  $\varphi$  – угловое преобразование Фишера (табл. 3).

Распределение результатов оценки функций внешнего дыхания подростков 14–16 лет группы риска за 2018–2019 гг. по количеству показателей, отклоняющихся от нормы, представлено на рис. 4.

Как видно на рис. 4, в 2019 г. по отношению к 2018 г. количество отклонений от нормы:

- по одному показателю выросло на 13,54%;
- по двум показателям снизилось на 6,08%;
- по трем показателям снизилось на 7,46%.

Таким образом, результаты исследования показывают, что, хотя наблюдается тенденция снижения количества отклонений от нормы по комплексу показателей, однако общее количество отклонений от нормы хотя бы по одному показателю увеличилось. В то же время это увеличение не является статистически значимым.

### Заключение

Итак, исследование было нацелено на то, чтобы дать характеристику нарушений функций дыхания у подростков 14–16 лет как медико-социальной проблемы.

В ходе анализа научно-исследовательской литературы мы установили, что существует определенный спектр медико-социальных проблем, являющихся серьезными причинами заболеваемости населения, в том числе и среди подросткового населения. К таким проблемам относятся: низкая физическая активность, употребление табака, а также других курительных веществ, наркотиков, алкоголя и многие другие привычки, являющиеся признаками нездорового образа жизни. Кроме того, мы установили, что у подростков 14–16 лет наиболее распространены такие нарушения функций дыхания, как: снижение ЖЕЛ, снижение ЖЕЛ в% относительно ДЖЕЛ и увеличение концентрации углекислого газа в выдыхаемом воздухе.

В ходе эмпирического исследования мы провели анализ данных по оценке функций внешнего дыхания подростков 14–16 лет в 2018 и 2019 гг. на основе исследования

медицинских карт 150 подростков (за каждый период) в Центре здоровья ребенка. В ходе анализа медицинских карт было выявлено, что доля отклонений от нормы функций внешнего дыхания хотя бы по одному из показателей в 2019 г. увеличилась по сравнению с 2018 г. Несмотря на то что в 2019 г. наблюдается снижение доли нарушений сразу по нескольким показателям, количество нарушений по одному показателю увеличилось. На наш взгляд, наиболее вероятными причинами нарушений функций дыхания являются такие медико-социальные проблемы, как: активное или пассивное потребление табачных и других курительных веществ, малоподвижный образ жизни.

### Список литературы

1. Антонова Е.В. Здоровье российских подростков 15-17 лет: состояние, тенденции и научное обоснование программы его сохранения и укрепления: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.02.03. Москва, 2011. 43 с.
2. Гасанов А.Н. Заболеваемость подростков по данным обращаемости и медицинских осмотров в городских поликлиниках // Известия ДГПУ. Естественные и точные науки. 2011. № 2. С. 54–57.
3. Майорова Е.К. Современные особенности заболеваемости детей мегаполиса и пути ее снижения: автореф. дис. ... канд. мед. наук; 14.02.03. Санкт-Петербург, 2014. 23 с.
4. Майорова Е.К. Пути снижения заболеваемости детского населения // Воронцовские чтения «Санкт-Петербург – 2014»: материалы VII научно-практической конференции с международным участием (г. Санкт-Петербург, 14–15 марта 2014 г.). СПб., 2014. С. 68–69.
5. Жейвот Е.К. Проблемы заболеваемости детского населения // Вестник Российской Военно-Медицинской Академии. 2011. № 1 (33). С. 92.
6. Жейвот Е.К. Основные факторы, влияющие на заболеваемость детей в современных условиях // Проблемы городского здравоохранения. Выпуск 16: Сборник научных трудов. 2011. С. 301–304.
7. Авдеев С.Н. Острая дыхательная недостаточность: основные подходы к диагностике и терапии // Атмосфера: Пульмонология и аллергология. 2005. № 4. С. 25.

ОБЗОР

УДК 616.25-002-089

**ВЫБОР МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ ПРИ ТРАВМАХ ГРУДНОЙ КЛЕТКИ**

**<sup>1</sup>Сопуев А.А., <sup>2</sup>Султакеев М.З., <sup>2</sup>Ташиев М.М., <sup>2</sup>Касымбеков Т.М., <sup>1</sup>Маматов Н.Н.**

<sup>1</sup>*Кыргызская государственная медицинская академия им. И.К. Ахунбаева МЗ КР,*

*Бишкек, e-mail: sopuev@gmail.com;*

<sup>2</sup>*Национальный хирургический центр МЗ КР, Бишкек, e-mail: kgmirba@mail.ru*

Травмы являются основной причиной смерти в первые четыре десятилетия жизни человека. Тем не менее травмы грудной клетки редко требуют инвазивных процедур. В частности, установка плеврального дренажа необходима в случаях нарушения плевральной целостности, вызывающих гемоторакс, пневмоторакс или гемопневмоторакс. Несмотря на то что при гемотораксе традиционно использовались дренажи плевральной полости традиционного диаметра, последние данные ставят под сомнение эту методику, демонстрируя хорошие характеристики дренажей с небольшим диаметром и катетеров типа «Pigtail». Хотя дренирование плевральной полости и является рутинной хирургической манипуляцией, для того чтобы избежать осложнений, вплоть до смертельных, важными являются обучение и практический опыт. Хирургическая ревизия при травмах грудной клетки проводится довольно редко, составляя менее 3%. Ее выполнение более вероятно при проникающих ранениях, чем при тупых травмах. В этих случаях проводится переднелатеральная торакотомия, реже – хирургические доступы типа «раскладушка» или «полураскладушка». У отдельных пациентов могут применяться минимально инвазивные методы. Большие рандомизированные исследования все еще необходимы для оценки и стандартизации новых методик при травмах грудной клетки.

**Ключевые слова:** травма грудной клетки, гемоторакс, пневмоторакс, дренирование плевральной полости, торакотомия

**SELECTING METHOD FOR CHEST TRAUMA MANAGEMENT**

**<sup>1</sup>Sopuev A.A., <sup>2</sup>Sultakeev M.Z., <sup>2</sup>Tashiev M.M., <sup>2</sup>Kasymbekov T.M., <sup>1</sup>Mamatov N.N.**

<sup>1</sup>*I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,*

*Bishkek, e-mail: sopuev@gmail.com;*

<sup>2</sup>*National Surgical Center of the Ministry of Health of the Kyrgyz Republic,*

*Bishkek, e-mail: kgmirba@mail.ru*

Injury is the leading cause of death in the first four decades of a person's life. However, chest injuries rarely require invasive procedures. In particular, the installation of pleural drainage is necessary in cases of violation of pleural integrity, causing hemothorax, pneumothorax or hemopneumothorax. Although traditional pleural drains have traditionally been used in hemothorax, recent data have challenged this technique, demonstrating good performance on small diameter drains and Pigtail catheters. Although pleural drainage is a routine surgical procedure, training and practical experience are essential to avoid complications, even fatal ones. Surgical revision for chest injuries is performed quite rarely, accounting for less than 3%. Surgical revision is more likely for penetrating wounds than for blunt injuries. In these cases, anterolateral thoracotomy is performed, less often – surgical approaches such as «clamshell» or «semi-folding». Minimally invasive techniques can be used in selected patients. Large randomized trials are still needed to evaluate and standardize new techniques for chest trauma.

**Keywords:** chest trauma, hemothorax, pneumothorax, pleural drainage, thoracotomy

Травмы являются основной причиной смерти в первые четыре десятилетия жизни и в основном вызваны дорожно-транспортными происшествиями. Также причинами смерти при травмах могут быть и другие виды причинно-следственных связей, такие как падение с высоты или огнестрельные ранения [1].

Травмы грудной клетки могут привести к тяжелым последствиям, хотя менее 50% из них требуют хирургического вмешательства [2]. Травмы грудной клетки можно разделить на открытые и закрытые, в зависимости от наличия открытой раны в груди.

Тупые травмы грудной клетки являются наиболее частым видом травм в современном обществе, они служат причиной более 150 000 смертей в Европе ежегод-

но [3]. При тупых травмах часто встречаются переломы ребер, которые могут быть причиной гемоторакса, пневмоторакса или гемопневмоторакса, являющихся наиболее типичными поражениями, с которыми приходится сталкиваться торакальным хирургам. Кроме того, могут иметь место повреждения легких, такие как ушиб или рваная рана.

Проникающие ранения грудной клетки в основном произведены колото-режущим или огнестрельным оружием и обычно имеют место при поражениях легких или других органов грудной клетки. Летальность при проникающих травмах грудной клетки значительно выше, чем при тупых травмах; тем не менее летальность для пациентов без вовлечения сердца составляет менее 1% [4].

Целью проведенного исследования является определение научного вектора в современном развитии методов лечения травм грудной клетки.

#### *Ведение пациентов с травмой грудной клетки*

Ведение пациентов с травмой грудной клетки может быть позиционировано на двух уровнях: догоспитальном и стационарном. Догоспитальный уровень, как правило, это место, где произошла травма, с ограниченными диагностическими возможностями и вероятными трудностями, которые могут усложнить медицинские манипуляции; внутрибольничный уровень может быть либо в отделении неотложной помощи, либо в операционном зале [4]. Тем не менее быстрая и адекватная диагностика травм грудной клетки необходима и сильно влияет на результаты [5]. В нашем одноцентровом исследовании, в котором анализировались различные виды травм грудной клетки, мы обнаружили один или несколько переломов ребер почти у половины пациентов [6]. Одновременно только менее чем в 20% случаев необходим инвазивный подход. В частности, около 18% пациентов нуждались в дренировании грудной клетки, а у 2,6% требовалась торакотомия. В случаях проникающей травмы грудной клетки межреберное дренирование плевральной полости может быть адекватным в 95% случаев без необходимости какого-либо дополнительного хирургического исследования [4, 7, 8].

#### *Дренирование плевральной полости*

Плевральный дренаж часто представляет собой первый шаг при ведении пациентов с травмой грудной клетки. Показания для дренирования плевральной полости четко изложены в различных международных руководствах по лечению травм [9]. В частности, дренирование плевральной полости считается необходимым в случаях разрыва плевры с пневмотораксом, внутриплеврального кровотечения, приводящего к гемотораксу, или в случаях пневмогемоторакса.

Несмотря на то что введение дренажа в грудную клетку является довольно распространенной процедурой, для его правильного и безопасного выполнения требуется определенная подготовка [10]. Во многом частота осложнений строго связана с опытом специалиста, выполняющего процедуру [4].

#### *Сроки дренирования плевральной полости*

В зависимости от клинических особенностей пациента дренаж грудной клетки мо-

жет быть размещен через травматический дефект грудной стенки и, следовательно, вне ЛПУ или в приемном блоке стационара, иногда в первые 24 часа после госпитализации пострадавшего. Наилучший выбор времени для дренирования плевральной полости в случае травмы грудной клетки зависит от клинических признаков и симптомов (к примеру: одышка, уменьшение движения в одной из половин грудной клетки).

На догоспитальном этапе при решении вопроса об установке дренажа в область грудной клетки в основном необходимо клиническое обследование, при котором диагностируются открытый или напряженный пневмоторакс либо массивный гемоторакс. В этом контексте физикальное обследование (в частности, аускультация) обладает высокой чувствительностью и специфичностью (90% и 98% соответственно). Тем не менее повторное обследование важно, чтобы не пропустить возможное развитие нераспознанного пневмоторакса [10].

В случаях интрагоспитальной оценки для определения степени тяжести травмы и возможного наличия гемоторакса или пневмоторакса должны использоваться методы визуализации. Здесь мы имели в виду сонографию (расширенную фокусную оценку, сонографию при травме, e-FAST) и рентгенографию грудной клетки, которые могут быть выполнены оперативно. В метаанализе К. Alrajhi и соавт. показано, что в случае пневмоторакса рентгенография грудной клетки недостаточно чувствительна в отделении неотложной помощи у половины пациентов, в то время как e-FAST достигает 90,9% чувствительности [11]. КТ также может быть полезной, но она обычно применяется в случаях тяжелой травмы или при наличии клинических или рентгенологических подозрений на повреждения внутренних органов грудной клетки [12].

Установление правильного диагноза остается наиболее важной проблемой для принятия решения о дренировании плевральной полости. Кроме того, в случаях травм грудной клетки со снижением сердечного выброса следует провести двусторонний дренаж для исключения напряженного пневмоторакса [4].

#### *Точки введения плевральных дренажей*

Существует два основных места введения, которые обычно используются для позиционирования плевральных дренажей: вентральный доступ во II межреберье по срединно-ключичной линии (подход Мональди) и боковой подход в IV–VI межреберьях по передней или средней подмышечной линии (подход Бюлау) [5, 10].

Использование этих методов при травме в основном зависит от сценария травмы, опыта оператора и содержимого плевры. Подход Мональди может быть предпочтительным в случае изолированного апикального пневмоторакса, в то время как боковой доступ используется в случаях плеврального выпота или больших пневмотораксов. S. Huber-Wagner с коллегами [цит. по 10] проспективно проанализировали результаты дифференцированного лечения 101 пациента с травмой грудной клетки с точки зрения осложнений и неправильного расположения внутриплевральных трубчатых дренажей. Для анализа использовались клинические наблюдения в течение 4-летнего периода. Авторы не обнаружили статистически значимых различий между двумя группами с точки зрения неадекватного дренирования, но они отметили значительно более высокую частоту внутрипаренхимального размещения при использовании вентрального доступа ( $P = 0,045$ ) и более высокую частоту внутрифиссурального размещения при использовании латерального доступа ( $P = 0,013$ ). В то же время они не наблюдали других осложнений, таких как эмпиема или повреждение органов, в обеих группах. Наконец, не было обнаружено достоверных различий для дренажей, установленных через травмообразующий вход в плевральную полость как с позиции неадекватного дренирования, так и с позиции количества осложнений. В итоге авторы приходят к выводу, что, хотя операторы обычно предпочитают подход Бюлау, оба метода могут в равной степени считаться безопасными и эффективными при травматическом повреждении грудной клетки.

*Размер, тип и материал дренажных систем*

В настоящее время наиболее часто используются несколько типов и размеров дренажных систем грудной клетки: силиконовые, поливинилхлоридные (ПВХ) и катетеры типа «Pigtail». Внешний диаметр дренажных систем указан во French или Chargièrre (Fr и Ch соответственно, эквивалентно 0,333 мм); тем не менее реальный внутренний диаметр зависит от толщины стенки грудной дренажной трубки [13, 14].

В современной литературе отсутствуют качественные доказательства относительно типов и размеров плевральных дренажей в случаях их установки при травмах грудной клетки. В рекомендациях по усовершенствованному жизнеобеспечению при травмах (ATLS) (9) и рекомендациях Британского торакального общества [15] предлагается использовать в случаях острого

гемоторакса дренажные трубки грудной клетки большого размера (более 28–30 Fr), что может позволить лучше оценить реальную кровопотерю. Эти рекомендации фактически поддерживаются законами физики: согласно закону Пуазейля и уравнению Фаннинга для потока жидкости и газа внутри трубки небольшое увеличение диаметра трубки приводит к последующему экспоненциальному увеличению потока. Следовательно, трубки большего диаметра используются для проведения более густых масс, но нет рандомизированных исследований, подтверждающих эти выводы, которые в основном опираются на хирургические стереотипы [14].

Однако при доклинических исследованиях не выявлено значительного увеличения дренажных возможностей при сравнении трубчатых дренажей от 19 Fr до 28 Fr. Однако при исследованиях *in vitro* сообщается о важности учета вязкости различных жидкостей как основного фактора при выборе диаметра трубчатых дренажей [цит. по 10].

Интересно отметить, что результаты клинических исследований, по-видимому, согласуются с возможностью использования трубчатых дренажей малого диаметра для дренирования плевральной полости при гемотораксе. K. Inaba и соавт. [15] проспективно сравнили исходы у пациентов с травмами грудной клетки, разделенных на 2 группы. В 1-ю группу вошли пациенты, у которых дренирование плевральной полости осуществлялось дренажами небольшого диаметра (28–32 Fr), в другую группу были отнесены пациенты, перенесшие дренирование трубчатыми дренажами большого диаметра (36–40 Fr). В результате этих исследований не было обнаружено статистически значимых различий в показателях количества отделяемого и связанных с этим осложнений. Более того, они не обнаружили значительно более высокого уровня остаточного гемоторакса в группе с дренажами меньшего диаметра (11,8% и 10,7% в группе с малым и большим диаметром соответственно,  $P = 0,981$ ).

В другом моноцентровом исследовании, проведенном в США, была осуществлена сравнительная оценка использования катетеров типа «Pigtail» 14-Fr и обычных дренажей большого диаметра в случаях гемоторакса у пациентов с травмой [16, 17]. Авторы детально проспективно проанализировали недостатки и эффективность катетеров типа «Pigtail» у пациентов с травматическим гемотораксом с или без пневмоторакса. Хотя установка катетеров типа «Pigtail» более вероятна в неэкстренных ситуациях, авторы обнаружили значи-

тельно более высокий гемо- или пневмоотток из плевральной полости в этой группе пациентов, однако достоверных различий в частоте неэффективности дренажей между двумя исследуемыми группами не определялось. Однако отмечается более высокая частота осложнений в группе с катетерами типа «Pigtail» по сравнению с традиционными грудными дренажами. Исходя из этого, признавая ограничения одноцентрового нерандомизированного исследования, авторы рекомендуют применение катетеров типа «Pigtail» малого диаметра в случаях травматического гемоторакса с наличием или без пневмоторакса.

При травматическом пневмотораксе большая часть торакальных хирургов обычно используют катетеры типа «Pigtail» или трубчатые дренажи меньшего диаметра. В недавно опубликованном рандомизированном контролируемом исследовании [18] провели сравнение эффективности катетеров «Pigtail» диаметром 14-Fr и силиконового трубчатого дренажа диаметром 28-Fr при лечении неосложненного травматического пневмоторакса у 40 пациентов. Исходы лечения с точки зрения продолжительности, осложнений и неудач были одинаковыми в обеих группах со значительным снижением боли у пациентов, которых лечили при помощи катетеров «Pigtail». Тем не менее данные об оценке боли, сравнивающие дренирование грудной клетки дренажами малого и большого диаметра, противоречивы, и в нескольких исследованиях не было выявлено существенной разницы [19].

#### *Контроль системы плевральных дренажей*

В недавнем метаанализе [20] сравнивались результаты трех рандомизированных исследований по лечению травматических гемоторакса и пневмоторакса дренированием плевральной полости по типу пассивно-гравитационного с использованием «водяного замка» и аспирационного с созданием активной аспирации. Несмотря на относительно небольшую когорту пациентов и несколько смещений, влияющих на качество доказательств, результаты метаанализа были в пользу мягкой аспирации. При аспирационном дренировании плевральной полости имело место значительное сокращение как продолжительности дренирования, так и продолжительности пребывания в стационаре. Кроме того, были определены «умеренные» доказательства более высокой эффективности аспирационного дренирования в случаях напряженного пневмоторакса, однако в случаях свернувшегося гемоторакса столь очевидных преимуществ аспирационного дренирования не определялось.

#### *Осложнения*

Дренирование плевральной полости является обычной процедурой в клинической практике, однако при этом встречаются осложнения, и даже очень серьезные, опасные для жизни. Количество осложнений при дренировании плевральной полости может варьировать от 6% до 37% [20, 21], что отражает высокую изменчивость в установках по неотложной помощи и отсутствие стандартизации определения осложнений в этих случаях.

Клиническая группа Мэйо разработала классификационную систему осложнений дренажно-трубчатой торакостомии для более четкого определения таких осложнений [22]. Авторы разделили осложнения на: установочные; позиционные; связанные с удалением дренажей; инфекционные-иммунологические, а также связанные с институциональными, образовательными и техническими аспектами. Наиболее часто встречаются позиционные осложнения [21, 23], которые более вероятны во время экстренных ситуаций с характерными для них разнообразными сложностями.

При дренировании плевральной полости трубчатыми дренажами их неправильное расположение может быть связано с внутрифиссуральной или внутрипаренхиматозной диспозицией [24]. В ретроспективном одноцентровом исследовании была проведена оценка клинических последствий неправильного положения интраплеврального дренажа грудной клетки (внутрифиссурального или интрапаренхиматозного дренажа) у пациентов с травмой грудной клетки. В исследовании был сделан акцент на частоту замещения внутриплевральных дренажей [25]. Авторы не обнаружили существенных различий в количестве дренажей, которые необходимо было заменить в исследуемых группах (правильно расположенных, внутрифиссуральных или внутрипаренхиматозно расположенных). И, наоборот, внебольничная установка дренажей и использование нецелевых внутриплевральных катетеров, которые еще и не достигали необходимой области, оказались основными факторами, влияющими на частоту их замещения.

Однако различают рентгенологически неправильное положение торакальных дренажей и клинически значимое неправильное положение торакальных дренажей. При этом указывается, что замена дренажей рекомендуется только при их клинически значимом неправильном положении [24]. Наконец, в индийском проспективном исследовании [26] 154 пациентов с травмами,



где оценивалась связь между рентгенологическими особенностями положения дренажа и конкретным клиническим исходом (сохраняющийся гемоторакс), не удалось найти значимых корреляций.

Другими осложнениями дренирования плевральной полости при травмах грудной клетки служат кровотечение, подкожная эмфизема, смещение, инфицирование, разрыв или перфорация других органов [27]. Кровотечение является наиболее распространенным осложнением, обычно оно связано с повреждением межреберной вены или артерии (до 75 % из доли серьезных осложнений). Также могут быть повреждены другие внутригрудные сосуды, с меньшей частотой, но со значительно более высоким числом осложнений и летальностью [4]. Согласно исследованию, проведенному в Великобритании, серьезное кровотечение составило почти 25 % всех неблагоприятных клинических исходов дренирования плевральной полости [13]. В то же время сердце также может быть повреждено с высоким уровнем летальности. Как упоминалось ранее, легкое можно относительно легко перфорировать во время процедуры введения дренажа в грудную клетку. А. Nattis и его коллеги описали внутриплевральное размещение дренажной трубки как наиболее частую неблагоприятную клиническую ситуацию, на долю которой приходится 38 % осложнений. Кроме легких, также может быть повреждена диафрагма, что способно привести к травматизации органов брюшной полости (печени, селезенки, желудка и толстой кишки). В случае серьезной травмы органа необходима хирургическая ревизия.

#### *Торакотомия*

При травмах грудной клетки торакотомия показана в тех случаях, когда дренирование плевральной полости недостаточно в связи с тяжестью травмы и объемом повреждений, а также при необходимости ревизии органов грудной клетки.

В целом проникающие травмы грудной клетки с большей вероятностью требуют торакотомии по сравнению с тупыми травмами. Действительно, пациенты без признаков жизни после тупой травмы имеют худший прогноз и обычно не подвергаются экстренной торакотомии.

С. Ludwig с коллегами сообщают, что в моноцентровой серии из более чем 1000 пациентов торакотомия была необходима при 2,6 % травм грудной клетки [5]. И, наоборот, по нашим данным [6] выходит, что из большой когорты пациентов поступивших в травматологический центр I уров-

ня, торакотомии подверглись 6 % пациентов. Это различия являются результатом эпидемиологии травмы, которая находится под сильным влиянием ряда экономических и социальных особенностей.

В рекомендациях ATLS [9] предлагается незамедлительное хирургическое вмешательство на грудной клетке в случае выделения более 1500 мл крови сразу после дренирования или при продолжающейся кровопотере более 200 мл/час в течение первых 2–4 часов после дренирования плевральной полости, в случаях эндобронхиальной кровопотери или трахеобронхиального повреждения, а также в случаях ранения сердца или крупных сосудов. Кроме того, в обзоре литературы, проведенном Восточной ассоциацией хирургии травм [27], торакотомия предлагается в случае проникающей травмы с признаками жизнедеятельности или без нее, и не рекомендуется торакотомия в случае тупой травмы без признаков функционирования жизненно важных органов и систем. Однако результаты экстренной торакотомии строго зависят от правильного выбора показаний и противопоказаний к операции [28].

#### *Выбор торакотомии*

В экстренных случаях обычно выполняется переднебоковая торакотомия в IV–VI межреберьях. Такой подход обычно гарантирует безопасный и достаточно большой доступ для выполнения любых манипуляций, даже с большим сосудистым зажимом, который может позволить сэкономить время для достижения операционного участка [6]. Тем не менее примерно в 20 % случаев переднебоковой торакотомии может быть недостаточно, чтобы получить правильное представление о возможных поражениях в грудной клетке. В этих случаях могут быть применены хирургические доступы типа «раскладушка» или «полураскладушка» [28].

#### *Роль видеоассистированной торакальной хирургии (VATS, video-assisted thoracic surgery)*

В последнее время VATS все чаще применяется при плановой резекции легкого и показала свою эффективность по сравнению с торакотомией с точки зрения послеоперационного болевого синдрома [29]. Также было предложено использовать VATS у отдельных пациентов со стабильной гемодинамикой при восполняющемся немассивном гемотораксе, пневмотораксе и повреждениях диафрагмы. Кроме того, VATS может применяться при таком последствии травмы грудной клетки, как эмпиема [5].

### Выводы

Мировая статистика показывает, что травмы грудной клетки являются одной из ведущих причин заболеваемости и смертности, имеющих эпидемиологические различия из-за многообразных экономических и социальных факторов. Травмы грудной клетки требуют особо внимательного отношения со стороны врачей скорой помощи или неотложных и торакальных хирургов. В свете последних инноваций хирургия грудной травмы также направлена на использование минимально инвазивного подхода. Увеличивается количество доказательств не менее высокой эффективности грудных дренажей более тонкого диаметра по сравнению с более широкими дренажами. VATS играет более важную роль в случаях посттравматической хирургической ревизии. Однако до настоящего времени не выработаны качественные доказательства в поддержку всех этих нововведений. Поэтому для правильной оценки роли новых малоинвазивных инструментов в лечении травмы грудной клетки необходимы новые большие клинические исследования.

### Список литературы

- Lozano R., Naghavi M., Foreman K. et al. Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 2010. V. 2012. № 380. P. 2095–2128. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)61728-0.
- Simon B., Ebert J., Bokhari F. et al. Management of pulmonary contusion and flail chest: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2012. V. 73. P. 351–361. DOI: 10.1097/TA.0b013e31827019fd.
- Accidents and injuries statistics. Available online: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents\\_and\\_injuries\\_statistics#Deaths\\_from\\_accidents.2C\\_injuries\\_and\\_assault](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Accidents_and_injuries_statistics#Deaths_from_accidents.2C_injuries_and_assault) (date of access: 28.08.2020).
- Molnar T.F. Thoracic Trauma: Which Chest Tube When and Where? *Thorac. Surg. Clin*. 2017. V. 27. P. 13–23. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2016.08.003.
- Ludwig C., Koryllos A. Management of chest trauma. *J. Thorac. Dis*. 2017. V. 9. P. 172–177. DOI: 10.21037/jtd.2017.03.52.
- Сопуев А.А., Султакеев М.З., Ташиев М.М., Салибаев О.А., Касымбеков Т.М., Маматов Н.Н. Некоторые современные представления о травматическом гемотораксе // Научное обозрение. Медицинские науки. 2020. № 1. С. 30–35.
- Kong V.Y., Oosthuizen G.V., Clarke D.L. Selective conservatism in the management of thoracic trauma remains appropriate in the 21st century. *Ann. R. Coll. Surg. Engl*. 2015. V. 97. P. 224–228. DOI: 10.1308/003588414X14055925061559.
- Blyth A. Thoracic trauma. *BMJ*. 2014. V. 348. DOI: 10.1136/bmj.g1137.
- Thoracic trauma. In: American College of Surgeons Committee on Trauma. *Advanced Trauma Life Support for Doctors (ATLS), Student Course Manual*. Chicago: American College of Surgeons, 2018. V. 10. P. 62–81.
- Bertoglio P., Guerrero F., Viti A., Terzi A., Ruffini E., Lyberis P., Filosso P.L. Chest drain and thoracotomy for chest trauma. *J. Thorac. Dis*. 2019. V. 11. Suppl 2. P. 186–191. DOI: 10.21037/jtd.2019.01.53.
- Alrajhi K., Woo M.Y., Vaillancourt C. Test characteristics of ultrasonography for the detection of pneumothorax: a systematic review and meta-analysis. *Chest*. 2012. V. 141. P. 703–708. DOI: 10.1378/chest.11-0131.
- Rodriguez R.M., Hendey G.W., Mower W.R. Selective chest imaging for blunt trauma patients: The national emergency X-ray utilization studies (NEXUS-chest algorithm). *Am. J. Emerg. Med*. 2017. V. 35. P. 164–170. DOI: 10.1016/j.ajem.2016.10.066.
- Cooke D.T., David E.A. Large-bore and small-bore chest tubes: types, function, and placement. *Thorac. Surg. Clin*. 2013. V. 23. P. 17–24. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2012.10.006.
- Light R.W. Pleural controversy: optimal chest tube size for drainage. *Respirology*. 2011. V. 16. P. 244–248. DOI: 10.1111/j.1440-1843.2010.01913.x.
- Inaba K., Lustenberger T., Recinos G., Georgiou C., Velmahos C., Brown C., Salim A., Demetriades D., Rhee P. Does size matter? A prospective analysis of 28–32 versus 36–40 French chest tube size in trauma. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2012. V. 72. P. 422–427. DOI: 10.1097/TA.0b013e3182452444.
- Bauman Z.M., Kulvatunyou N., Joseph B., Jain A., Friese R.S., Gries L., O’Keeffe T., Tang A.L., Vercruyse G., Rhee P. A Prospective Study of 7-Year Experience Using Percutaneous 14-French Pigtail Catheters for Traumatic Hemothorax/Hemopneumothorax at a Level-1 Trauma Center: Size Still Does Not Matter. *World J Surg*. 2018. V. 42. P. 107–113. DOI: 10.1007/s00268-017-4168-3.
- Kulvatunyou N., Joseph B., Friese R.S., Green D., Gries L., O’Keeffe T., Tang A.L., Wynne J.L., Rhee P. 14 French pigtail catheters placed by surgeons to drain blood on trauma patients: is 14-Fr too small? *J. Trauma Acute Care Surg*. 2012. V. 73. P. 1423–1427. DOI: 10.1097/TA.0b013e318271c1c7.
- Kulvatunyou N., Erickson L., Vijayasekaran A., Gries L., Joseph B., Friese R.F., O’Keeffe T., Tang A.L., Wynne J.L., Rhee P. Randomized clinical trial of pigtail catheter versus chest tube in injured patients with uncomplicated traumatic pneumothorax. *Br. J. Surg*. 2014. V. 101. P. 17–22. DOI: 10.1002/bjs.9377.
- Feenstra T.M., Dickhoff C., Deunk J. Systematic review and meta-analysis of tube thoracostomy following traumatic chest injury; suction versus water seal. *Eur. J. Trauma Emerg Surg*. 2018. V. 44. P. 819–827. DOI: 10.1007/s00068-018-0942-7.
- Menger R., Telford G., Kim P., Bergey M.R., Foreman J., Sarani B., Pascual J., Reilly P., Schwab C.W., Sims C.A. Complications following thoracic trauma managed with tube thoracostomy. *Injury*. 2012. V. 43. P. 46–50. DOI: 10.1016/j.injury.2011.06.420.
- Filosso P.L., Sandri A., Guerrero F., Ferraris A., Marchisio F., Bora G., Costardi L., Solidoro P., Ruffini E., Oliario A. When size matters: changing opinion in the management of pleural space—the rise of small-bore pleural catheters. *J. Thorac Dis*. 2016. V. 8. № 7. P. 503–510. DOI: 10.21037/jtd.2016.06.25.
- Aho J.M., Ruparel R.K., Rowse P.G., Brahmabhatt R.D., Jenkins D., Rivera M. Tube Thoracostomy: A Structured Review of Case Reports and a Standardized Format for Reporting Complications. *World J. Surg*. 2015. V. 39. P. 2691–2706. DOI: 10.1007/s00268-015-3158-6.
- Hernandez M.C., Laan D.V., Zimmerman S.L., Naik N.D., Schiller H.J., Aho J.M. Tube thoracostomy: Increased angle of insertion is associated with complications. *J. Trauma Acute Care Surg*. 2016. V. 81. № 2. P. 366–370. DOI: 10.1097/TA.0000000000001098.
- Filosso P.L., Guerrero F., Sandri A., Roffinella M., Solidoro P., Ruffini E., Oliario A. Errors and Complications in Chest Tube Placement. *Thorac Surg Clin*. 2017. V. 27. P. 57–67. DOI: 10.1016/j.thorsurg.2016.08.009.
- Struck M.F., Ewens S., Fakler J.K.M., Hempel G., Beilicke A., Bernhard M., Stumpp P., Josten C., Stehr S.N.,

Wrigge H., Krämer S. Clinical consequences of chest tube malposition in trauma resuscitation: single-center experience. *Eur. J. Trauma Emerg Surg.* 2018. [Epub ahead of print]. DOI: 10.1007/s00068-018-0966-z.

26. Kumar S., Agarwal N., Rattan A., Rathi V. Does intrapleural length and position of the intercostal drain affect the frequency of residual hemothorax? A prospective study from north India. *J. Emerg Trauma Shock.* 2014. V. 7. P. 274–279. DOI: 10.4103/0974-2700.142761.

27. Seamon M.J., Haut E.R., Van Arendonk K., Barbosa R.R., Chiu W.C., Dente C.J., Fox N., Jawa R.S., Khwaja K., Lee J.K., Magnotti L.J., Mayglothling J.A., McDonald A.A., Rowell S., To K.B., Falck-Ytter Y., Rhee P. An evidence-based

approach to patient selection for emergency department thoracotomy: A practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. *J. Trauma Acute Care Surg.* 2015. V. 79. P. 159–173. DOI: 10.1097/TA.0000000000000648.

28. Сопуев А.А., Султакеев М.З., Акматов Т.А., Искаков М.Б. К вопросу об этиологии спонтанного гемоторакса // Вестник КГМА им. И.К. Ахунбаева. 2017. № 4. С. 112–118.

29. Bendixen M., Jørgensen O.D., Kronborg C., Andersen C., Licht P.B. Postoperative pain and quality of life after lobectomy via video-assisted thoracoscopic surgery or anterolateral thoracotomy for early stage lung cancer: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol.* 2016. V. 17. P. 836–844. DOI: 10.1016/S1470-2045(16)00173-X.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

УДК 616.831-009.1-009.7-06

## ЛЕЧЕНИЕ НЕВРАЛГИИ ЗАТЫЛОЧНОГО НЕРВА ПО МЕТОДУ МАСТЕРА ТОНГА И С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИНАМИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОНЕЙРОСТИМУЛЯЦИИ

Туков А.А.

ГАУЗ МО «ЦГКБ г. Реутов», Реутов, e-mail: atukov40@mail.ru

Невралгия затылочного нерва имеет достаточно высокий удельный вес в структуре заболеваний пациентов, страдающих хроническими головными болями. Невралгия затылочного нерва, или окципитальная невралгия, встречается примерно у 40% пациентов с хроническими головными болями. Затылочная невралгия обычно возникает при сдавливании нерва фиброзом, окружающими анатомическими структурами или костной патологией, такой как костные шпоры или гипертрофическая атланта-эпистропическая связка. Для лечения невралгии затылочного нерва авторы предлагают методы, обеспечивающие комплексное воздействие на весь заинтересованный регион. Предлагаемые методы – лечение фармакологическими препаратами – зачастую дают краткосрочный положительный эффект. Некоторые авторы предлагают стимуляцию затылочного нерва, вплоть до постоянной имплантации электродов, а в тяжелых случаях, когда все неоперативные усилия исчерпаны, используют хирургическую перерезку нерва. В настоящей работе на примере невралгии затылочного нерва у пожилого человека сообщается о результатах лечения с использованием акупрессуры методом мастера Тонга и динамической электростимуляции аппаратом «ДиаДЭНС» при обострении невралгии. В результате проведенного лечения отмечено снижение болевого синдрома. Стойкий положительный эффект, с полным отсутствием болевого синдрома, отмечался после десятого сеанса. Ночные и дневные боли прекратились, сон восстановился. При последующем наблюдении в течение года более в области иннервации нижней ветви затылочного нерва пациент не отмечал.

**Ключевые слова:** невралгия затылочного нерва, акупрессура, метод мастера Тонга, динамическая электростимуляция, «ДиаДЭНС-ДТ», пожилой возраст пациента, обострение невралгии

## TREATMENT OF NEURALGIA OCCIPITAL NERVE BY THE METHOD OF THE MASTER OF TONG AND USING DYNAMIC ELECTRONEUROIMULATION

Tukov A.A.

GAUZ MO «TsGKB Reutov», Reutov, e-mail: atukov40@mail.ru

Occipital neuralgia has a fairly high proportion in the structure of diseases of patients with chronic headaches. Occipital neuralgia, or occipital neuralgia, occurs in approximately 40% of patients with chronic headaches. Occipital neuralgia usually occurs when the nerve is compressed by fibrosis, surrounding anatomical structures, or bone pathology, such as bone spurs or hypertrophic atlanto-epistropic ligament. For the treatment of occipital neuropathy, the authors propose methods that provide a comprehensive effect on the entire region concerned. The proposed pharmacological treatment methods often give a short-term positive effect. Some authors suggest stimulation of the occipital nerve, up to the permanent implantation of electrodes, and in severe cases when all non-operative efforts are exhausted, surgical nerve transection is used. In the present work, using an example of an occipital nerve neuralgia in an elderly person, the results of treatment using acupressure using the Tonga master method and dynamic electroneurostimulation with the DiaDENS apparatus during exacerbation of neuralgia are reported. As a result of the treatment, a decrease in pain was noted. A persistent positive effect, with a complete absence of pain, was noted after the 10th session. Night and day pains stopped, sleep recovered. During subsequent follow-up during the year, the patient did not notice pain in the innervation of the lower branch of the occipital nerve.

**Keywords:** occipital nerve neuralgia, acupressure, Tonga master method, dynamic electroneurostimulation, DiaDENS-DT, elderly patient, exacerbation of neuralgia

Международное общество головной боли определяет затылочную невралгию как приступообразную стреляющую или колющую боль в дерматоммах большого или малого затылочного нерва [1].

Причинами появления невралгии затылочного нерва являются:

- травмы, повреждения, различные заболевания позвоночника,
- переохлаждение,
- перенапряжение мышц на фоне общего малоподвижного образа жизни,
- частые стрессовые ситуации,
- остеохондроз,

- инфекционные болезни,
- сосудистые воспаления,
- подагра,
- диабет,
- травма шейно-затылочной области (наиболее часто),
- спазм мышц шеи (или миофасциальный синдром),
- дегенеративные изменения межпозвонкового сустава C1-2 (остеоартрит C1-2),
- ревматоидный артрит с поражением данного сустава,
- мальформация Арнольда – Киари (аномалия Арнольда – Киари),

– нервные или костные опухоли данной области.

Проявляется заболевание в двух формах:

1. Пароксизмальная форма (приступообразная): приступы сильной пульсирующей (или в виде толчков) боли с одной стороны головы (реже с обеих сторон), начинающиеся в подзатылочной области и распространяющиеся через темя, висок в лобную область, в глазное яблоко.

2. Постоянная форма: непрекращающиеся умеренные боли с эпизодами усиления.

При обследовании пациента часто можно обнаружить нарушение чувствительности кожи головы в зоне иннервации большого затылочного нерва (повышенная или пониженная болевая чувствительность). При пальпации определяется болезненность в местах, где проходит данный нерв [2]. Необходимо помнить, что шейный отдел позвоночника является самым подвижным, а размеры и масса позвонков в нем меньше, чем в других отделах, при этом масса головы является значительной. Поэтому наиболее частыми причинами затылочной невралгии являются: хронический мышечный спазм при длительной вынужденной позе, травмы шейного отдела и их последствия, переохлаждение. Для данной патологии характерна боль, иррадиирующая от затылка к макушке, в сторону плеч, лопаток и надплечий. Резкие, стреляющие боли чаще бывают односторонними, но бывают и двусторонними. Методики лечения фармакологическими препаратами зачастую дают краткосрочный положительный эффект. Для достижения длительной ремиссии следует использовать и другие методы, обеспечивающие комплексное воздействие на весь заинтересованный регион [3, 4].

Воспаление затылочного нерва проявляется характерной пульсирующей болью в затылочном районе головы, в области ушей, висков, нижней челюсти. Она усиливается при движениях головой и может сопровождаться тошнотой. Часто на стороне поражения возникает боль в области глаза [4, 5].

Поскольку симптомы болезни крайне неспецифичны, поставить диагноз нередко довольно трудно. Необходимо дифференцировать патологию с мигренью, головными болями другого генеза, артериальной гипертензией и другими заболеваниями. Для уточнения диагноза необходимо полноценное обследование, начиная с осмотра врача и выполнения лабораторных исследований и заканчивая специфическими исследованиями, среди которых наибольшую роль имеют:

– рентгенография шейного отдела позвоночника, позволяющая визуализировать костные структуры, определить наличие объемных образований и остеохондроза;

– компьютерная томография, которая дает возможность получить послойное изображение структур шейного отдела позвоночника;

– магнитно-резонансная томография – наиболее точный метод, позволяющий получить представление о строении костей и мягких тканей в обследуемой области [6].

Окципитальную невралгию следует дифференцировать от отраженной боли, возникающей в затылочной области при поражении атлантаксиального или верхнего зигапофизияльного сочленений, а также от боли, возникающей от триггерных точек, расположенных в шейных мышцах.

Для лечения невралгии затылочного нерва авторы предлагают методы, обеспечивающие комплексное воздействие на весь заинтересованный регион, так как лечение фармакологическими препаратами зачастую дает краткосрочный положительный эффект, предлагается стимуляция затылочного нерва, вплоть до постоянной имплантации электродов [2, 7, 8]. T.L. Trentman с соавторами сообщают о стимуляции затылочного нерва как метода лечения резистентных расстройств, таких как мигрень и кластерная головная боль. Авторы подкожно имплантировали датчики в затылочную область, чтобы стимулировать дистальные ветви затылочных нервов (C2-3). Сообщалось о ряде осложнений этого метода, таких как болезненная прямая мышечная стимуляция и миграция импланта. Авторы также сообщают о первых двух случаях эрозии затылочного импланта. В обоих случаях эрозия импланта произошла через много месяцев после имплантации. Один пациент потерял значительное количество веса между временем имплантации и эрозией импланта, в то время как другой пациент не имел явных факторов риска. Один пациент перенес удаление импланта с повторной имплантацией через 1 месяц; другой лечился с удалением гранулемы в месте эрозии и профилактической терапией антибиотиками. Оба пациента вернулись к превосходному контролю головной боли. Авторы считают, что эрозия импланта является возможным осложнением стимуляции затылочных нервов [9].

После того, как все неоперативные усилия исчерпаны, хирургическая перерезка нерва является лечением выбора в этих случаях. Изолированная нейроэктомия C2 или ганглионэктомия выполняется для оптимального облегчения боли. Инструменталь-

ное слияние С1-2 может быть рассмотрено в случае выявления обширной фасетной артропатии с нестабильностью. Авторы рассматривают спектр вариантов лечения этого изнурительного состояния и обсуждают пример пациента, которому потребовалось преобразование в инструментальное слияние С1-С2 после ганглионэктомии С2 из-за распространенного обширного дегенеративного заболевания и интраоперационных результатов, указывающих на атлантоаксиальную нестабильность [4].

При лечении все чаще используется акупунктура в качестве альтернативной или дополнительной терапии для лечения боли. Она хорошо переносится, с низким риском развития серьезных побочных эффектов. Акупунктура была изучена у пациентов с хроническими ежедневными идиопатическими или напряженными головными болями и для профилактики мигрени. Кокрейновский обзор сравнил иглоукалывание с обычным уходом и фиктивным иглоукалыванием для головной боли напряжения. По сравнению с теми, кто получал фиктивную акупунктуру, у большинства пациентов, получавших иглоукалывание, частота головной боли снизилась как минимум на 50% (51% против 43%;  $P < 0,05$ ). Это преимущество было более ощутимым, если сравнивать иглоукалывание с обычным лечением [10]. Иглоукалывание помогает значительно уменьшить боль и снять мышечный спазм при болях в шейном отделе позвоночника [11].

Большинство специалистов по рефлексотерапии используют много игл на курс лечения, в течение 10 или более процедур, прежде чем они видят результаты. Тогда как при применении метода мастера Тонга пациент обычно чувствует улучшение уже после одного или двух сеансов лечения, с минимальным количеством игл. Иглоукалывание по методу мастера Тонга безопасно; большинство точек расположены на конечностях. Иглы никогда не вводятся в место боли или травмы. Акупунктура по методу мастера Тонга является быстрой эффективной системой, при которой виден немедленный результат [12].

Но даже после успешного лечения пациенту необходимо пройти комплекс реабилитационных мероприятий, которые позволят ему вновь разработать мышцы, снизить уровень боли.

Периоды реабилитации:

1. Ранний (2–20 дней). Задача врача — уменьшить боль, снять воспаление в нервном окончании, воссоздать мышцам необходимые условия для восстановления функционирования.

2. Поздний (20–60 дней). В этот период врач стремится восстановить функцию нервного окончания, разработать все мышцы и вернуть им былую подвижность.

3. Резидуальный (2 месяца – 2 года). Невролог и пациент стремятся закрепить полученный результат и исключить возможность ремиссии.

Периоды реабилитации этих больных могут различаться в зависимости от тяжести заболевания [13].

Профилактические мероприятия по предупреждению неврита затылочного нерва должны носить постоянный характер:

- рациональная организация рабочего процесса;
- систематические занятия физическими упражнениями;
- избегание травм и переохлаждений;
- оздоровление рациона питания с добавлением максимального количества витаминов и минералов;
- удержание правильного положения шеи во время работы;
- своевременное лечение респираторных и инфекционных заболеваний;
- рациональное распределение физических нагрузок;
- профилактическое лечение сопутствующих заболеваний в случае их наличия [14].

Цель исследования: на основе случая невралгии затылочного нерва у пожилого человека показать эффективность её лечения методом рефлексотерапии мастера Тонга и динамической электростимуляцией.

#### Материалы и методы исследования

Больной А., беспокоят боли в шее слева, возраст 79 лет (рост 164 см, вес 75 кг), головные боли, с иррадиацией в затылочную, теменную область слева и за глаз. Болевой синдром развивался примерно шесть лет.

На момент обращения боль достигала 6–7 баллов ночью и 2–4 баллов днем по визуально-аналоговой шкале (ВАШ). Боль усиливалась при кашле и чихании. Нарушен сон из-за периодических ночных головных болей. Поворотами головы на подушке боль можно несколько снизить, боль не усиливается при физической нагрузке.

При обследовании пациента на МРТ определены дегенеративные изменения шейного отдела позвоночника (остеохондроз). Задние грыжи С5-С6 (выступает кпереди до 2 мм, диффузно кзади до 3 мм), С6-С7 (выступает диффузно кзади до 3 мм) дисков. Задние протрузии С3-С4, С4-С5 (до 1–1,5 мм). Выявлена грыжа диска L4-L5.

При рентгенографии кранио-вертебрального стыка определяются рентген-признаки подвывиха С1.

Пациент получал спортивные травмы шейного и грудного отделов позвоночника при занятиях борьбой в студенческие годы. При пальпации шейного отдела позвоночника слева определяется болезненность в месте выхода нижней ветви затылочного нерва и по его ходу в затылочной и теменной области.

Собранный анамнез жизни, данные об имеющихся заболеваниях, результаты клинического, рентгенологического обследования и магнитно-резонансной томографии позволили поставить диагноз – невралгия нижней ветви затылочного нерва слева.

#### Результаты исследования и их обсуждение

В начале заболевания проводились курсы лекарственного лечения: мелоксикам 7,5 мг по 1 таб. – 2 раза в день в течение 10 дней, сирдалуд 2 мг по 1 таб. на ночь – 14 дней. Больной отмечал положительный эффект после проведенной терапии, который сохранялся не более двух-трех недель. Далее болевой синдром постепенно возвращался до интенсивности первого периода лечения, опять нарушался сон.

Больному провели лечение акупрессурой, используя точки, предложенные мастером Тонгом на правой руке, то есть противоположной стороне боли. Использовалась точка 22.02 (Chong Xian) на ладони правой кисти. При акупрессуре на эту точку больной отмечает сильную болезненность. Для снятия боли был использован метод торможения, который можно вызвать сильным давлением, с увеличивающейся интенсивностью во время манипуляции. Этот метод оказывает болеутоляющее, гипотензивное, десенсибилизирующее и седативное воздействие. Давление на биологически активную точку осуществлялось в течение 2 мин.

Дневные и ночные головные боли и боли в шее после первого сеанса прекратились. Сон восстановился. В связи с тем, что боли в точке 20.02 (Chong Xian) пациент не ощущал, принято решение лечение дальше не проводить.

В течение пяти лет пациент наблюдался в поликлинике, за этот период не отмечает возврата болей.

Боли возобновились год назад. Повторное использование акупрессуры по методу мастера Тонга результатов не дало. Проведение курса лекарственного лечения (мелоксикам 7,5 мг в течение 10 дней) дало кратковременный эффект.

Решено наряду с гимнастикой провести курс лечения с использованием динамической электростимуляции аппаратом

«ДиаДЭНС» на месте выхода нижней ветви затылочного нерва и по его ходу в затылочной и теменной областях головы слева. Сила тока подбиралась с постоянной частотой 77 Гц в комфортной области ощущений. Длительность процедуры составляла 10 мин. После 10 дней боли значительно снизились, поэтому через неделю курс лечения был повторен по 15 мин за процедуру.

Лечение проводилось пациентом самостоятельно, в домашних условиях ежедневно. Пациент приходил в реабилитационный центр, где находится на периодическом врачебном контроле его состояния и режимом воздействия аппарата. В течение всего периода лечения пациент отмечал хорошую переносимость этого метода реабилитации. В результате проведенного лечения значительно снизился болевой синдром. Далее наблюдался стойкий положительный эффект, болевой синдром больной не отмечает после десятого сеанса. Восстановился сон, дневные и ночные боли прекратились.

При дальнейшем наблюдении в течение года болей в области иннервации нижней ветви затылочного нерва пациент не отмечал.

#### Заключение

Результаты проведенного лечения неврита затылочного нерва у пожилого мужчины доказывают высокую эффективность проведения лечения акупрессурой точки 20.05 (Chong Xian) по методу, предложенному мастером Тонгом, на первом этапе и использования динамической электростимуляции аппаратом «ДиаДЭНС» при обострении невралгии.

#### Список литературы

1. Choi I., Jeon S.R. Neuralgias of the Head: Occipital Neuralgia. *J. Korean Med. Sci.* 2016. V. 31. № 4. P. 479–488.
2. Невралгия затылочного нерва. [Электронный ресурс]. URL: <https://bacrlanov.ru/nevralgiya-zatylochnogo-nerva> (дата обращения: 04.08.2020).
3. Мальцев К.В. Комплексное лечение невралгии большого затылочного нерва: применение тракционных мануальных техник, точечного массажа и лечебной физкультуры // *Мануальная терапия.* 2016. № 4. С. 84–85.
4. Janjua M.B., Reddy S., El Ahmadieh T.Y., Ban VS, Ozturk A.K., Hwang S.W., Samdani A.F., Passias P.G., Welch W.C., Arlet V. Occipital neuralgia: A neurosurgical perspective. *J. Clin. Neurosci.* 2020. № 71. P. 263–270.
5. Дубовская Н.А. Невралгия (неврит) затылочного нерва. [Электронный ресурс]. [https://clinica-voita.ru/reading/neurology/nevralgiia\\_nevrit\\_zatiilochnogo\\_nerva](https://clinica-voita.ru/reading/neurology/nevralgiia_nevrit_zatiilochnogo_nerva) (дата обращения: 04.08.2020).
6. Невралгия затылочного нерва. Лечение невралгии затылочного нерва. [Электронный ресурс]. URL: <https://medklinika.spb.ru/zabolevaniya/nevralgiya-zatylochnogo-nerva> (дата обращения: 04.08.2020).
7. Slavin K.V., Isagulyan ED., Gomez C., Yin D. Occipital Nerve Stimulation. *Neurosurg. Clin. Am.* 2019. V. 30. № 2. P. 211–217.

8. Texakalidis P., Tora M.S., Nagarajan P., Keifer O.P. Jr, Boulis N.M. High cervical spinal cord stimulation for occipital neuralgia: a case series and literature review. *J. Pain Res.* 2019. V. 21. № 12. P. 2547–2553.
9. Trentman T.L., Dodick D.W., Zimmerman R.S., Birch B.D. Percutaneous occipital stimulator lead tip erosion: report of 2 cases. *Pain Physician.* 2008. V. 11. № 2. P. 253–256.
10. Kelly R.B. Acupuncture for pain. *Am. Fam. Physician.* 2009. V. 80. № 5. P. 481–484.
11. Игнатъев Р.Г. Иглорефлексотерапия при остеохондрозе шеи. [Электронный ресурс]. URL: <http://spine5.com/osteochondroz/sheya/iglorefleksoterapiya/> (дата обращения: 04.08.2020).
12. Master Tung Acupuncture. Inner Light Wellness Acupuncture. [Электронный ресурс]. URL: <http://innerlight-wellness.net/master-tung-acupuncture/> (дата обращения: 04.08.2020).
13. Неврит. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.mos-clinics.ru/health-encyclopedia/nevrit/> (дата обращения: 04.08.2020).
14. Василенко М.Г. Невралгия затылочного нерва у взрослых: симптомы, причины и лечение. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.medicina.ru/patsientam/zabolevanija/nevralgiya-zatylochnogo-nerva/> (дата обращения: 04.08.2020).



СТАТЬЯ

УДК 616:004

**ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА В МЕДИЦИНЕ**

**<sup>1,2,3</sup>Комков А.А., <sup>1</sup>Мазаев В.П., <sup>1</sup>Рязанова С.В., <sup>2,3</sup>Самочатов Д.Н., <sup>1</sup>Базаева Е.В.**

<sup>1</sup>ФГБУ «НМИЦ терапии и профилактической медицины» Минздрава РФ,  
Москва, e-mail: vpmazaev@gnicpm.ru;

<sup>2</sup>ГБУЗ «ГКБ № 67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ», Москва, e-mail: artemkomkov@gmail.com;

<sup>3</sup>ФГБУ «НМИЦ травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова» Минздрава РФ,  
Москва, e-mail: artemkomkov@gmail.com

Область искусственного интеллекта (ИИ) одна из самых быстрорастущих отраслей промышленности, в том числе и в медицине. ИИ упрощает взаимодействие пациентов, врачей и администраторов клиник, выполняя задачи, которые обычно выполняются людьми, но за меньшее время и с меньшими затратами. Независимо от того, используется ли он для поиска новых связей между генетическими кодами или для управления хирургическими роботами, ИИ изобретает и оживляет современное здравоохранение с помощью машин, которые могут прогнозировать, познавать, усваивать и управлять. Основные направления деятельности ИИ в здравоохранении: для эффективной диагностики и уменьшения ошибок; разработка новых лекарственных средств; рационализация работы с пациентами; интеллектуальный анализ и управление медицинскими данными; робот-ассистированная хирургия. Предпосылки создания интеллектуальных алгоритмов для здравоохранения: увеличение числа заболеваний в связи с модернизацией здравоохранения и, как результат, увеличение продолжительности жизни приводит к нагрузке на систему оказания медицинской помощи; огромный пласт знаний, который приходится обрабатывать и применять специалистами, выходит за пределы человеческих возможностей; множество данных для каждого пациента в связи с прогрессирующим диагностикой и появлением индивидуальных сенсоров.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, ИИ, машинное обучение, глубокое обучение, обработка естественного языка, механические роботы, автоматизация, здравоохранение, медицина

**THE MAIN DIRECTIONS OF DEVELOPMENT OF ARTIFICIAL  
INTELLIGENCE IN MEDICINE**

**<sup>1,2,3</sup>Komkov A.A., <sup>1</sup>Mazaev V.P., <sup>1</sup>Ryazanova S.V., <sup>2,3</sup>Samochatov D.N., <sup>1</sup>Bazaeva E.V.**

<sup>1</sup>FSBI «National Research Centre for Preventive Medicine» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation, Moscow, e-mail: vpmazaev@gnicpm.ru;

<sup>2</sup>Public health agency of the city of Moscow «City Clinical Hospital № 67 of Moscow Health Department», Moscow, e-mail: artemkomkov@gmail.com;

<sup>3</sup>FSBI «National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorova» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, e-mail: artemkomkov@gmail.com

Sphere of artificial intelligence (AI) is growing extremely fast. Medical branches of AI streamline patients' engagement, workflow of practitioners and clinic managers by executing tasks in less cost and time compared to humans. It can control robots in surgery and identify connections in genetic codes. AI is inventing and revitalizing contemporary healthcare by ability to forecast, explore, assimilate, and control. The main activities of AI in healthcare: for effective diagnostics and error reduction; development of new medicines; rationalization of work with patients; intelligent analysis and management of medical data; robot-assisted surgery. Prerequisites for creating intelligent algorithms for healthcare: an increase in the number of diseases due to the modernization of healthcare and, as a result, an increase in life expectancy leads to a strain on the healthcare system; the vast body of knowledge that has to be processed and applied by specialists is beyond the limits of human capabilities; a lot of data for each patient due to the progression of diagnosis and the appearance of individual sensors.

**Keywords:** artificial intelligence, AI, machine learning, deep learning, natural language processing, mechanical robots, automation, healthcare, medicine

Уже есть ряд исследований, предполагающих, что искусственный интеллект ИИ может выполнять так же хорошо или лучше, чем люди, ключевые задачи здравоохранения, такие как диагностика заболеваний. Сегодня алгоритмы уже превзошли рентгенологов в выявлении злокачественных опухолей и руководят исследователями в построении когорт для дорогостоящих

клинических испытаний. Однако пройдет еще много лет, прежде чем искусственный интеллект заменит человека в различных аспектах медицины. В этой статье будет описан потенциал, который ИИ предлагает для автоматизации процессов в здравоохранении, и некоторые преграды на пути быстрого внедрения ИИ в здравоохранение. Целью исследования было пояснить основ-

ные современные методики использования ИИ в здравоохранении на основании актуальных литературных данных и методик представления передовых методик машинной обработки информации с использованием скоростных компьютеров и объема данных, не поддающихся обработке и (иногда) интерпретации человеку.

*Машинное обучение – нейронные сети и глубокое обучение*

Машинное обучение (МО) – это одна из методик искусственного интеллекта, характерной чертой которой является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач. Алгоритмы машинного обучения строят математическую модель на основе выборочных данных – «обучающие данные», чтобы делать прогнозы или принимать решения, не будучи явно запрограммированными на это [1]. В здравоохранении наиболее распространенным применением традиционного МО является персонализированная медицина – прогнозирование того, какие протоколы лечения, вероятно, будут успешными для пациента, основываясь на различных атрибутах пациента и контексте лечения [2]. Подавляющее большинство приложений МО и прецизионной медицины требуют обучающего набора данных, для которого известна переменная исхода (например, мы знаем когда было начало заболевания); это называется контролируемым обучением. Более сложной формой МО является нейронная сеть (НС) – технология, которая была доступна с 1960-х годов, хорошо зарекомендовала себя в медицинских исследованиях в течение нескольких десятилетий и использовалась для систематизации приложений, таких как определение того, приобретет ли пациент конкретное заболевание [3]. НС рассматривает проблемы в терминах входов, выходов и масс переменных или «признаков», которые связывают входы с выходами. Ее сравнивали с тем, как нейроны обрабатывают сигналы, но аналогия с функцией мозга относительно слаба.

Наиболее сложные формы МО включают глубокое обучение (ГО), или нейросетевые модели с многоуровневыми функциями или переменными, которые предсказывают результаты. В таких моделях могут быть тысячи скрытых функций, которые обнаруживаются благодаря более быстрой обработке современных графических процессоров и облачных архитектур. Распространенным применением ГО в здравоохранении является распознавание потенциально раковых образований на рентгенологических снимках [4]. ГО все чаще применяется к радио-

мике – метод, который извлекает большое количество признаков из рентгеновских изображений с использованием алгоритмов оценки данных, или к обнаружению клинически значимых особенностей в данных визуализации, выходящих за рамки того, что может быть воспринято человеческим глазом [5]. ГО наиболее часто встречается в онкологически ориентированном анализе изображений, а также все чаще используется для распознавания речи и как таковое является формой обработки естественного языка (ОЕЯ), описанной ниже. В отличие от более ранних форм статистического анализа, каждая особенность модели ГО обычно не имеет большого значения для человека-наблюдателя. В результате объяснение результатов модели может быть очень трудным или невозможным для интерпретации.

*Обработка естественного языка*

Осмысление человеческого языка было целью исследователей ИИ с 1950-х гг. Эта область включает в себя такие приложения, как распознавание речи, анализ текста, перевод и другие цели, связанные с языком. Существует два основных подхода к ней: статистическая и семантическая ОЕЯ. Статистическая ОЕЯ основана на МО (в частности, на глубоком обучении нейронных сетей) и способствовала недавнему повышению точности распознавания.

В здравоохранении доминирующее применение ОЕЯ связано с созданием, пониманием и классификацией клинической документации и опубликованных исследований. Системы ОЕЯ могут анализировать неструктурированные клинические заметки о пациентах, готовить отчеты (например, о рентгенологических исследованиях), расшифровывать взаимодействие с пациентами и вести беседу с ИИ.

*Экспертные системы, основанные на правилах*

Экспертные системы, основанные на наборах правил «если... то», были доминирующей технологией для ИИ в 1980-х годах и широко использовались в коммерческих целях в тот и более поздний периоды. В здравоохранении они широко использовались в системах «клинической поддержки принятия решений» в течение последних двух десятилетий [5] и до сих пор широко используются сегодня. Многие компании-производители электронных медицинских карт (ЭМК) предоставляют набор правил со своими системами сегодня.

Экспертные системы требуют от специалистов и инженеров построить ряд правил в определенной области знаний. Они хо-

рошо работают до определенного момента и легко интерпретируются. Однако когда количество правил велико (обычно более нескольких тысяч), они начинают конфликтовать друг с другом и имеют тенденцию разрушаться. А если знания меняются, изменение правил может быть сложным и трудоемким. Они постепенно вытесняются в здравоохранении новыми подходами, основанными на данных и алгоритмах МО.

#### *Механические роботы*

Роботы хорошо известны к этому моменту, учитывая, что более 200 000 промышленных роботов устанавливаются каждый год по всему миру. Они выполняют заранее определенные задачи, такие как подъем, перемещение, сварка или сборка объектов в таких местах, как заводы и склады, а также доставка материалов в больницы. В последнее время роботы стали больше взаимодействовать с людьми и легче обучаться, выполняя желаемую задачу. Они также становятся более интеллектуальными, поскольку возможности ИИ внедряются в их «мозги» (в их операционные системы). Вполне вероятно, что те же самые улучшения в интеллекте, которые наблюдались в других областях ИИ, со временем будут внедрены в механических роботов.

Хирургические роботы, первоначально одобренные в США в 2000 г., предоставляют хирургам «сверхспособности», улучшая их способность видеть, создавать точные и минимально инвазивные разрезы, зашивать раны и т.п. Однако хирурги-люди все еще ответственны за принятие важных решений. В общей хирургии процедуры с использованием роботов включают гинекологическую хирургию, хирургию предстательной железы и хирургию головы и шеи [6], в интервенционной кардиологии несложные процедуры коронарной ангиопластики и стентирования.

#### *Роботизированная автоматизация технологических процессов*

Эта технология выполняет структурированные цифровые задачи для административных целей, то есть те, которые связаны с информационными системами, как если бы они были человеком-пользователем, следующим сценарию или правилам. По сравнению с другими формами ИИ они недороги, просты в программировании и прозрачны в своих действиях. Роботизированная автоматизация процессов (РАП) на самом деле не включает роботов – только компьютерные программы на серверах. Она опирается на сочетание рабочего процесса, бизнес-правил и интеграции с информа-

ционными системами, чтобы действовать как полуинтеллектуальный пользователь. В здравоохранении они используются для повторяющихся задач, таких как предварительная авторизация, обновление записей пациентов или выставление счетов. В сочетании с другими технологиями, такими как распознавание изображений, они могут использоваться для извлечения данных, например из факсимильных изображений, чтобы ввести их в транзакционные системы [7].

Технологии, описанные выше, часто объединяются и интегрируются; роботы получают «мозги» на основе ИИ, распознавание изображений интегрируется с РАП.

#### *Приложения для диагностики и лечения*

Диагностика и лечение заболеваний были в центре внимания ИИ по крайней мере с 1970-х годов, когда в Стэнфорде была разработана экспертная система MYCIN для диагностики бактериальных инфекций, передаваемых через кровь [8]. Эта и другие ранние системы, основанные на правилах, были перспективны для точной диагностики и лечения заболеваний, но не были приняты для клинической практики. Они были не намного лучше врачей-диагностов и были плохо интегрированы с рабочими процессами клиницистов и системами медицинской документации.

Совсем недавно система IBM Watson широко освещалась средствами массовой информации за свое внимание к точной медицине, особенно к диагностике и лечению рака. Watson использует комбинацию возможностей машинного обучения и ОЕЯ. Однако энтузиазм применения технологии угас, поскольку их клиенты осознали трудность обучения Watson обращению с конкретными типами рака и интеграции Watson в процессы и системы диагностики и лечения [9]. Watson – это не отдельный продукт, а набор «когнитивных услуг», предоставляемых через интерфейсы прикладного программирования (application programming interfaces – API), включая программы анализа данных на основе речи и языка, зрения и машинного обучения. Большинство наблюдателей считают, что API Watson технически способны диагностировать и лечить рак, но взять на себя лечение рака было слишком амбициозной целью. Watson и другие проприетарные программы также пострадали от конкуренции с бесплатными программами с открытым исходным кодом, предоставляемыми некоторыми производителями, такими как TensorFlow от Google.

Проблемами внедрения ИИ озадачены многие медицинские организации. Про-

граммы, основанные на правилах, включены в системы ЭМК и широко используются, в том числе в национальных сервисах здравоохранения [10], им не хватает точности более алгоритмических систем, основанных на машинном обучении. Основанные на правилах клинические системы поддержки принятия решений трудно поддерживать по мере изменения медицинских знаний, и часто они не в состоянии справиться с взрывом данных и знаний, основанных на геномных, протеомных, метаболитических и других «омических» подходах к диагностике и лечению.

Эта ситуация начинает меняться, но в основном она присутствует в исследовательских лабораториях и технологических фирмах, а не в клинической практике. Едва ли не проходит неделя без того, чтобы исследовательская лаборатория не заявила, что она разработала подход к использованию ИИ или больших данных для диагностики и лечения болезни с равной или большей точностью, чем врачи-клиницисты. Многие результаты основаны на анализе рентгеновских снимков, однако некоторые включают и другие типы изображений, такие как сканирование сетчатки или геномная прецизионная медицина [11]. Поскольку эти типы выводов основаны на статистических моделях машинного обучения, они открывают эру доказательной и вероятностной медицины, которая обычно считается позитивной, но приносит с собой много проблем в медицинской этике и отношениях между пациентом и клиницистом [12].

Технологические фирмы и стартапы усердно работают над теми же проблемами. Google, например, сотрудничает с сетями оказания медицинской помощи для построения моделей прогнозирования на основе больших данных, чтобы предупредить врачей о состояниях высокого риска, таких как сепсис и сердечная недостаточность [13]. Google, Enlitic и ряд других стартапов разрабатывают алгоритмы интерпретации изображений на основе искусственного интеллекта. Jvion предлагает «машину клинического успеха», которая идентифицирует пациентов, наиболее подверженных риску, а также тех, кто с наибольшей вероятностью ответит на протоколы лечения. Каждый из них мог бы оказать поддержку в принятии решений клиницистам, стремящимся выставить подходящий диагноз и лучшее лечение для пациентов.

Существует несколько фирм, специально фокусирующихся на диагностике и рекомендациях по лечению определенных видов рака на основе их генетических профилей. Поскольку многие виды рака имеют гене-

тическую основу, клиницисты обнаружили, что становится все сложнее понять все генетические варианты рака и их реакцию на новые лекарства и протоколы.

Специалисты в области здравоохранения в настоящее время широко используют модели машинного обучения «здоровье населения» для прогнозирования групп населения, подверженных риску конкретных заболеваний [14], несчастных случаев [15], или для прогнозирования регоспитализации в стационар. Эти модели могут быть эффективны при прогнозировании, хотя иногда им не хватает всех соответствующих данных, которые могли бы добавить прогностические возможности, такие как, например, социально-экономический статус пациента.

Независимо от того, основаны ли они на правилах или алгоритмах, по своей природе рекомендации ИИ по диагностике и лечению иногда трудно встроить в клинические рабочие процессы и системы ЭМК. Такие проблемы интеграции, вероятно, были большим препятствием для широкого внедрения ИИ, чем любая неспособность обеспечить точные и эффективные рекомендации; и многие основанные на ИИ возможности диагностики и лечения технологических фирм являются автономными по своей природе или затрагивают только один аспект медицины. Некоторые поставщики ЭМК начали внедрять ограниченные функции ИИ (помимо поддержки клинических решений на основе правил) в свои предложения, но они находятся на ранних стадиях разработки. Провайдерам придется либо самим предпринимать существенные интеграционные проекты [16], либо ждать, пока поставщики ЭМК не добавят больше возможностей ИИ.

#### *Приложения для вовлечения и приверженности пациентов*

Вовлеченность и приверженность пациентов уже давно рассматривается как проблема «последней мили» здравоохранения – последний барьер между неэффективными и хорошими результатами диагностики и лечения. Чем больше пациентов активно участвуют в своем собственном благополучии и наблюдении, тем лучше результаты применения, финансовых показателей и опыт участников в системе здравоохранения. Эти факторы все чаще рассматриваются с помощью больших данных и ИИ.

Поставщики медицинских услуг и больницы часто используют свой клинический опыт для разработки плана лечения, который, как они знают, улучшит здоровье хро-

нического или острого пациента. Однако это часто не имеет значения, если пациент не может сделать необходимую коррекцию образа жизни, например похудеть, запланировать последующее посещение, выполнить предписания врача и план лечения. Несоблюдение (некомплаентность) – когда пациент не следует курсу лечения или не принимает назначенные лекарства в соответствии с рекомендациями – является серьезной проблемой.

В опросе более 300 клинических лидеров и руководителей здравоохранения более 70% респондентов сообщили, что менее 50% их пациентов были высоко вовлечены, а 42% респондентов сказали, что менее 25% их пациентов были высоко вовлечены в процесс лечения [17].

Если более глубокое вовлечение пациентов приводит к лучшим результатам для здоровья, могут ли основанные на ИИ возможности быть эффективными в персонализации и контекстуализации медицинского обслуживания? Все большее внимание уделяется использованию механизмов МО и правил для тонкого управления вмешательствами в рамках континуума диагностики и лечения [18]. Сообщения, оповещения и релевантный, целевой контент, которые побуждают к действию в важные моменты, являются перспективной областью исследований.

Еще один растущий акцент в здравоохранении делается на эффективном проектировании «архитектуры выбора», чтобы стимулировать поведение пациентов предварительно, основываясь на реальных данных. С помощью информации, предоставляемой поставщиками систем ЭМК, биосенсоров, часов, смартфонов, разговорных интерфейсов и других инструментов, программное обеспечение может адаптировать рекомендации, сравнивая данные пациентов с другими эффективными путями лечения для аналогичных когорт. Рекомендации могут быть предоставлены поставщикам услуг, пациентам, медсестрам, специалистам кол-центра или координаторам оказания медицинской помощи.

#### *Административные приложения*

Существует огромное количество административных приложений в здравоохранении. Использование ИИ является несколько менее потенциально революционным в этой области по сравнению с медицинским обслуживанием пациентов. Тем не менее ИИ может обеспечить значительную эффективность. Например, среднестатистическая медсестра в США тратит 25% рабочего времени на административную деятельность

и бумажную работу [19]. Наиболее подходящей технологией для решения этой проблемы является РАП. Она может быть использована в различных областях здравоохранения, включая обработку претензий, клинической документации, управление доходами и медицинскими записями [20].

Некоторые медицинские организации также экспериментировали с чат-ботами для взаимодействия с пациентами, оценки психического статуса и самочувствия, а также телемедицины. Эти приложения на основе ОЕЯ могут быть полезны для простых операций, таких как заполнение рецептов или назначение встреч. Однако в опросе 500 американских пользователей пяти лучших чат-ботов, используемых в здравоохранении, пациенты выразили озабоченность по поводу раскрытия конфиденциальной информации, обсуждения сложных состояний здоровья и неудобства использования [21].

Еще одной технологией ИИ, имеющей отношение к управлению претензиями и платежами, является МО, которое может быть использовано для вероятностного сопоставления данных в различных базах данных. Страховщики обязаны проверить, верны ли миллионные претензии. Надежная идентификация, анализ и исправление ошибок кодирования и неправильных утверждений экономят огромное количество времени, денег и усилий всем заинтересованным сторонам – медицинским страховщикам, правительствам и поставщикам услуг. Ошибочные претензии, выявленные с помощью сопоставления данных и аудита утверждений, имеют значительный финансовый потенциал.

#### *Последствия для работников здравоохранения*

Большое внимание было уделено опасениям, что ИИ приведет к автоматизации рабочих мест и значительному движению рабочей силы. Сотрудничество «Делойта» с Оксфордским институтом Мартина [22] показало, что 35% рабочих мест в Великобритании могут быть автоматизированы с помощью искусственного интеллекта в течение следующих 10–20 лет. Другие исследования показали, что в то время как некоторая автоматизация рабочих мест возможна, различные внешние факторы, отличные от технологий, могут ограничить потерю рабочих мест, включая стоимость технологий автоматизации, рост и стоимость рынка труда, преимущества автоматизации, выходящие за рамки простого замещения рабочей силы, а также нормативное и социальное признание [23]. Эти факторы могут огра-

ничить фактическую потерю работы до 5% или менее.

Насколько известно, до сих пор ИИ не ликвидировал ни одной вакансии в сфере здравоохранения. Ограниченное проникновение ИИ в отрасль, трудности интеграции ИИ в клинические рабочие процессы и системы ЭМК в некоторой степени способствовали отсутствию влияния на работу. Представляется вероятным, что работа в области здравоохранения, скорее всего, будет автоматизирована, будет связана с цифровой информацией, например радиологией и патологией, а не с непосредственным контактом с пациентами [24].

Но даже в таких профессиях, как рентгенолог и патологоанатом, проникновение ИИ в эти области, вероятно, будет медленным. Несмотря на то что такие технологии, как ГО, проникают в способность диагностировать и классифицировать изображения, есть несколько причин, по которым, например, работа рентгенолога не исчезнет в ближайшее время [25].

Во-первых, рентгенологи не только читают и интерпретируют изображения. Как и другие системы ИИ, радиологические системы ИИ выполняют отдельные задачи. Модели ГО в лабораториях и стартапах обучаются для конкретных задач распознавания изображений (таких как обнаружение узлов на компьютерной томографии грудной клетки или кровоизлияния на магнитно-резонансной томографии головного мозга). Тысячи таких узких задач обнаружения необходимы, чтобы полностью идентифицировать все потенциальные находки на медицинских изображениях, и только некоторые из них могут быть выполнены ИИ сегодня. Радиологи также консультируются с другими врачами по вопросам диагностики и лечения, лечат заболевания (например, проводят местную абляционную терапию) и выполняют управляемые изображениями медицинские вмешательства, такие как биопсия ракового образования и имплантация сосудистых стентов (интервенционная радиология), определяют технические параметры визуализационных исследований, которые должны быть выполнены (с учетом состояния пациента), соотносят результаты изображений с другими медицинскими записями и результатами тестов, обсуждают процедуры и результаты с пациентами и многие другие мероприятия.

Во-вторых, клинические процессы использования изображений на основе ИИ еще далеки от готовности к ежедневному использованию. Различные поставщики технологий визуализации и алгоритмы ГО имеют различные очаги: вероятность по-

ражения, вероятность рака, особенности узлов или его местоположение. Эти отдельные очаги очень затруднили бы внедрение систем глубокого обучения в современную клиническую практику.

В-третьих, алгоритмы ГО для распознавания изображений требуют «меченых данных» – миллионов изображений от пациентов, получивших окончательный диагноз рака, перелома кости или другой патологии. В настоящее время не существует агрегированного достаточно большого хранилища помеченных рентгенологических изображений.

Наконец, потребуются существенные изменения в медицинском регулировании и медицинском страховании, чтобы начать автоматизированный анализ изображений.

Аналогичные факторы присутствуют в патологии и других цифровых аспектах медицины. Из-за них мы вряд ли увидим существенные изменения в кадровой политике здравоохранения из-за внедрения ИИ в течение следующих 20 лет. Существует также вероятность того, что будут созданы новые рабочие места для работы с ИИ-технологиями и их развития. Но статическая или растущая занятость людей также означает, конечно, что технологии ИИ вряд ли существенно снизят затраты на медицинскую диагностику и лечение в течение этого периода.

#### *Этические последствия*

В прошлом решения в области здравоохранения принимались почти исключительно людьми, и использование интеллектуальных машин для их принятия или оказания им помощи поднимает вопросы подотчетности, прозрачности, разрешения и конфиденциальности.

Пожалуй, самый сложный вопрос, который необходимо решить с учетом современных технологий, – это прозрачность. Многие алгоритмы ИИ, особенно алгоритмы ГО, используемые для анализа изображений, практически невозможно интерпретировать или объяснить. Если пациенту сообщают, что изображение привело к диагнозу рака, он, скорее всего, захочет узнать, почему. Алгоритмы глубокого обучения, и даже врачи, которые в целом знакомы с их работой, могут быть неспособны дать объяснение.

Несомненно, возникнут ошибки, допущенные системами ИИ в диагностике и лечении пациентов, и, возможно, будет трудно установить ответственность за них. Также, вероятно, будут случаи, когда пациенты получают медицинскую информацию от систем ИИ, которую они предпочли бы получить от чуткого клинициста. Системы ма-

шинного обучения в здравоохранении также могут быть подвержены алгоритмической предвзятости, возможно, предсказывая большую вероятность заболевания на основе пола или расы, когда они на самом деле не являются причинными факторами [26].

Мы, вероятно, столкнемся со многими этическими, медицинскими, профессиональными и технологическими изменениями, связанными с ИИ в здравоохранении. Важно, чтобы клиники, а также государственные и регулирующие органы создавали структуры для мониторинга ключевых вопросов, ответственного реагирования и создания механизмов управления для ограничения негативных последствий. Это одна из наиболее мощных и последовательных технологий воздействия на человеческое общество, поэтому она потребует постоянного внимания и продуманной политики в течение многих лет.

#### *Будущее искусственного интеллекта в здравоохранении*

ИИ будет играть важную роль в предложениях для медицины в будущем. В форме МО это основная способность, лежащая в основе развития прецизионной медицины, широко признанная крайне необходимым прогрессом в медицинском обслуживании. Хотя ранние усилия по предоставлению рекомендаций по диагностике и лечению оказались сложными, предполагается, что ИИ в конечном итоге овладеет и этой областью. Учитывая стремительное развитие ИИ для анализа изображений, представляется вероятным, что большинство рентгенологических и патологических изображений будут исследованы в какой-то момент машиной. Распознавание речи и текста уже используется для таких задач, как общение с пациентами и запись клинических заметок, и их использование будет увеличиваться.

Самая большая проблема для ИИ в этих областях здравоохранения заключается не в том, будут ли эти технологии достаточно эффективными, а в том, чтобы обеспечить их внедрение в повседневную клиническую практику. Для широкого внедрения системы искусственного интеллекта должны быть одобрены регулирующими органами, интегрированы с системами ЭМК, стандартизированы в достаточной степени, чтобы аналогичные продукты работали аналогичным образом, обучены клиницистами, оплачены государственными или частными организациями-плательщиками и со временем обновлены в этой области. Эти проблемы в конечном счете будут преодолены, но для этого потребуется гораздо больше времени, чем для того, чтобы созрели сами техноло-

гии. В результате мы увидим ограниченное использование ИИ в клинической практике в течение следующих 5 лет и более широкое использование в течение 10 лет.

Кроме того, становится все более очевидным, что системы ИИ не заменят людей-клиницистов в больших масштабах, а скорее увеличат их усилия по диагностике и лечению пациентов. Со временем люди-клиницисты могут перейти к задачам и проектам работы, которые опираются на уникальные человеческие навыки, такие как эмпатия, убеждение и интеграция с общей картиной. Возможно, единственными медицинскими работниками, которые со временем потеряют работу, будут те, кто откажется работать вместе с искусственным интеллектом [27].

#### **Список литературы**

1. Koza J.R., Iii F.H.B., Andre D., Keane M.A. Automated design of both the topology and sizing of analog electrical circuits using genetic programming. Kluwer Academic Publishers. 1996. P. 151–152.
2. Lee S.I., Celik S., Logsdon B.A., Lundberg S.M., Martins T.J., Oehler V.G., Estey E.H., Miller C.P., Chien S., Dai J., Saxena A., Blau C.A., Becker P.S. A machine learning approach to integrate big data for precision medicine in acute myeloid leukemia. *Nat. Commun.* 2018. V. 9. No. 1. DOI: 10.1038/s41467-017-02465-5.
3. Sordo M. Introduction to Neural Networks in Healthcare. 2002. P. 1–17.
4. Gupta P., Malhi A.K. Using deep learning to enhance head and neck cancer diagnosis and classification. 2018 IEEE Int. Conf. Syst. Comput. Autom. Networking, ICSCA 2018. no. 2013. DOI: 10.1109/ICSCAN.2018.8541142.
5. Vial A., Stirling D., Field M., Ros M., Ritz C., Carolan M., Holloway L., Miller A.A. The role of deep learning and radiomic feature extraction in cancer-specific predictive modeling: A review. *Translational Cancer Research.* 2018. V. 7. No. 3. P. 803–816. DOI: 10.21037/tcr.2018.05.02.
6. Hussain A., Malik A., Halim M.U., Ali A.M. The use of robotics in surgery: a review. *Int. J. Clin. Pract.* 2014. V. 68. No. 11. P. 1376–1382. DOI: 10.1111/ijcp.12492.
7. Bush J. How AI Is Taking the Scut Work Out of Health Care. *Harvard Bus. Rev. Digit. Artic.* 2018. P. 2–4.
8. Swartout W.R. Rule-based expert systems: The mycin experiments of the stanford heuristic programming project. B.G. Buchanan and E.H. Shortliffe, (Addison-Wesley, Reading, MA, 1984). *Artificial Intelligence.* 1985. V. 26. No. 3. P. 364–366. DOI: 10.1016/0004-3702(85)90067-0.
9. IBM pitched Watson as a revolution in cancer care. It's nowhere close. [Electronic resource]. URL: <https://www.statnews.com/2017/09/05/watson-ibm-cancer> (date of access: 15.09.2020).
10. NHS. Measuring Shared Decision Making A review of research evidence A report for the Shared Decision Making programme In partnership with Capita Group Plc Shared Decision Making. 2012. [Electronic resource]. URL: <http://www.kingsfund.org.uk/publications/nhs> (date of access: 15.09.2020).
11. Aronson S.J., Rehm H.L. Building the foundation for genomics in precision medicine. *Nature.* 2015. V. 526. No. 7573. P. 336–342. DOI: 10.1038/nature15816.
12. Schwartz M., Gupta S.K., Anand D.K., Kavetsky R. «Evidence-based medicine: A science of uncertainty and an art of probability. 2007. P. 280–287. DOI: 10.1145/1660877.1660918.

13. Rajkomar A., Oren E., Chen K., Dai A.M., Hajaj N., Hardt M., Liu P.J., Liu X., Marcus J., Sun M., Sundberg P., Yee H., Zhang K., Zhang Y., Flores G., Duggan G.E., Irvine J., Le Q., Litsch K., Mossin A., Tansuwan J., Wang D., Wexler J., Wilson J., Ludwig D., Volchenboum S.L., Chou K., Pearson M., Madabushi S., Shah N.H., Butte A.J., Howell M.D., Cui C., Corrado G.S., Dean J. Scalable and accurate deep learning with electronic health records, *npj Digit. Med.* V. 1. No. 1. P. 18. DOI: 10.1038/s41746-018-0029-1.
14. Shimabukuro D.W., Barton C.W., Feldman M.D., Mataraso S.J., Das R. Effect of a machine learning-based severe sepsis prediction algorithm on patient survival and hospital length of stay: a randomised clinical trial. *BMJ Open Respir. Res.* 2017. V. 4. No. 1. P. E000234. DOI: 10.1136/bmjresp-2017-000234.
15. Nait Aicha A., Englebienne G., van Schooten K., Pi-jnappels M., Kröse B. Deep Learning to Predict Falls in Older Adults Based on Daily-Life Trunk Accelerometry. *Sensors.* 2018. V. 18. No. 5. P. 1654. DOI: 10.3390/s18051654.
16. Davenport T.H., Hongsermeier T.M., Mc Cord K.A. Using AI to Improve Electronic Health Records. *Harvard Business Review.* 2018. [Electronic resource]. URL: <https://hbr.org/2018/12/using-ai-to-improve-electronic-health-records> (date of access: 15.09.2020).
17. Volpp K.G., Mohta N.S. Patient Engagement Survey: Improved Engagement Leads to Better Outcomes, but Better Tools Are Needed. *NEJM Catalyst*, 2016. [Electronic resource]. URL: <https://catalyst.nejm.org/doi/full/10.1056/CAT.16.0842>. (date of access: 15.09.2020).
18. Berg S. Nudge theory' explored to boost medication adherence | American Medical Association. American Medical Association, 2018. [Electronic resource]. URL: <https://www.ama-assn.org/delivering-care/patient-support-advocacy/nudge-theory-explored-boost-medication-adherence> (date of access: 15.09.2020).
19. Commins J. Nurses Say Distractions Cut Bedside Time by 25% | HealthLeaders Media. Health Leaders, 2010. [Electronic resource]. URL: <https://www.healthleadersmedia.com/nursing/nurses-say-distractions-cut-bedside-time-25>. (date of access: 15.09.2020).
20. Utermohlen K. 4 Robotic Process Automation (RPA) Applications in the Healthcare Industry. Medium. 2018. [Electronic resource]. URL: <https://medium.com/@karl.uterhohlen/4-robotic-process-automation-rpa-applications-in-the-healthcare-industry-4d449b24b613> (date of access: 15.09.2020).
21. Chris Halcon. Healthcare Chatbot Apps are on the Rise but the Overall Customer Experience (CX) Falls Short According to a UserTesting Report. UserTesting. 2019. [Electronic resource]. URL: <https://www.usertesting.com/about-us/press/press-releases/healthcare-chatbot-apps-on-the-rise-but-cx-falls-short> (date of access: 15.09.2020).
22. Insall J., Borthakur A., Deloitte. From Brawn to Brains: The Impact of Technology on Jobs in the UK. 2015. P. 1–16.
23. Jorge Fernández Garcá, A, Solveigh Hieronimus, Angela Spatharau, Beck J.-P., Jenkins J. Transforming healthcare with AI. McKinsey Co.2020. P. 134.
24. Davenport T.H., Kirby J. Only humans need apply: winners and losers in the age of smart machines. *Harvard Bus. Sch.* 2016. P. 1–10. [Electronic resource]. URL: <https://www.amazon.com/Only-Humans-Need-Apply-Machines/dp/0062438611> (date of access: 15.09.2020).
25. Davenport T.H., Dreyer K.J. AI will change Radiology, but it won't replace Radiologists. *Harvard Business Review.* 2018. P. 1–5. [Electronic resource]. URL: <https://hbr.org/2018/03/ai-will-change-radiology-but-it-wont-replace-radiologists> (date of access: 15.09.2020).
26. Char D.S., Shah N.H., Magnus D. Implementing machine learning in health care' addressing ethical challenges. *N. Engl. J. Med.* 2018. V. 378. No. 11. P. 981–983. DOI: 10.1056/NEJMp1714229.
27. Davenport T., Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare. *Futur. Healthc. J.* 2019. V. 6. No. 2. P. 94–98. DOI: 10.7861/futurehosp.6-2-94.



СТАТЬЯ

УДК 614.39

**ОБОСНОВАНИЕ СВЯЗИ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ СЕЛЬСКОГО НАСЕЛЕНИЯ С ИЗМЕНЕНИЕМ ЧИСЛЕННОСТИ ФЕЛЬДШЕРСКО-АКУШЕРСКИХ ПУНКТОВ НА ПРИМЕРЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПУТЕЙ ВЫХОДА ИЗ КРИЗИСА СЕЛЬСКОГО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

**Ромашова Т.Ю., Лукин Е.В.**

*Вологодский научный центр Российской академии наук, Вологда,  
e-mail: tatyana.yrievna.1996@mail.ru*

В данной работе обосновывается важность решения проблемы оттока сельского населения, который приводит к вымиранию российских деревень. Выдвигается одна из причин сложившейся ситуации – последствия реализации реформ сферы здравоохранения, результатом которых стало возникновение значительной дифференциации в доступности медицинской помощи между сельским и городским населением ввиду ликвидации районных больниц и фельдшерско-акушерских пунктов. Актуальность выбранной проблемы подтверждается поднятием вопроса шаговой доступности медицинских учреждений Владимиром Путиным в послании Федеральному собранию 1 марта 2018 г. и как следствие – включением вопроса доступности медицинской помощи деревенскому населению в Национальный проект «Здравоохранение». В данной работе на основании имеющихся в открытом доступе статистических данных определены наличие и тип зависимости между такими показателями, как количество фельдшерско-акушерских пунктов на исследуемой территории и доля сельского населения. На основании построенной зависимости по результатам прогнозирования выдвинуто предположение возможного результата динамики доли сельских жителей при организации дополнительных пунктов оказания первичной медицинской помощи. Кроме того, в работе предложены варианты выхода из кризиса сельского здравоохранения, опирающиеся на два важных направления: организация новых медицинских пунктов и привлечение специалистов для работы в качестве сельских фельдшеров.

**Ключевые слова:** доступность медицинской помощи, фельдшерско-акушерские пункты, сельское здравоохранение, народосбережение, первичная медицинская помощь

**JUSTIFICATION OF THE RELATIONSHIP OF THE CHANGE IN THE RURAL POPULATION WITH THE CHANGE IN THE NUMBER OF FELDSHER AND OBSTETRIC UNITS ON THE EXAMPLE OF THE VOLOGDA REGION AND PROPOSING WAYS OUT OF THE CRISIS OF RURAL HEALTHCARE**

**Romashova T.Yu., Lukin E.V.**

*Vologda Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vologda,  
e-mail: tatyana.yrievna.1996@mail.ru*

This paper substantiates the importance of solving the problem of the outflow of the rural population, leading to the extinction of Russian villages. One of the reasons for this situation is put forward – the consequences of the implementation of reforms in the healthcare sector, which resulted in the emergence of significant differentiation in the availability of medical care between the rural and urban population, due to the liquidation of district hospitals and feldsher-obstetric centers. The relevance of the selected problem is confirmed by the raising of the issue of walking distance of medical institutions by Vladimir Putin in his message to the Federal Assembly on March 1, 2018 and, as a consequence, the inclusion of the issue of accessibility of medical care to the rural population in the National Project «Health Care». In this paper, on the basis of publicly available statistical data, the presence and type of dependence between such indicators as the number of feldsher-midwife stations in the study area and the share of the rural population is determined. Based on the constructed dependence, based on the forecasting results, an assumption was put forward of the possible result of the dynamics of the share of rural residents in the organization of additional points for the provision of primary health care. In addition, the paper proposes options for overcoming the crisis in rural health care, based on two important areas: the organization of new medical centers and the involvement of specialists to work as rural paramedics.

**Keywords:** availability of medical care, feldsher-obstetric points, rural health care, people conservation, primary health care

Исторически сложилось, что значимую долю в ВВП Российской Федерации занимает сельское хозяйство. Однако на протяжении длительного времени наблюдается снижение числа деревенского населения, приводящее к опустению и как следствие – к исчезновению деревень в российской глу-

бинке. Первоочередным в решении этой проблемы должен стать поиск причин сложившейся ситуации. Существует большое количество причин, по которым возможна миграция сельского населения. Но одной из наиболее вероятных является значительная дифференциация в доступности медицин-

ской помощи для деревенского и городского населения, возникшая в результате реформирования системы здравоохранения, начавшейся в 2000-х гг., приведшего к ликвидации большого числа сельских пунктов оказания первичной медицинской помощи. Произошел процесс централизации качественной медицинской помощи в крупных населенных пунктах, что повлекло за собой снижение ее доступности в отдаленных сельских местностях. Во всем мире производится поиск путей выхода из ситуации кризиса сельской медицины, заключающегося в том, что большинство сельских пунктов оказания медицинской помощи испытывают трудности в укомплектованности штата медицинскими работниками и материально-техническим обеспечением.

Целями исследования являются подтверждение важности доступности первичной медицинской помощи как критерия качества жизни, играющего одну из определяющих ролей в процессе выбора человеком в качестве места жительства сельской местности, на примере Вологодской области и предложение возможных путей выхода из сложившейся ситуации.

#### Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на основе анализа данных Росстата с применением метода корреляционного анализа для подтверждения связи исследуемых явлений.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Для проведения анализа была выбрана Вологодская область, отличающаяся значительной долей сельских территорий и высоким вкладом в ВРП сельского хозяйства.

В ходе анализа статистических данных было выявлено, что доля сельского хозяйства в ВРП с 2005 г. сократилось практически в 2 раза и в настоящее время составляет порядка 4%, что подтверждает, что вымирание деревень ведет к отрицательным изменениям в экономике региона. При рассмотрении вероятных причин сокращения доли сельского населения было выдвинуто предположение, что данное явление может быть связано с процессами оптимизации здравоохранения, а именно с сокращением числа фельдшерско-акушерских пунктов.

Для подтверждения возможной связи между этими двумя явлениями необходимо проверить, схожи ли в общем виде тенденции в изменении каждого из них. Для этого по данным Росстата были построены графики их изменений за некоторый временной промежуток. На рис. 1 изображен график изменения числа фельдшерско-акушерских пунктов (ФАП). Из графика видно, что наблюдается устойчивая тенденция к снижению числа ФАП, сменяющаяся в 2019 г. небольшим ростом, который можно объяснить применяемыми в рамках Национального проекта «Здравоохранение» мерами повышения доступности медицинской помощи сельскому населению. Из графика, представленного на рис. 2, видно, что доля сельского населения тоже стабильно снижается.

Из представленных графиков видно, что наблюдается тенденция взаимного снижения числа ФАП и числа сельских жителей.

Однако необходимо убедиться, что эта связь действительно существует и не носит случайный характер. С этой целью проведен корреляционный анализ. Полученное корреляционное облако изображено на рис. 3.

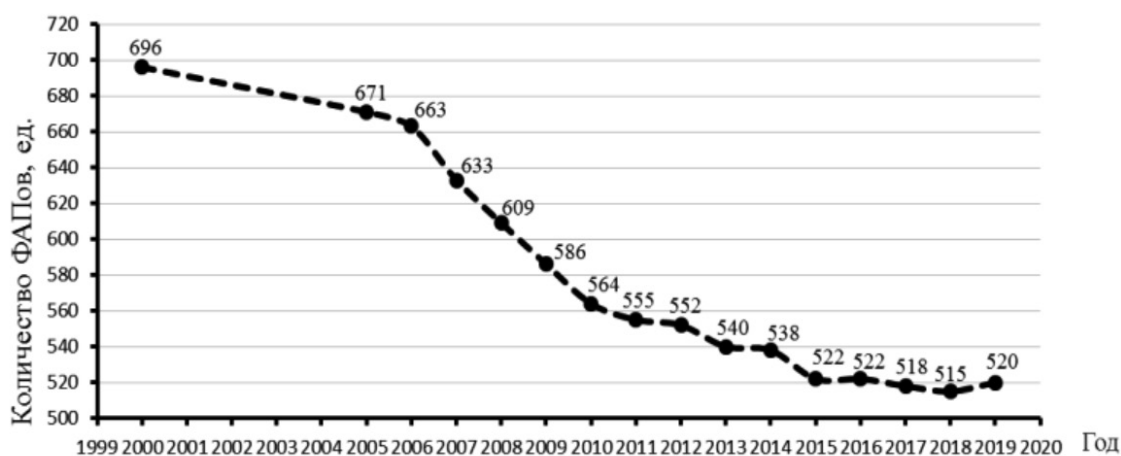


Рис. 1. Динамика изменения числа фельдшерско-акушерских пунктов в Вологодской области

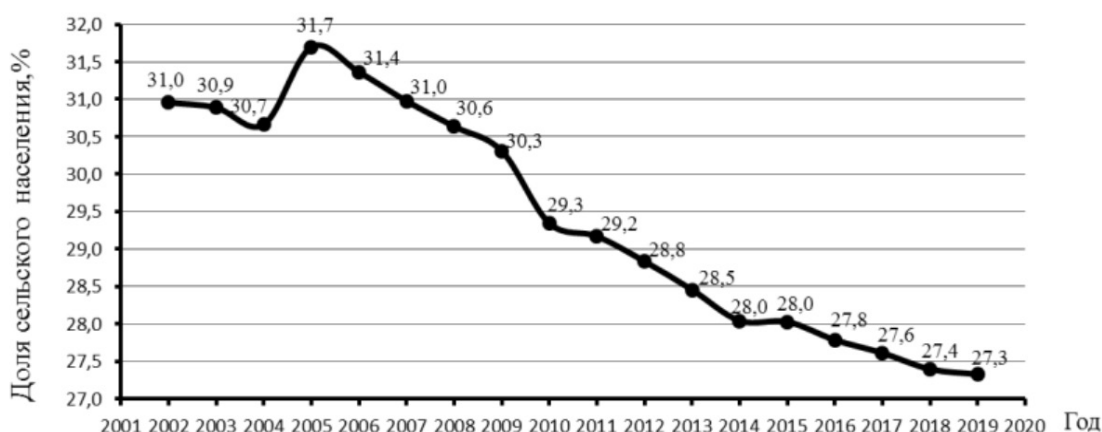


Рис. 2. Динамика изменения доли сельского населения в Вологодской области

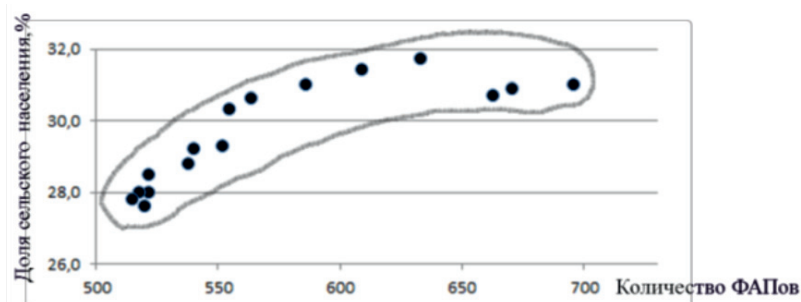


Рис. 3. Корреляционный анализ

Проведенный анализ показал, что корреляционное облако сформировалось и связь между исследуемыми показателями имеется и носит прямой характер.

Последующий анализ осуществлен при совмещении графиков посредством приведения их к общему виду, в данном случае – выражения в процентных изменениях за исследуемый период. Представлены процентные изменения имеющихся показателей относительно предыдущего периода. Точкой отсчета выбран 2007 г., в котором доля сельского населения и количество ФАП условно приняты за 100%. Полученные графики представлены на рис. 4.

В ходе анализа полученных графиков выявлены следующие их особенности. График изменения численности фельдшерско-акушерских пунктов имеет в 2,5 раза больший наклон относительно графика изменения доли сельского населения. При выходе показателя, характеризующего изменение количества ФАП, на относительное плато (2011–2012 гг. и 2015–2016 гг.) наблюдается выход на плато показателя изменения

доли сельского населения в следующий за этим период (2012–2013 гг. и 2016–2017 гг.). Такие аналогичные изменения графиков показывают зависимость исследуемых показателей, что позволяет сделать прогноз о том, что увеличение количества пунктов оказания первичной медицинской помощи может привести к увеличению доли сельского населения, но при условии учета вычисленного минимально допустимого соотношения 2,5 к 1.

Решение проблемы доступности медицинской помощи для сельского населения необходимо с учетом двух направлений [1]:

- 1) увеличение числа пунктов оказания первичной медицинской помощи;
- 2) привлечение специалистов для работы в качестве сельских медицинских работников.

Основной вопрос в организации новых медицинских пунктов – наличие доступных финансовых источников. В рамках Национального проекта «Здравоохранение» происходит выделение финансовых средств регионам на постройку новых фельдшер-

ско-акушерских пунктов. Основная проблема – грамотное распределение по регионам доступных финансовых средств. Для решения этой задачи необходимо в ходе планирования составить схему планируемого расположения ФАП. При составлении схемы следует учитывать, что здравоохранение – достаточно специфическая сфера, где следует производить учет не только экономической, но и гуманистической составляющей. Для определения, в каком из населенных пунктов необходимо первоочередное строительство ФАП, требуется применение не только принципа минимизации затрат, но и некоего комплексного подхода, учитывающего важность строительства такого медицинского пункта для совокупности населения проживаемого на исследуемой территории. Наиболее оптимальным является применение комплексной оценки, включающей в себя три показателя эффективности: «затраты – выгоды», «затраты – эффективность» и «затраты – полезность», применяемые, как правило, в клинко-экономическом анализе, но в данном случае адаптированные для решения текущей задачи [2, 3].

Для удобства можно составить алгоритм выбора способа организации медицинской помощи.

1. Составление списка населенных пунктов, входящих в анализируемый регион.

2. Определение числа жителей в каждом населенном пункте.

3. Определение расстояния до ближайшей медицинской организации или ее структурного подразделения.

4. Обобщение полученных результатов, анализ населенных пунктов путем определения соответствия ситуациям, представленным в таблице. Таблица составлена согласно Требованиям Министерства здравоохранения (далее – Требования) [4].

5. Для каждой из полученных ситуаций существует определенный вывод, представленный ниже.

Ситуация 1. В данных населенных пунктах нет необходимости организации пункта оказания первичной медицинской помощи, применяется выездная форма работы.

Ситуация 2. Организация первичной медицинской помощи оказывается в домашних хозяйствах или посредством выездной формы работы.

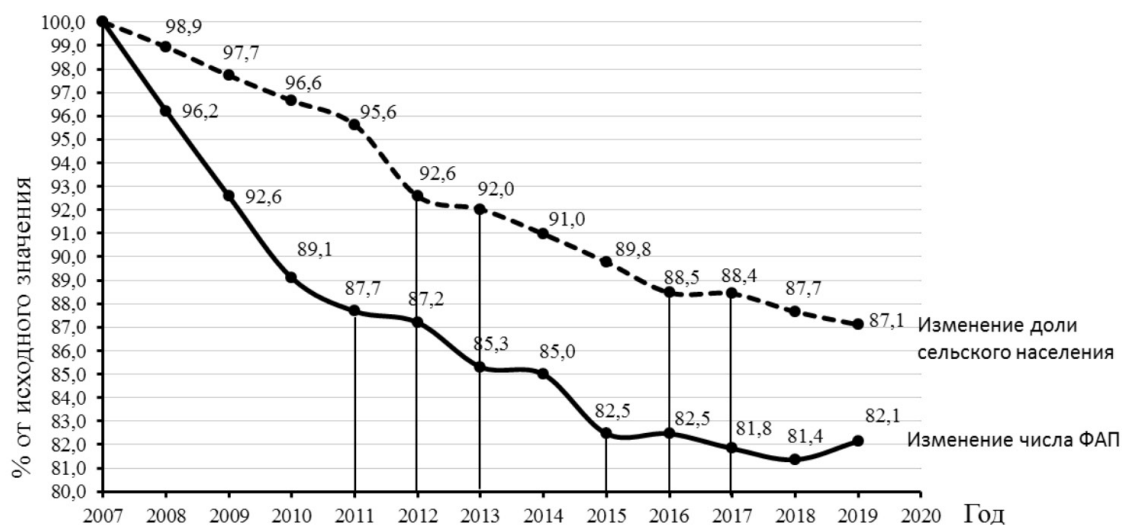


Рис. 4. Процентное изменение показателей количества фельдшерско-акушерских пунктов и доли сельского населения относительно базисного года

Комплексные показатели, на основании которых производится классификация населенных пунктов

Номер ситуации	Расстояние до ближайшего пункта оказания первичной медицинской помощи	Численность населения
1	< 6 км	< 100 человек
2	< 6 км	> 100 человек
3	> 6 км	< 100 человек
4	> 6 км	> 100 человек

Ситуация 3. Согласно нормативам для населенных пунктов с численностью жителей менее 100 человек независимо от степени удаленности территории организуется выездная форма работы. Следует заметить, что данный подход не учитывает труднодоступность некоторых населенных пунктов, зависимость возможности и скорости доезда выездной бригады от погодных условий [5]. Это ставит в затруднительное положение деревни с числом жителей менее 100 человек, находящиеся в отдаленной, труднодоступной местности. Для решения данного вопроса возможно рассмотрение в качестве объекта исследования не отдельного населенного пункта, а мысленное объединение нескольких населенных пунктов в целостную территориальную единицу по принципу территориальной близости. Применение данного подхода с большой вероятностью поможет достичь численности населения, превышающего 100 человек, что и указано в существующих Требованиях. Это позволит нивелировать дискриминацию отдаленных малонаселенных деревень в доступности медицинской помощи.

При невозможности проведения такого синтеза необходимо внесение в Требования положения, обязующего создать на территории такого населенного пункта домовое хозяйство. Отличительная особенность оказания первичной помощи посредством домового хозяйства заключается в оказании такой помощи не медицинским работником, а специально обученным человеком, проживающим в данной сельской местности, – ответственным лицом. Он обязан пройти специальное обучение, включающее в себя получение практических навыков. Основная проблема организации домашних хозяйств – скептическое отношение части населения к тому, что помощь будет оказываться человеком, не имеющим медицинского образования. Но следует отметить ряд преимуществ, таких как: своевременность оказываемой помощи (в рамках «золотого часа»), возможность контроля соблюдения жителями медицинских рекомендаций, невысокие организационные затраты, составляющие без учета обучения порядка 50 тысяч рублей, что в разы меньше расходов на организацию пункта оказания медицинской помощи. Для привлечения жителей на должность ответственного лица необходимо проведение мероприятий, включающих себя мотивационные составляющие, например финансовое поощрение деятельности. От государства требуется создание стандартизированной программы подготовки, включающей в себя изучение и отработку всех

видов первой помощи, с особым упором на получение практических навыков.

Вопросы привлечения специалистов для работы в сельской местности играют немаловажную роль в процессе выхода сельского здравоохранения из кризиса. В процессе решения этого вопроса необходимо обратить внимание на рекомендации Всемирной организации здравоохранения. В данной работе предложены возможные способы привлечения молодых специалистов к работе в сельской местности с учетом рекомендаций ВОЗ и опыта ряда зарубежных стран.

1. Изменение уровня заработной платы фельдшеров ФАП и приравнивание ее к средней зарплате по региону.

2. Улучшение качества помещений, занимаемых фельдшерскими пунктами.

3. Качество помещений ФАП.

4. Введение стандартов к предоставляемому жилому помещению: размер площади в соответствии с составом семьи фельдшера, обеспечение всех требуемых коммуникаций.

5. Увеличение числа выпускников медицинских учебных заведений за счет увеличения бюджетных мест, в том числе специализированных мест, выделяемых на основании целевого приема студентов, проживающих в сельской местности.

6. Повышение информированности студентов, заканчивающих медицинские колледжи, о мерах существующей государственной поддержки сельских фельдшеров.

7. Повышение престижности профессии, обеспечение возможности карьерного роста.

8. Разработка возможности отработки в качестве сельского фельдшера в отдаленной местности в рамках прохождения альтернативной военной службы.

9. Возврат затраченных на обучение средств с условием обязательной отработки на селе в течение определенного периода.

Следовательно, привлечение молодых специалистов для работы в сельской местности должно происходить в рамках повышения престижности профессии деревенского фельдшера не только путем увеличения заработной платы и присвоения льгот, но и улучшения социальных условий труда.

### Заключение

В ходе проведения анализа данных из открытого доступа Росстата было выявлено, что количество ФАП и доля сельского населения – взаимозависимые величины. При этом они находятся в прямой зависимости друг от друга, что позволяет сделать вывод о том, что увеличение числа сель-

ских пунктов оказания медицинской помощи может привести к снижению оттока деревенского населения. Однако в условиях ограниченного финансирования необходимо грамотно распорядиться выделяемыми средствами посредством создания эффективной схемы распределения фельдшерско-акушерских пунктов. Разработка данной схемы должна проводиться посредством комплексной оценки анализируемой территории, построенной на принципах клинико-экономического анализа, с учетом адаптации к решаемой проблеме трех показателей эффективности: «затраты – выгоды», «затраты – эффективность» и «затраты – полезность». Для определения степени важности организации ФАП в отдаленных малонаселенных деревнях возможны проведение группировки таких населенных пунктов по принципу территориальной близости до достижения требуемых показателей по количеству жителей и дальнейшее их рассмотрение в качестве единой территориальной единицы. При невозможности объединения в такие объекты необходима организация в таких населенных пунктах домовых хозяйств, обеспечивающих доврачебную помощь пострадавшим. Следует учесть, что недостаточно только организовать эффективную схему расположения ФАП, необходимо также привлечь специалистов для работы в качестве сельских фельдшеров. Для этого требуется создание мотивирующих факторов для выпускников медицинских колледжей, включающих в себя финансовые и личностные моменты.

Таким образом, своевременная медицинская помощь на селе – важное условие обеспечения комфортной жизни сельского населения, снижения оттока населения в го-

рода, сохранения сельскохозяйственного потенциала территорий и увеличения доходов ВРП за счет повышения суммы вложений сельского хозяйства. Необходимыми условиями являются поддержка и проявление инициатив в вопросах повышения доступности медицинской помощи сельскому населению региональными властями.

*Статья подготовлена в соответствии с государственным заданием для ФГБУН «Вологодский научный центр РАН» по теме НИР № 0168-2019-0005 «Исследование факторов и методов устойчивого развития территориальных систем в изменяющихся мировых геополитических и геоэкономических условиях».*

### Список литературы

1. Еругина М.В., Кром И.Л., Ермолаева О.В., Ковалев Е.П., Бочкарева Г.Н. Современные проблемы организации медицинской помощи сельскому населению // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 5. [Электронный ресурс]. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=25246> (дата обращения: 16.09.2020).
2. Ягудина Р.И., Серпик В.Г., Сороковиков И.В. Методологические основы анализа «затраты-эффективность» // Фармакоэкономика теория и практика. 2014. № 2. С. 23–27.
3. Ягудина Р.И., Сороковиков И.В. Методология проведения анализа «Затраты-полезность» при проведении фармакоэкономических исследований // Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология. 2012. № 2. С. 9–12.
4. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 27.02.2016 г. N 132н О Требованиях к размещению медицинских организаций государственной системы здравоохранения и муниципальной системы здравоохранения исходя из потребностей населения. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/420341376> (дата обращения: 07.10.20).
5. Кожевников А.А. Социологический анализ особенностей организации медицинской помощи в труднодоступных населенных пунктах России // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016. № 2. С. 5–9.

СТАТЬЯ

УДК 614.446

**ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЕ ВТОРОЙ ВОЛНЫ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ COVID-19**

**Суптелло А.А., Соленов В.В., Авилов О.В.**

*ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России, Челябинск, e-mail: vvsolenov@gmail.com*

Новая коронавирусная инфекция оказалась довольно серьезным испытанием на прочность для систем здравоохранения по всему миру. Правительства большинства стран приняли решения о введении различных противоэпидемических ограничений. Особое положение среди таких ограничений занимают режимы самоизоляции и карантина, эффективность которых довольно сильно зависит от степени соблюдения требований гражданами отдельно взятой страны. В статье дан подробный обзор проведенного в сентябре 2020 г. исследования поведенческих и социальных факторов, которые являются определяющими в возникновении второй волны заболеваемости COVID-19 в Российской Федерации. Проводилось исследование по типу поперечного среза с использованием методики анонимного онлайн-анкетирования, что позволило и респондентам, и исследователям соблюсти социальную дистанцию, а кроме того, получить наиболее честные ответы анкетирруемых. Результаты указаны в соответствии со стандартами проведения статистических исследований, в том числе с применением для оценки результатов критерия Стьюдента с уровнем значимости менее 5%. Кроме того, все результаты оформлены в свете сравнения двух групп опрошенных (от 15 до 49 лет – группа «А», 50 лет и старше – группа «Б»), выделенных в соответствии с данными ВОЗ о заболеваемости и смертности от новой коронавирусной инфекции. В каждой из групп по итогам сравнения были выделены свои характерные особенности поведения и приверженности противоэпидемическим мерам и ограничениям. Также в статье представлены рекомендации по устранению выявленных негативных поведенческих и социальных факторов среди граждан РФ.

**Ключевые слова:** коронавирус, пандемия, вторая волна, россияне

**FACTORS, DEPENDING THE OCCURRENCE OF COVID-19 MORBIDITY'S SECOND WAVE**

**Suptello A.A., Solenov V.V., Avilov O.V.**

*FSBEI HE SUSMU MOH Russia, Chelyabinsk, e-mail: vvsolenov@gmail.com*

New coronavirus infection turned out as a serious durability test for health care systems around the world. Majority of countries governments decided to implement a different anti-epidemic limitations. A specific position in such limitations is taken by self-isolation and quarantine regimes, which is efficiency-depending on degree of requirements compliance by citizens of individual country. This article is provided with a detailed overview of research, conducted in September 2020, explored a behavioral and social factors, which are determining an occurrence of the COVID-19 morbidity's second wave in Russian Federation. Research was developed by a cross section-type with using an anonymous online questionnaire, which allowed us to keep a social distance between researchers and respondents, and also obtain honest answers. The results were given in accordance with standards of statistic research performance, including Student criterion with 5% significance level for evaluation. Then the results were issued due to comparison of two different groups of respondents (15–49 y.o. – group «A», 50 and elder – group «B»), divided according to WHO data about morbidity and mortality from the new coronavirus infection. In each group, according to results of comparison, were highlighted with their own features of behavior and adherence to an anti-epidemic measures and restrictions. Also, this article contains recommendations to eliminate negative behavioral and social factors, which were identified among citizens of Russian Federation.

**Keywords:** coronavirus, pandemic, second wave, Russians

Продолжающаяся пандемия новой коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 продемонстрировала мировому сообществу неготовность медицинских систем всех стран мира к сдерживанию инфекционных заболеваний с подобными COVID-19 эпидемиологическими характеристиками. Ценой серьезных экономических и общественных потрясений были применены меры самоизоляции или карантина, благодаря чему многие страны смогли миновать плато заболеваемости и даже начать постепенное ослабление режима повышенной готовности. Однако ученые и врачи всего мира не перестают утверждать о высокой вероятности

возникновения «второй волны» или нового роста уровня заболеваемости COVID-19. На такую возможность указывает множество обстоятельств, начиная от математических прогнозов, текущей ситуации в некоторых странах (Бразилии, США) и опыта протекания предыдущих пандемий и заканчивая данными китайских врачей о возможности мутаций вируса и наличии рисков повторного заражения [1, 2]. В данных условиях прогнозирование дальнейшего развития пандемии является необходимостью, что выводит работу эпидемиологов ведущих держав на новый уровень. Целью работы специалистов в области здравоохранения следует

ставить такой прогноз, который позволит сдержать возникновение нового «всплеска» заболеваемости COVID-19. Достижение этой цели возможно в том числе благодаря исследованию различных факторов, потенциально приводящих к росту заболеваемости. К таким факторам можно отнести отношение граждан к действующим противоэпидемическим рекомендациям, а также степень соблюдения санитарных требований сотрудниками различных организаций.

Цель исследования: выявить ведущие факторы, определяющие возможность возникновения «второй волны» пандемии новой коронавирусной инфекции в Российской Федерации. На основе выявленных факторов предложить ряд мер, способствующих предотвращению нового всплеска заболеваемости.

#### Материалы и методы исследования

Тип исследования – «поперечный срез». Исследуемая популяция: жители г. Челябинска и Челябинской области из различных социальных и возрастных групп.

Исследование проводилось методом онлайн-анкетирования. Выбор данного подхода к опросу позволил охватить максимально возможную аудиторию, при этом избежав личного контакта с респондентами, а также обеспечить простоту и надежность сбора информации. Кроме того, онлайн-анкетирование позволило гарантировать опрашиваемым полную анонимность, что обеспечило максимальную достоверность полученных ответов в сравнении с другими методами опроса.

По итогам анкетирования в статистическую выборку были включены 422 человека в возрасте от 15 до 65 лет и старше, проживающих на территории г. Челябинска и Челябинской области. Большинство опрошенных составили лица женского пола (77,49%), а 22,51% опрошенных оказались лицами мужского пола. Удельный вес лиц, проживающих в г. Челябинске, составил 83,41%.

На основании статистики ВОЗ по рискам заболеваемости и смертности от COVID-19 были сформированы две группы опрошенных: группа «А», в которую вошли лица в возрасте до 49 лет включительно, и группа «Б», которую составили анкетлируемые в возрасте 50 лет и старше [3]. В первую группу попали 386 человек, во вторую – 36.

Полученные данные были обработаны путем определения частоты каждого случая в своей группе и общей выборке, на основе которых для относительных величин в двух независимых группах опрошенных опре-

делен критерий достоверности Стьюдента с уровнем значимости менее 5%.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Группы были подвергнуты анализу социального статуса. В группе «А» большинством (38,86%) респондентов оказались студенты, второе и третье места по распространенности заняли работающие граждане (34,2%) и подрабатывающие студенты (17,36%). Изучение группы «Б» показало несколько другую структуру: 44,44% опрошенных в данной когорте оказались работающими, 30,56% – работающими пенсионерами, а 13,89% – пенсионерами.

На вопрос об источниках актуальной информации о COVID-19 и противоэпидемических мерах были получены следующие ответы. Респонденты из группы «А» обозначили свое информационное поле как социальные сети (77,72%), новостные сайты в Интернете (63,99%), а также информация от знакомых, друзей и родственников (50%). Представители группы «Б» выделили телевидение как основной канал поступления информации (69,44%), остальные источники оказались довольно схожими: новостные сайты (55,56%), социальные сети и общение со знакомыми (по 47,22%).

Анкетлируемые были также опрошены на предмет основных мест посещений в августе–сентябре, когда происходило постепенное ослабление противоэпидемических мер, самоизоляции в частности. В качестве таких локаций были отмечены общественный транспорт (54,03%), торгово-развлекательные центры и магазины (48,10%). При этом было выявлено преимущественное посещение старшим поколением рынков (25% респондентов из группы «Б», 10,36% из группы «А»,  $p = 0,05$ ), салонов красоты и парикмахерских («Б» – 27,78%, «А» – 11,66%,  $p = 0,05$ ), бассейнов, саун и бань («Б» – 16,67%, «А» – 3,63%,  $p = 0,05$ ). Более молодое поколение чаще отдает предпочтение кафе, барам и ресторанам («А» – 24,61%, «Б» – 8,33%,  $p = 0,01$ ), а также закономерно чаще посещает учебные заведения («А» – 53,37%, «Б» – 11,11%,  $p = 0,001$ ).

Одним из наиболее важных блоков анкеты являлся набор вопросов о приверженности респондентов к соблюдению противоэпидемических рекомендаций. При анализе было выявлено, что по сравнению с периодом начала пандемии к концу лета большинство опрошенных из группы «А» стали в меньшей степени придерживаться противоэпидемических требований (44,04% в сравнении с 22,22% из группы «Б»,  $p = 0,01$ ). Вторая группа показала



противоположный результат – большинство анкетированных продолжают принимать необходимые меры (55,56% в сравнении с 34,72% из группы «А»,  $p = 0,05$ ).

Анкетированные обеих групп покидают дом ежедневно (89,34%). Также обе группы в одинаковой степени непостоянно носят маски в общественных местах (60,43%). Ведущими причинами этого были указаны в 43,42% случаев забывчивость, в 46,98% случаев дискомфорт при использовании. 54,29% всех опрошенных отмечают, что люди в их окружении чаще носят маски неправильно, оставляя нос открытым, что говорит о довольно низком уровне сознательности граждан в отношении соблюдения масочного режима [4].

Большинство (71,8%) респондентов моют руки и после посещения улицы, и перед едой, при этом старшее поколение более тщательно следит за чистотой рук (88,89% в группе «Б» в сравнении с 70,21% в группе «А»,  $p = 0,01$ ). Кожные антисептики чаще всего не носят с собой, но при каждом удобном случае используется предлагаемый бесплатный (такую позицию заняли 36,36% анкетированных). Бесплатные одноразовые перчатки используются в 42,89% случаев, притом что 44,79% опрошенных не пользуются ими вовсе.

Социальная дистанция в 1,5–2 метра в 47,06% случаев соблюдается, но не всегда эффективна ввиду отсутствия необходимых условий в помещении или несоблюдения ее другими людьми. Детализация данного вопроса в группах показала, что представители группы Б чаще осознанно не соблюдают необходимое расстояние (в 19,44% случаев против 4,51% из группы «А»,  $p = 0,05$ ).

Исследование структуры способов передвижения горожан показало, что 37,91% опрошенных передвигаются по городу только на личном транспорте или такси, 35,78% комбинируют общественный транспорт и личный или такси, а 26,3% используют только общественный транспорт. При этом на постоянной основе в общественном транспорте маски надевают лишь 28,25% опрошенных. 46,66% респондентов надевают маски редко, а 25,08% не пользуются ими совсем. Подобное распределение наблюдается в целом и в каждой группе в частности. Пользователи такси чаще не используют маски (37,2%), или надевают их не при каждой поездке (36,39%).

Анализ посещаемости заведений общественного питания показал, что представители группы «А» закономерно посещают их много чаще, чем группы «Б» (70% и 50% соответственно,  $p = 0,05$ ). При этом респондентами отмечается соблюдение

персоналом кафе, баров и ресторанов всех противоэпидемических требований, кроме правильно надетых масок (такая картина наблюдалась в 40,35% случаев).

Опрошенные отмечали, что в различных предприятиях, заведениях и организациях существуют письменные или устные требования к соблюдению противоэпидемических мер, однако их выполнение не контролируется персоналом. Более того, сам персонал не соблюдает данные требования, в результате чего ключевым фактором, побуждающим к исполнению рекомендаций, выступает только личное желание посетителя. Такую картину описало подавляющее большинство респондентов в каждой из следующих категорий заведений: в магазинах и торгово-развлекательных центрах 42,86%, в предприятиях общественного питания 44,76%, на рынках 42,96%, в тренажерных залах и фитнес-центрах 50,75%, в салонах красоты и парикмахерских 45,46%, в бассейнах, саунах и банях 35,42%, в больницах и поликлиниках 33,7%, в вузах 47,58%, на вокзалах и в аэропортах 48,84%. В то же время наиболее полное и строгое соблюдение всех необходимых мер безопасности было отмечено в медицинских организациях и школах, такую картину описали 54,21% и 38,89% представителей групп «А» и «Б» соответственно.

В связи с высокой скученностью и продолжительностью нахождения людей в зрительном зале определенный интерес с точки зрения изучения эпидемиологической обстановки представляют кинотеатры, открывшиеся с 1 сентября. Большая часть респондентов (29,05%) утверждает, что они воздержатся от посещения кинотеатров до нормализации эпидемиологической обстановки, 22,6% опрошенных из группы «А» и 42,86% из группы «Б» вообще не посещают кинотеатры ( $p = 0,05$ ). Планируют посетить кинозал единожды в ближайшее время 18,18% опрошенных из группы «А» и 2,86% из «Б» ( $p = 0,001$ ).

Среди опрошенных заболевания с симптомокомплексом острой респираторной вирусной инфекции за последние полгода переносили в группе «А» 49,22%, из них 34,74% обращались за медицинской помощью, и лишь 4,55% обратившихся были госпитализированы. Подобное распределение указывает на довольно низкую распространенность осложнений в данной возрастной категории. В группе «Б» болели 33,3% опрошенных, из них за помощью обратились лишь 33,3%, а среди обратившихся были госпитализированы 50% опрошенных, что подтверждает большую частоту осложнений в данной возрастной

группе в соответствии с данными ВОЗ [3]. Тест на коронавирусную инфекцию 75,91% респондентов из группы «А» и 72,22% из группы «Б» не проходили.

На вопрос об отношении к плановой календарной вакцинации 30,57% опрошенных ответили, что вакцинируются, но не следят за календарем прививок. 20,38% участников опроса проходят вакцинацию в связи с профессиональной деятельностью, 20,14% не проходят вакцинацию ввиду отсутствия для них в этом смысла или недостаточного уровня знаний о вакцинах и вакцинопрофилактике. 11,85% респондентов считают вакцины вредными. Готовность к вакцинации от коронавируса выразили лишь 15,88% опрошенных. 49,76% не готовы к участию в вакцинации ввиду недостаточной осведомленности о процессе и препарате, а 34,36% считают готовящуюся вакцину опасной.

### Выводы

На основе полученных данных, а также имеющегося у человечества опыта протекания вирусных пандемий можно выделить следующие основные факторы повышения заболеваемости COVID-19 за август–сентябрь 2020 г. и возможного возникновения так называемой второй волны:

- доказанные случаи повторного заражения новой коронавирусной инфекцией, нестойкость приобретенного иммунитета ввиду мутации вируса;

- снижение приверженности к соблюдению противоэпидемических мер (преимущественно молодыми людьми) в связи с хоть и постепенным, но преждевременным ослаблением режима самоизоляции;

- применение средств индивидуальной защиты только по собственному желанию граждан, что приводит к использованию масок, перчаток и антисептиков менее чем в половине случаев посещения различных общественных мест;

- отсутствие дополнительных мер, побуждающих к применению средств индивидуальной защиты, со стороны администрации общественных заведений;

- несоблюдение предписанных мер персоналом большинства общественных заведений;

- отсутствие необходимых условий в общественных местах для соблюдения необходимой социальной дистанции в 1–2 метра и низкий уровень сознательности граждан (чаще со стороны контингента старше 50 лет);

- неправильное использование СИЗ (ношение масок, не прикрывающих нос, ношение на подбородке), что не обеспечивает

должного уровня защиты для людей и их окружения. Также это «смазывает» статистические показатели, так как, по утверждению граждан, маски ими носятся, однако, как оказалось, они делают это неправильно более чем в половине случаев;

- восприятие такси как личного транспорта и неиспользование там масок;

- низкий уровень информированности населения о необходимости и пользе вакцинации в целом;

- неготовность граждан принимать участие в вакцинации от новой коронавирусной инфекции.

### Рекомендации

1. Необходим более строгий контроль соблюдения противоэпидемических мер посетителями и работниками общественных мест со стороны администрации и персонала заведений, а также со стороны государственных органов [4].

2. Так как основными наиболее часто посещаемыми местами для всех слоев населения являются общественный транспорт, продуктовые и вещевые магазины, ТРК, кафе, бары, рестораны, а для старшего поколения это еще и рынки и салоны красоты, то именно с этих мест стоит начать мероприятия по повышению контроля за соблюдением санитарных требований и созданию условий для их выполнения [5].

3. Несмотря на то что для людей до 50 лет характерны более низкая заболеваемость и течение с меньшей частотой осложнений, представителям всех возрастных групп необходимо в равной степени полно придерживаться санитарных мер, так как часть заболевших переносят инфекцию бессимптомно и люди неизбежно контактируют в семейных очагах или популярных общественных местах [6].

4. Требуется возобновление пропаганды личной гигиены и правильного поведения с целью прерывания путей передачи инфекции в общественных местах [5]. В качестве основных каналов для донесения информации до населения стоит использовать телевидение, социальные сети и новостные сайты.

5. Провести просветительские мероприятия о важности и правилах использования средств индивидуальной защиты [4].

6. Расставить акценты внимания населения на важности и доказанной эффективности вакцинации, использовать образовательные ролики по данной тематике.

### Список литературы

1. Mandavilli A. First Documented Coronavirus Reinfection Reported in Hong Kong. The New York Times. 2020. [Elec-

tronic resource]. URL: <https://www.nytimes.com/2020/08/24/health/coronavirus-reinfection.html?action=click&module=RelatedLinks&pgtype=Article> (date of access: 15.09.2020).

2. Ali I. COVID-19: Are We Ready for the Second Wave? *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*. 2020. [Electronic resource]. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/disaster-medicine-and-public-health-preparedness/article/covid19-are-we-ready-for-the-second-wave/F3D6F6D197A0CE124A3BBEACCF86651D> (date of access: 15.09.2020). DOI: 10.1017/dmp.2020.149.

3. Актуальные данные по ситуации с COVID-19 в Европейском регионе ВОЗ // *Еженедельный бюллетень*. 2020. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/](https://www.euro.who.int/__data/assets/)

[pdf\\_file/0008/463346/Week-36-COVID-19-surveillance-report-rus.pdf](#) (дата обращения: 15.09.2020).

4. Родкин М.В. К вопросу о статистике распространения вируса COVID-19 // *Уральский геологический журнал*. 2020. № 2. С. 13–21.

5. Renardy M., Eisenberg M., Kirschner D.E. Predicting the second wave of COVID-19 in Washtenaw County, MI. *Journal of Theoretical Biology*. 2020. [Electronic resource]. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022519320303167?via%3Dihub> (date of access: 15.09.2020). DOI: 10.1016/j.jtbi.2020.110461.

6. Трунова О.А., Черкесов В.В. Особенности пандемии COVID-19 // *Вестник гигиены и эпидемиологии*. 2020. Т. 24. № 2. С. 243–247.

## СТАТЬЯ

УДК 615.33:616-053.2

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЧАСТОТЫ ВСТРЕЧАЕМОСТИ И АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ШТАММОВ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* И *ESCHERICHIA COLI*, ПРОДУЦИРУЮЩИХ БЕТА-ЛАКТАМАЗЫ РАСШИРЕННОГО СПЕКТРА В ДЕТСКОМ СТАЦИОНАРЕ****Смолянинова О.Л., Лисицына Т.В.**

ГУЗ «Тульская детская областная клиническая больница», Тула, e-mail: smolyaninova67@inbox.ru

В статье проанализированы пейзаж выделенных культур, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС), частота их встречаемости и антибиотикорезистентность в детском стационаре. Установлено, что наибольший удельный вес приходится на *Klebsiella pneumoniae* (50%) и *E. coli* (38%). Частота встречаемости БЛРС-позитивных штаммов составила у *Klebsiella pneumoniae* от 23,5% до 53,1%; у *E. coli* – от 10% до 29,1% в разные годы. Наибольшая частота обнаружения БЛРС продуцирующих штаммов – в отделении анестезиологии и реанимации (около 90%), педиатрическом отделении – до 48%, отделении патологии новорожденных (ОПН) – 37%. Самая низкая встречаемость штаммов-продуцентов БЛРС – в нефрологическом отделении (5,8%). Высокая резистентность данных штаммов отмечается к цефалоспорином III–IV поколения (цефотаксиму, цефтазидиму, цефтриаксону, цефиксиму, цефепиму), ингибиторозащищенным пенициллинам (амоксциллин/клавуланату, ампициллин/сульбактаму) и триметаприму. Наиболее активными препаратами в отношении *E. coli* среди бета-лактамов были пиперациллин/тазобактам (93%) и карбопенемы: имипенем (97%), меропенем (91,7%) и небета-лактамовый препарат – фосфомицин (93%). *Klebsiella pneumoniae* была более чувствительна к имипенему (95%) и из класса аминогликозидов – амикацину (93, 8%). Отмечается высокая чувствительность *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* к цефоперазону/сульбактаму (100% и 94%) соответственно.

**Ключевые слова:** антибиотикорезистентность, бета-лактамазы расширенного спектра, энтеробактерии, пенициллины, цефалоспорины

**COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE FREQUENCY OF OCCURRENCE AND ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* AND *ESCHERICHIA COLI* STRAINS PRODUCING EXTENDED-SPECTRUM BETA-LACTAMASES IN CHILDREN'S HOSPITALS****Smolyaninova O.L., Lisitsyna T.V.**

GUZ «Tula children's regional clinical hospital», Tula, e-mail: smolyaninova67@inbox.ru

The article analyzes the characteristics of isolated cultures that produce extended-spectrum beta-lactamases (BLRS), their frequency and antibiotic resistance in children's hospitals. *Klebsiella pneumoniae* (50%) and *E. coli* (38%) were found to have the largest share. The frequency of occurrence of BLRS-positive strains in *Klebsiella pneumoniae* ranged from 23.5% to 53.1%; in *E. coli* – from 10% to 29.1% in different years. The highest frequency of detection of BLRS – producing strains is in the Department of anesthesiology and intensive care (about 90%), the pediatric Department – up to 48%, and the Department of neonatal pathology (OPN) – 37%. The lowest occurrence of blrs-producing STRAINS is in the Nephrology Department (5.8%). High resistance of these strains is noted to cephalosporins of the III-IV generation (Cefotaxime, ceftazidime, Ceftriaxone, cefixime, cefepime), inhibitor-protected penicillins (amoxicillin/clavulanate, ampicillin/sulbactam) and trimetaprim. The most active drugs against *E. coli* among beta-lactam drugs were piperacillin/tazobactam (93%) and carbapenems: imipenem (97%), Meropenem (91.7%) and non-beta – lactam drug-fosfomycin (93%). *Klebsiella pneumoniae* was more sensitive to imipenem (95%) and from the class of aminoglycosides – amikacin (93, 8%). There is a high sensitivity of *Klebsiella pneumoniae* and *E. coli* to ceftoperazone/sulbactam (100% and 94%), respectively.

**Keywords:** antibiotic resistance, extended-spectrum beta-lactamases, enterobacteria, penicillins, cephalosporins

Продукция БЛРС (бета-лактамаз расширенного спектра) у нозокомиальных штаммов семейства Enterobacteriaceae, особенно у *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* является одним из наиболее частых и значимых механизмов резистентности к антибактериальным препаратам в стационарах России. В настоящее время описано более 350 бета-лактамаз, из них более 100 обуславливают резистентность к цефалоспорином I–IV по-

коления и азтреонаму. Штаммы, вырабатывающие БЛРС, также часто имеют гены резистентности к аминогликозидам, фторхинолонам, ко-тримоксазолу [1].

При изучении распространённости бета-лактамаз расширенного спектра у нозокомиальных штаммов в различных стационарах России в 1997–1998 гг. и в 2003 г. было установлено, что частота встречаемости БЛРС существенно отличается по ре-

гионам РФ, между стационарами одного города, даже между отделениями одного стационара. Так в восьми стационарах г. Москвы были обнаружены БЛРС у 10,0; 16,7; 17,0; 23,7; 26,5; 58,3; 87,1 и 90,0% штаммов соответственно [2].

Частота распространенности БЛРС-продуцирующих энтеробактерий в стационарах некоторых городов России [3] за 2003 г. представлена в табл. 1.

**Таблица 1**

Частота распространенности штаммов энтеробактерий, продуцирующих БЛРС, в стационарах некоторых городов России

№ п/п	Название городов	Частота выделения (%)
1	Санкт-Петербург	80,3
2	Москва	56,3
3	Смоленск	63,6
4	Воронеж	57,1
5	Краснодар	92,3
6	Ставрополь	100,0
7	Казань	50,0
8	Пермь	20,5
9	Екатеринбург	76,5
10	Тюмень	60,0
11	Томск	51,2
12	Омск	63,0
13	Красноярск	64,5
14	Новосибирск	82,1
15	Иркутск	66,7
16	Владивосток	80,0

Из таблицы видно, что частота выделения штаммов, продуцирующих БЛРС, в стационарах некоторых городов России очень высокая. Распространенность в среднем по России *Klebsiella pneumoniae* состав-

ляет от 60,2% до 84,3%, *E. coli* – от 15,8% до 54,7% [3].

Бета-лактамазы расширенного спектра в настоящее время широко распространены в большинстве стран мира. Частота обнаружения БЛРС у штаммов *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* в некоторых странах [4–6] представлена в табл. 2.

Из таблицы видно, что самая низкая частота встречаемости БЛРС продуцирующих штаммов в Канаде, США и Европе, а самая высокая – в странах Азии, Латинской Америке, Саудовской Аравии.

Резистентность энтеробактерий приобретает все большее распространение и является серьезной проблемой в здравоохранении.

Цель работы: изучить распространенность нозокомиальных штаммов *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli*, продуцирующих БЛРС и их антибиотикорезистентность в детском стационаре Тульской области для проведения более рациональной и эффективной антибактериальной терапии.

**Материалы и методы исследования**

Материалом для исследования служил биологический материал (моча, кал, мазки из зева и носа, кровь на стерильность и прочее), полученный от детей, находящихся на лечении в детском стационаре ГУЗ «Тульская детская областная клиническая больница» в 2017–2019 гг.

Выделение чистых культур *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* проводили классическим бактериологическим методом, а видовую идентификацию, определение БЛРС и чувствительность к антибиотикам – с помощью автоматизированной микробиологической системы Phoenix-100, производителем которой является компания Becton Dickinson (США).

**Таблица 2**

Частота обнаружения БЛРС в некоторых странах мира

№ п/п	Название стран	Частота обнаружения (%)	
		<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>
1	Африка	–	16,2
2	Европа	23,4–32,8	14,4–18,8
3	Индия	56,0	–
4	Иран	39,0–50,0	–
5	Канада	5,0	–
6	Латинская Америка	45,0	23,3
7	США	8,0	7,4
8	Саудовская Аравия	55,0	–
9	Турция	39,4	–

### Результаты исследования и их обсуждение

Всего за 2017–2019 гг. было выделено от детей 1017 штаммов (460 – *Klebsiella pneumoniae*, 557 – *E. coli*) из различного биологического материала (кал, моча, мазки из зева и др.). При изучении пейзажа выделенных культур, продуцирующих БЛРС, установлено, что наибольший удельный вес приходится на *Klebsiella pneumoniae* (50%) и *E. coli* (38%), на другие энтеробактерии – 12% (рис. 1).

Частота БЛРС-положительных штаммов у *Klebsiella pneumoniae* составила от 23,5% до 53,1%; у *E. coli* – от 10% до 29,1%.

Количество штаммов *Klebsiella pneumoniae*, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра, в 2 раза больше, чем

штаммов *E. coli*. Частота встречаемости штаммов, продуцирующих БЛРС, за 2017–2019 гг. представлена на рис. 2.

Мы видим, что в 2019 г. наметилась тенденция к снижению БЛРС продуцирующих штаммов *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli*.

Частота встречаемости штаммов, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра, отличается не только по годам, но и по отделениям детского стационара. Наибольшая частота встречаемости – в отделении анестезиологии и реанимации (около 90%), педиатрическом – до 48%, отделении патологии новорожденных (ОПН) – 37%, нефрологическом – 5,8%. Самая низкая встречаемость нозокомиальных штаммов-продуцентов БЛРС – в нефрологическом отделении.

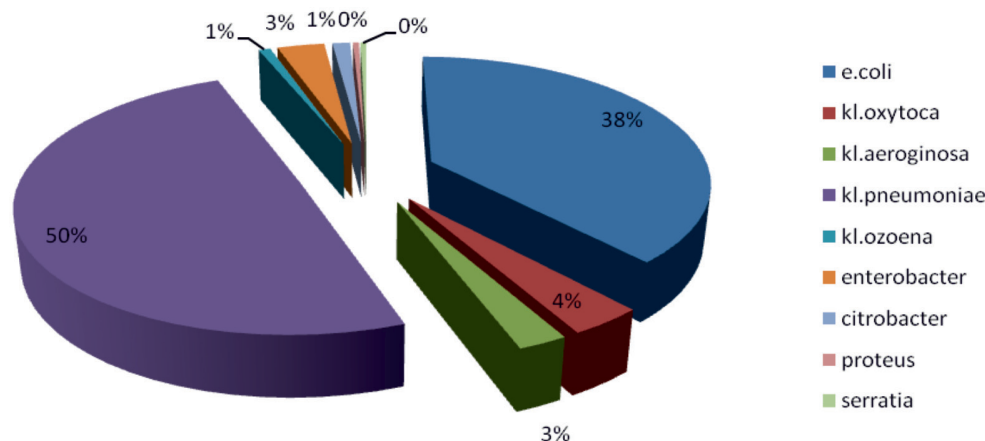


Рис. 1. Пейзаж выделенных культур-продуцентов БЛРС за 2017–2019 гг.

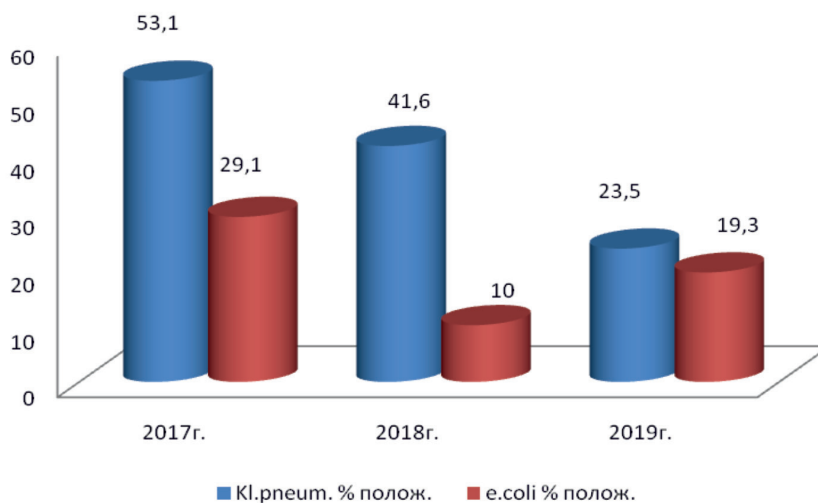


Рис. 2. Частота встречаемости БЛРС продуцирующих *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* за 2017–2019 гг.

**Таблица 3**

Антибиотикорезистентность штаммов, продуцирующих БЛРС в 2019 г.

	Название антибиотиков	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>E. coli</i>
		R(%)	R(%)
Пенициллины			
1	Амоксициллин/Клавуланат	40,68	35,98
2	Ампициллин/Сульбактам	33,33	30,43
3	Пиперациллин/Тазобактам	17,59	7,0
Цефалоспорины			
4	Цефотаксим	72,73	40,74
5	Цефтазидим	43,94	31,36
6	Цефтриаксон	42,11	36,0
7	Цефиксим	86,49	62,0
8	Цефепим	48,76	34,38
9	Цефоперазон/Сульбактам	0	5,8
Аминогликозиды			
10	Амикацин	6,25	17,47
11	Гентамицин	17,48	16,57
12	Нетилмицин	21,05	21,43
13	Тобрамицин	27,78	29,0
Карбапенемы			
14	Имипенем	5,08	2,96
15	Меропенем	13,28	8,33
16	Эртапенем	27,35	13,58
Другие группы			
17	Триметоприм	38,94	40,87
18	Фосфомицин	16,67	7,04

Антибиотикорезистентность к бета-лактамам и небета-лактамам препаратам представлена в табл. 3.

Из таблицы видно, что наиболее распространенной была резистентность к цефалоспорином III–IV поколения (цефотаксиму, цефтазидиму, цефтриаксону, цефиксиму, цефепиму), ингибиторозащищенным пенициллинам (амоксициллин/клавуланат, ампициллин/сульбактам) и триметоприму.

Наиболее активными препаратами в отношении *E. coli* среди бета-лактамов препаратов были пиперациллин/тазобактам (93%) и карбапенемы: имипенем (97%), меропенем (91,7%) и небета-лактамовый препарат – фосфомицин (93%).

*Klebsiella pneumoniae* была более чувствительна к имипенему (95%) и из класса аминогликозидов – амикацину (93,8%).

Отмечается высокая чувствительность *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* к цефоперазону/сульбактаму (100% и 94%) соответственно.

### Выводы

Выявлена распространенность нозокомиальных штаммов *Klebsiella pneumoniae*

и *E. coli*, продуцирующих БЛРС в детском стационаре, которая составляет от 23,5% до 53,1% и от 10% до 29,1% в разные годы соответственно. Частота встречаемости *Klebsiella pneumoniae* в детском стационаре в 2 раза больше, чем у штаммов *E. coli*. Наметилась положительная тенденция в 2019 г. к снижению БЛРС продуцирующих нозокомиальных штаммов *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli*.

Наибольшая частота встречаемости *Klebsiella pneumoniae* и *E. coli* в отделении анестезиологии и реанимации, отделении патологии новорожденных, педиатрическом отделении. Наименьшая частота встречаемости нозокомиальных штаммов, продуцирующих БЛРС – в нефрологическом отделении.

Отмечается высокая антибиотикорезистентность у штаммов-продуцентов БЛРС к ингибиторозащищенным пенициллинам, цефалоспорином III–IV поколения и триметоприму.

Также отмечается высокая чувствительность *Klebsiella pneumoniae* к имипенему (95%), амикацину (93, 8%) и цефоперазону/сульбактаму (100%).

Наиболее активными препаратами в отношении *E. coli* являются пиперацillin/тазобактам (93%), цефоперазон/сульбактам (94%), имипенем (97%), меропенем (91,7%), фосфомицин (93%).

Таким образом, необходимо проводить своевременную и регулярную диагностику бета-лактамаз расширенного спектра среди энтеробактерий, которая способствует проведению рациональной и эффективной антибактериальной терапии.

#### Список литературы

1. Сухорукова М.В., Эйдельштейн М.В., Склеенова Е.Ю., Иванчик Н.В., Тимохова А.В., Дехнич А.В., Козлов Р.С., исследовательская группа «МАРАФОН». Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Enterobacteriaceae* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования МАРАФОН в 2011–2012 гг. // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2014. Т. 16. № 4. С. 254–265.
2. Сухорукова М.В., Эйдельштейн М.В., Склеенова Е.Ю., Иванчик Н.В., Микотина А.В., Дехнич А.В., Козлов Р.С. Антибиотикорезистентность нозокомиальных штаммов *Enterobacteriaceae* в стационарах России: результаты многоцентрового эпидемиологического исследования МАРАФОН 2013–2014 // Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. 2017. Т. 19. № 1. С. 49–56.
3. Adler A., Baraniak A., Izdebski R., Fiett J., Gniadkowski M., Hryniewicz W., Salvia A., Rossini A., Goossen H., Malhotra S., Lerman Y., Elenbogen M., Carmeli Y. A binational cohort study of intestinal colonization with extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Proteus mirabilis* in patients admitted to rehabilitation centres. *Clinical Microbiology and Infection*. 2013. Т. 19. № 2. P. E51–E58.
4. Hoban D.J. [et al.]. Antimicrobial susceptibility of global inpatient urinary tract isolates of *Escherichia coli*: results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART) program: 2009–2010. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease*. 2011. Vol. 70 (4). P. 507–511.
5. Ghafourian S. [et al.]. Incidence of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* in patients with urinary tract infection. *Sao Paulo Med. J.* 2012. Vol. 130 (1). P. 37–43.
6. Biehl L.M., Liss B., Cornely O.A., Vehreschild M.J. Colonization and infection with extended spectrum beta-lactamase producing *Enterobacteriaceae* in high-risk patients – Review of the literature from a clinical perspective. *Critical Reviews in Microbiology*. 2016. Т. 42. № 1. P. 1–16.



СТАТЬЯ

УДК 614.3

**ИЗУЧЕНИЕ МНЕНИЯ РАБОТАЮЩИХ В ФБУЗ ЦГИЭ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА В ПЕРИОД ПОДГОТОВКИ И ПРОВЕДЕНИЯ МАССОВЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И В ШТАТНОМ РЕЖИМЕ**

**Хузиханов Ф.В., Сизова Е.П., Нигматзянова Р.Р.**

*ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Казань, e-mail: faridx@yandex.ru*

В статье представлен анализ результатов изучения мнения сотрудников Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии». Анкетирование проводилось в ФБУЗ ЦГиЭ. Опросу подлежали все сотрудники, присутствовавшие на рабочем месте. В анкету включены вопросы по факторам работы центра в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме. Цель: изучить мнение работающих о деятельности ФБУЗ ЦГиЭ в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме. Метод: социологический (анкетирование), математический, статистический. Результаты: наибольшие различия при анализе анкет были выявлены в вопросах: санитарно-гигиенические условия труда, оснащенность рабочего места, уровень снабжения расходными материалами, рабочий график, предоставляемый отпуск, соответствие заданий руководства обязанностям, своевременность получения заработной платы, справедливость наказаний и штрафов со стороны руководства. Вывод: результаты анкетирования сотрудников ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» свидетельствуют, что в период подготовки и проведения массовых мероприятий условия работы затрудняются и ухудшаются по сравнению с работой в штатном режиме.

**Ключевые слова:** социопрос, оценка качества условий труда, сравнение, центр гигиены и эпидемиологии

**THE STUDY OF CENTER FOR HYGIENE AND EPIDEMIOLOGY EMPLOYEE'S OPINION ABOUT THE CENTER'S ACTIVITIES IN THE PERIOD OF PREPARATION AND HOLDING MASS EVENTS AND IN THE NORMAL WORKING REGIME**

**Khuzikhanov F.V., Sizova E.P., Nigmatzyanova R.R.**

*Kazan State Medical University, Kazan, e-mail: faridx@yandex.ru*

The article presents the analysis of the results of opinion survey of employees of CHaE FBUZ. The survey was conducted in the Federal budget health care institution «Center for hygiene and epidemiology». The questionnaire includes questions about the factors of the center's work during the preparation and holding of mass events and in the normal mode. Purpose: To study the opinion of employees about the activities of the CHaE FBUZ during the preparation and holding of mass events and in normal mode. Method: sociological (questionnaire), mathematical, statistical. Results: the greatest differences were found in the following issues: sanitary and hygienic working conditions, workplace equipment, level of supplies, work schedule, vacation provided, compliance of management tasks with responsibilities, timely receipt of wages, fairness of punishments and fines by management. Conclusion: the results of the survey indicate that during the preparation and holding of mass events, working conditions are more difficult and worsen compared to working in normal mode.

**Keywords:** social survey, quality assessment of working conditions, comparison, center for hygiene and epidemiology

Социопрос работников является одним из признанных методов независимой оценки качества условий труда [1, 2]. Сравнительный анализ результатов анкетирования в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме позволит, по нашему мнению, выявить, на какие факторы оказывается наибольшее влияние в период повышенной нагрузки.

Цель исследования: изучить мнение работающих в ФБУЗ ЦГиЭ в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме.

Задачи:

1. Провести анкетирование работников ФБУЗ ЦГиЭ и анализ результатов.

2. Провести сравнительный анализ полученных результатов в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме.

3. Определить факторы, которые подвержены наибольшим изменениям между двумя режимами работы ФБУЗ ЦГиЭ.

**Материалы и методы исследования**

Анкетирование было проведено в ФБУЗ ЦГиЭ РТ. Анкетирование сотрудников проводилось в течение одной недели сплошным методом охвата. Опросу подлежали все сотрудники, присутствовавшие на рабочем месте. Проведено анкетирование 118 сотрудников. Анкетирование проводилось анонимно.

Анкета включала 31 вопрос, три из которых входили в паспортную часть и определяли образование, стаж работы и должности сотрудников, а остальные 28 вопросов оценивали факторы ФБУЗ ЦГиЭ в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Оценка факторов работы ЦГиЭ в период подготовки и про-

ведения массовых мероприятий и в штатном режиме было предложено проводить по следующей шкале: 5 – абсолютно удовлетворен, 4 – удовлетворен, 3 – скорее не удовлетворен, чем удовлетворен, 2 – не удовлетворен, 1 – абсолютно не удовлетворен.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Сравнительный анализ результатов, которые имели значительные различия в социальном опросе сотрудников ФБУЗ ЦГиЭ в период

подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме представлен в таблице.

Результаты социального опроса свидетельствуют о высокой оценке сотрудниками работы ЦГиЭ как во время подготовки и проведения массовых мероприятий, так и в штатном режиме, но при сравнении факторов работы ЦГиЭ в период подготовки и проведения массовых мероприятий и в штатном режиме наиболее высокие различия имели 8 факторов из 28.

Результаты анкетирования по восьми факторам,  
которые имели значительные различия

№ п/п	Факторы	В штатном режиме	В период подготовки и проведения массовых мероприятий
1	Санитарно-гигиенические условия труда	1 – 0% 2 – 0,84% 3 – 12,71% 4 – 50,84% 5 – 35,59%	1 – 0% 2 – 0,84% 3 – 16,1% 4 – 51,69% 5 – 31,35%
2	Оснащенность рабочего места	1 – 0% 2 – 0% 3 – 9,32% 4 – 50% 5 – 40,67%	1 – 0% 2 – 0% 3 – 26,86% 4 – 42,84% 5 – 30,28%
3	Уровень снабжения расходными материалами	1 – 0% 2 – 1,69% 3 – 13,55% 4 – 57,62% 5 – 27,11%	1 – 0% 2 – 4,69% 3 – 21,79% 4 – 51,93% 5 – 21,57%
4	Рабочий график	1 – 0% 2 – 0% 3 – 0,84% 4 – 36,44% 5 – 62,71%	1 – 0% 2 – 3% 3 – 18,38% 4 – 30,76% 5 – 47,86%
5	Предоставляемый отпуск	1 – 0% 2 – 2,54% 3 – 8,47% 4 – 29,66% 5 – 59,32%	1 – 3,69% 2 – 10,54% 3 – 19,71% 4 – 25,5% 5 – 40,56%
6	Соответствие заданий руководства Вашим обязанностям	1 – 0% 2 – 0% 3 – 4,23% 4 – 45,76% 5 – 50%	1 – 0% 2 – 3% 3 – 14,77% 4 – 40,61% 5 – 41,62%
7	Своевременность получения заработной платы	1 – 0% 2 – 0% 3 – 9,32% 4 – 37,74% 5 – 55,93%	1 – 0% 2 – 0% 3 – 12,71% 4 – 34,74% 5 – 52,54%
8	Справедливость наказаний и штрафов со стороны руководства	1 – 5,07% 2 – 1,69% 3 – 6,77% 4 – 56,77% 5 – 29,66%	1 – 9,92% 2 – 10,69% 3 – 16,16% 4 – 42,57% 5 – 20,66%

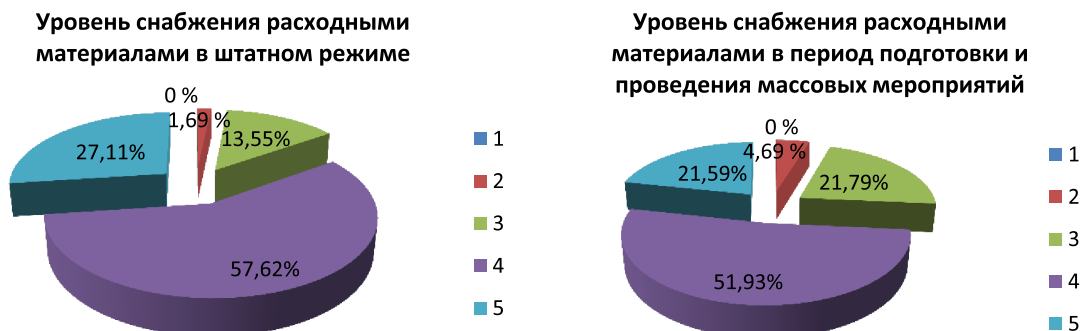


Рис. 1. Динамика изменений уровня снабжения расходными материалами в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий

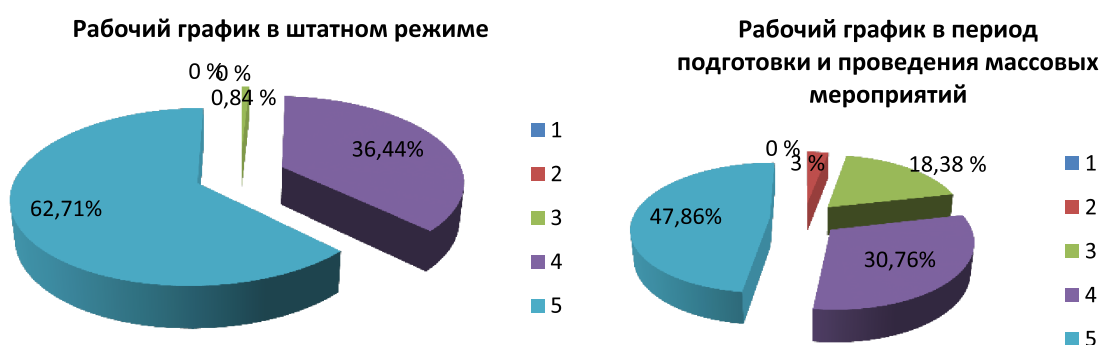


Рис. 2. Динамика изменений рабочего графика в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий

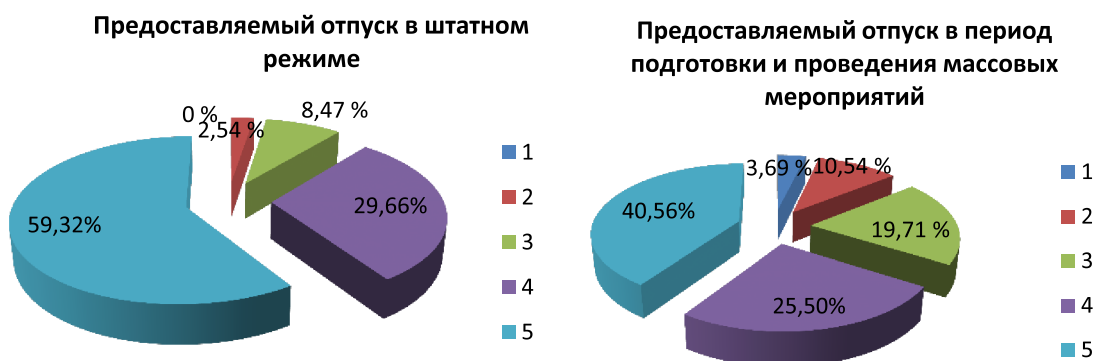


Рис. 3. Динамика изменений предоставляемого отпуска в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий

Санитарно-гигиеническими условиями труда абсолютно удовлетворены 35,59% в штатном режиме и 31,35% в период подготовки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 50,84% и 51,69%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 12,71% и 16,1%, не удовлетворены – 0,84% в обоих сравниваемых режимах работы, абсолютно не удовлетворены – 0%

в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Оснащенностью рабочего места абсолютно удовлетворены 40,67% в штатном режиме и 30,28% в период подготовки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 50% и 42,86%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 9,32% и 26,86%, не удовлетворены – 0% в обоих сравнива-

емых режимах работы, абсолютно не удовлетворены – 0% в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Уровнем снабжения расходными материалами абсолютно удовлетворены 27,11% в штатном режиме и 21,59% в период подготовки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 57,62% и 51,93%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 13,55% и 21,79%, не удовлетворены – 1,69% в штатном режиме и 4,69% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены – 0% в обоих сравниваемых режимах работы. Рабочим графиком абсолютно удовлетворены 62,71% в штатном режиме и 47,86% в период подготовки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 36,44% и 30,76%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 0,84% и 18,38%, не удовлетворены – 0% в штатном режиме и 3% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены – 0% в обоих сравниваемых режимах работы. Предоставляемым отпуском абсолютно удовлетворены 59,32% в штатном режиме и 40,56% в период подготовки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 29,66% и 25,5%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 8,47% и 19,71%, не удовлетворены – 2,54% в штатном режиме и 10,54% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены – 0% и 3,69%. Соответствием заданий руководства обязанностям абсолютно удовлетворены 50% в штатном режиме и 41,61% в период подготовки и проведения массовых мероприятий соответственно; удовлетворены – 45,76% и 40,61%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 4,23% и 14,77%, не удовлетворены – 0% в штатном режиме и 3% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены – 0% в обоих сравниваемых режимах работы. Своевременностью получения заработной платы абсолютно удовлетворены – 55,93% в штатном режиме и 52,54% в период подготовки и проведения массовых мероприятий соответственно; удовлетворены – 37,74% и 34,74%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 9,32% и 12,71%, не удовлетворены – 0% в обоих сравниваемых режимах работы, абсолютно не удовлетворены – 0% в штатном режиме и в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Справедливостью наказаний и штрафов со стороны руководства абсолютно удовлетворены 29,66% в штатном режиме и 20,66% в период подготов-

ки и проведения массовых мероприятий; удовлетворены – 56,77% и 42,57%; скорее не удовлетворены, чем удовлетворены – 6,77% и 16,16%, не удовлетворены – 1,69% в штатном режиме и 10,69% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены – 3,38% и 9,92% соответственно.

Оценка сотрудников показывает, что в период подготовки и проведения массовых мероприятий объем работы ФБУЗ ЦГиЭ увеличивается, а условия работы остаются теми же, что сказывается на более низкой оценке факторов в период подготовки и проведения массовых мероприятий (имеются статистически значимые различия  $P > 0,05$ ).

### Заключение

В результате сравнительного анализа выявлены значительные различия в ответах опрошенных по таким вопросам, как санитарно-гигиенические условия труда, оснащенность рабочего места, уровень снабжения расходными материалами, рабочий график, предоставляемый отпуск, соответствие заданий руководства обязанностям, своевременность получения заработной платы, справедливость наказаний и штрафов со стороны руководства.

В период подготовки и проведения массовых мероприятий санитарно-гигиенические условия труда в связи с повышением нагрузки ухудшаются. В связи с большим количеством исследований и расходом материала ухудшается оснащенность рабочего места и уровень снабжения расходными материалами. Если в штатном режиме абсолютно удовлетворены оснащенностью рабочего места были 40,67%, то в период подготовки и проведения массовых мероприятий это значение уменьшилось на 10% и составило 30,28%. В то же время в период подготовки и проведения массовых мероприятий увеличились результаты «скорее не удовлетворен, чем удовлетворен» на 17% и составили 26,86%, по сравнению с результатами в штатном режиме – 9,32%. На 3% увеличилась неудовлетворенность снабжением расходными материалами сотрудников в период подготовки и проведения массовых мероприятий. Если скорее не удовлетворены, чем удовлетворены снабжением расходными материалами в штатном режиме 13,55% сотрудников, то в период повышенной нагрузки это значение увеличилось до 21,79%. Рабочий график в период подготовки и проведения массовых мероприятий нарушается, что связано с увеличением нагрузки на работников ФБУЗ ЦГиЭ. Своим рабочим графиком в штатном режиме абсо-

лютно удовлетворены 62,71 % сотрудников, но в период подготовки и проведения массовых мероприятий этот результат снизился до 47,86% за счет того, что увеличились результаты «скорее не удовлетворен, чем удовлетворен» – 18,38% по сравнению с 0,84% в штатном режиме и за счет 3% сотрудников, которые не удовлетворены рабочим графиком в период подготовки и проведения массовых мероприятий. В результате того, что процесс подготовки и проведения массовых мероприятий длительный, изменяется режим предоставляемого отпуска. Если в штатном режиме абсолютно удовлетворены 59,32%, то в период подготовки и проведения массовых мероприятий таких сотрудников всего 40,56%. Не удовлетворены предоставляемым отпуском в штатном режиме 2,54% работающих, а в период повышенной нагрузки этот результат увеличивается до 10,54%, также появилось 3,69% сотрудников, которые абсолютно не удовлетворены предоставляемым отпуском. Задания руководства к своим коллегам увеличиваются, появляются поручения, не соответствующие обязанностям сотрудника. Значительные различия заметны в абсолютной удовлетворенности сотрудников, которая в штатном режиме составила 50%, а в период подготовки и проведения массовых мероприятий всего 41,62%. В результатах скорее удовлетворен, чем не удовлетворен различия между двумя режимами составляют 10%: если в штатном режиме 4,23%, то в период массовых мероприятий 14,77%. Также в период подготовки и проведения массовых мероприятий имеются 3% сотрудников, которые не удовлетворены соответствием поручений руководства их обязанностям. В период массовых мероприятий бывали задержки заработной платы. Из-за увеличения обязанностей у сотрудников и невозможности выполнения их в срок увеличиваются наказания и штрафы со стороны руководства. Если в штатном режиме 56,77% сотрудников удовлетворе-

ны справедливостью наказаний и штрафов со стороны руководства, то в период повышенной нагрузки это значение снижается до 42,57%. По результатам «скорее удовлетворен, чем не удовлетворен» в штатном режиме составило 6,77%, а в период массовых мероприятий 16,16%, не удовлетворены всего 1,69% в штатном режиме и 10,69% в период подготовки и проведения массовых мероприятий, абсолютно не удовлетворены 5,07% в штатном режиме против 9,92%. Все результаты статистически значимы ( $p > 0,05$ ).

Для улучшения деятельности ФБУЗ ЦГиЭ необходимо разработать комплекс мероприятий по оптимизации деятельности ЦГиЭ во время подготовки и проведения массовых мероприятий общероссийского и международного масштаба, и по рациональному обеспечению кадравыми, финансовыми, материально-техническими ресурсами, методами управления.

#### Список литературы

1. Савинская О.Б., Дудченко О.Н., Мытиль А.В. Методический аудит независимой оценки качества в социальной сфере: возможности и ограничения // ЖИСИ. 2017. № 1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskiy-audit-nezavisimoy-otsenki-kachestva-v-sotsialnoy-sfere-vozmozhnosti-i-ogranicheniya> (дата обращения: 17.09.2020).
2. Шкарин В.В., Берсенева Е.А., Кураков Д.А., Мендель С.А., Савостина Е.А., Таирова Р.Т. Сравнительный анализ результатов анкетирования пациентов и медицинского персонала в целях формирования методологических аспектов контроля оптимальности организации процессов в медицинском учреждении // Вестник ВолГМУ. 2018. № 3 (67).
3. Липач С.Н., Чубенко А.В., Бабич Н.П. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel: Экспериментальные исследования, клинические испытания, анализ фармацевтического рынка. Киев: МОРИОН, 2000. 192 с.
4. Локтионова Н.Н., Фильчакова К.А. Применение математических методов исследования в медицине // Инновационная наука. 2015. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-matematicheskikh-metodov-issledovaniya-v-meditsine> (дата обращения: 17.09.2020).
5. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Татарстан в 2019 году». [Электронный ресурс]. URL: [http://16.rospotrebnadzor.ru/c/document\\_library/get\\_file?uuid=e952e8fd3f5-467a-a301-f3b082a9b477&groupId=10156](http://16.rospotrebnadzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=e952e8fd3f5-467a-a301-f3b082a9b477&groupId=10156) (дата обращения: 17.09.2020).