

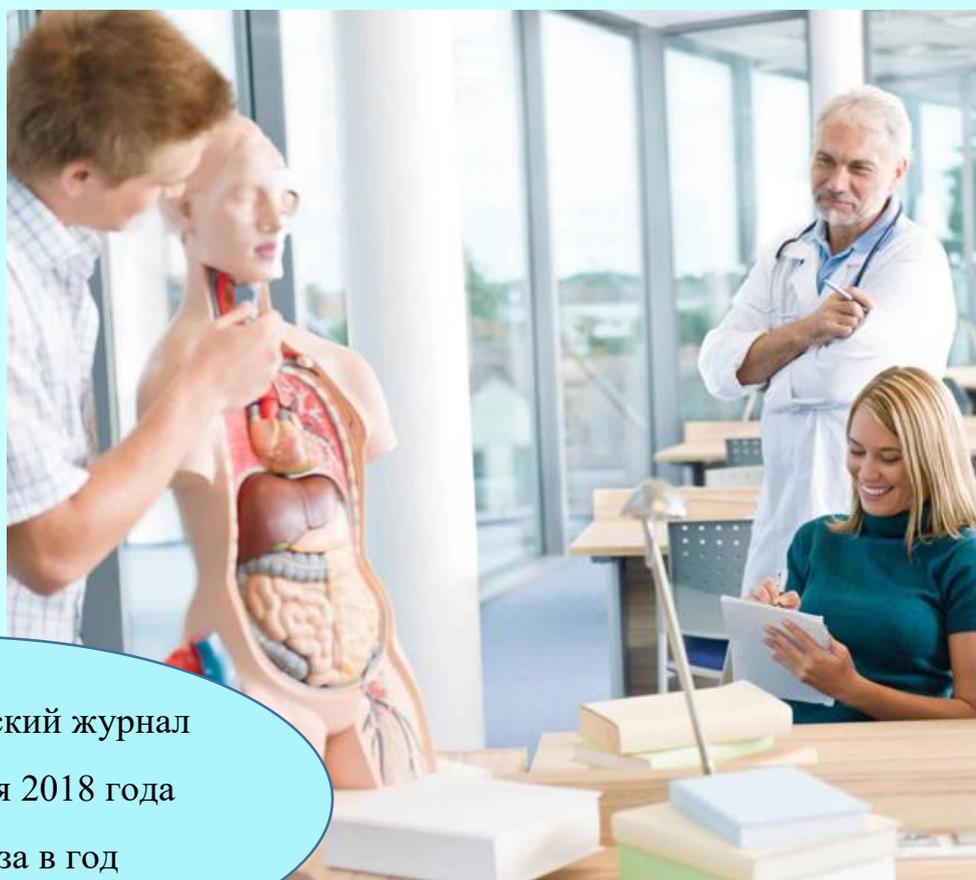


Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Кировский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

# МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СЕГОДНЯ

**2 (26). 2024**

ISSN 2686-7745



Научно-практический журнал

Издается с января 2018 года

Выходит 4 раза в год

**Киров, 2024**

Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

---

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kirov State  
Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation

MEDICAL EDUCATION TODAY  
2 (26). 2024

Scientific and practical journal  
Published since January 2018  
Issued 4 times a year

Kirov, 2024

ББК 5я5  
М42  
16 +

ISSN: 2686

### МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ СЕГОДНЯ Научно-практический журнал

**Главный редактор журнала** - ректор ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России, д.м.н., профессор Л.М. Железнов.

**Заместители главного редактора:**

- профессор, д.м.н. М.П. Разин;
- доцент, к.м.н. Е.Н. Касаткин.

**Ответственный секретарь** – доцент Е.К. Черанёва

**Члены редакционной коллегии:** профессор, д.м.н. А.Л. Бондаренко; профессор, д.м.н. С.А. Дворянский; профессор, д.м.н. Я.Ю. Иллек; профессор, д.м.н. А.Г. Кисличко; профессор, д.м.н. П.И. Цапок; профессор, д.м.н. Б.А. Петров; профессор, д.м.н. В.А. Бахтин; профессор, д.м.н. М.В. Злоказова; доцент, д.м.н. Н.С. Федоровская; доцент, к.ф.н. А.Е. Михайлов.

**Члены редакционного совета:**

профессор С.В. Кошкин (г. Киров); профессор А.Е. Мальцев (г. Киров); профессор Н.С. Стрелков (г. Ижевск); профессор В.Б. Помелов (г. Киров); профессор д.м.н. М.А. Аксельров (г. Тюмень); профессор И.В. Мирошниченко (г. Оренбург); доцент Н.С. Семенов (г. Киров); профессор А.М. Шамсиев (г. Самарканд, Узбекистан); профессор Ш.А. Юсупов (г. Самарканд, Узбекистан); доцент Л.Н. Шмакова (г. Киров); профессор Е.Н. Чичерина (г. Киров); профессор О.В. Соловьев (г. Киров); профессор А.П. Спицин (г. Киров); профессор Н.А. Цап (г. Екатеринбург); профессор В.И. Аверин (г. Минск, Беларусь), профессор С.В. Налётов (г. Донецк), доцент О.С. Налётова (г. Донецк).

**Редакция журнала:**

Технический секретарь: доцент Н.В. Винокурова;  
Литературный редактор: Н.Л. Никулина;  
Переводчик: доцент Т.Б. Агалакова.

**Учредитель:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Кировский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

С правилами для авторов журнала «Медицинское образование сегодня» можно ознакомиться на сайте: <http://medobrtoday.ru>

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) 31.08.2018 г., номер регистрации ЭЛ № ФС 77-73582

Адрес редакции: 610027, г. Киров, ул. Карла Маркса, 137, оф. 304.

Тел.: (8332) 37-30-10; Факс: (8332) 37-30-10.

Электронная почта: [kf29@kirovgma.ru](mailto:kf29@kirovgma.ru)

Сетевая версия журнала в Интернете: <http://medobrtoday.ru>

© ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России

СОДЕРЖАНИЕ

**КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА**

**Спицин А.П., Соколова П.А, Кушкова Н.Е.**

Комплексная динамическая оценка состояния гемодинамики на начальном этапе развития артериальной гипертензии.....6

**Спицин А.П., Железнова А.Д., Караулова Л.В., Матрохина О.И., Першина Т.А.**

Типы ортостатических реакций гемодинамики с нормальным и повышенным артериальным давлением у лиц молодого возраста.....15

**ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ  
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ЧЕЛОВЕКА,  
ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ**

**Белоусова О.В., Белоусов Е.А., Карасев М.М., Киселева В.А., Яковенко Т.И.**

Маркетинговое исследование ассортимента сульфаниламидных лекарственных средств в аптечной организации .....21

**Веджижева М.Д., Касаткин Е.Н., Кириченко Н.Е., Гранкина А.В., Дубровских Н.Д.**

Итоги деятельности службы медицины катастроф Кировской области за последние 4 года ..... 27

**Фесюк Е.Г., Гурова Н.Ю., Колчанова В.М.**

Заболеваемость туберкулезом и особенности течения болезни у детей в Кировской области..... 35

**ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА**

**Конобеева Е.В., Соколов И.М., Гафанович Е.Я., Железнякова Н.А., Мартынович Т.В., Савельев Д.Ю.**

Формирование профессиональной ориентации студентов 5 курса лечебного факультета после прохождения клинической практики «Помощник врача-терапевта» ..... 43

**Новикова Л. Б., Шарапова К. М., Акопян А. П., Латыпова Р.Ф.**

Дистанционные технологии на кафедре неврологии и нейрореабилитации Башкирского государственного медицинского университета..... 48

**ОБЗОРЫ**

<b>Белоусова О.В., Белоусов Е.А., Киселева В.А., Карасев М.М., Яковенко Т.И.</b> Фармакоэкономический анализ ассортимента витаминных средств для детей .....	51
<b>Юрлов А.А., Гончарова А.В.</b> Электрические явления в свете эволюции живых систем .....	55
<b>Иголина М.О., Скорохватов В.П.</b> Полноценный сон как одна из составляющих здорового образа жизни.....	63
<b>Коледаева Е.В., Зайкова В.Д., Коледаева А.К.</b> Востребованность метода витрификации эмбрионов для проведения программ ЭКО в РФ.....	70

УДК 616.12-008.331.1

**КОМПЛЕКСНАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ  
ГЕМОДИНАМИКИ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ  
АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ**

Спицин А.П., Соколова П.А, Кушкова Н.Е.

*ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112),  
e-mail: kf23@kirovgma.ru*

**Резюме.** Эссенциальная артериальная гипертензия является одной из наиболее распространенных патологий в развитых странах. До сих пор отсутствует единая концепция патогенеза данного состояния, в связи с чем глубокое изучение патогенетических механизмов, приводящих к дисрегуляции сосудистого тонуса, остается актуальным. С целью определения ведущих механизмов изменения артериального давления у пациентки, не получающей гипотензивной терапии, в течение недели оценены и проанализированы изменения показателей гемодинамики, в том числе при проведении функциональных проб, а также динамика variability сердечного ритма. Особенностью регуляции артериального давления в изученном случае является повышенный вклад сосудистого компонента в поддержание системной гемодинамики, о чем свидетельствует рост периферического сосудистого сопротивления и диастолического артериального давления при неизменной частоте сердечных сокращений в конце рабочего дня. Аналогичная картина отмечена при анализе ортопробы: стабилизация гемодинамики при переходе в вертикальное положение ложится на сосудистый компонент (рост АДД и сосудистого сопротивления) при минимальной реакции сердечного ритма. На основании анализа variability сердечного ритма выявлена тенденция к повышению вклада симпатической нервной системы в регуляцию работы сердечно-сосудистой системы в вечерние часы по сравнению с утренними и в динамике от начала к концу недели.

**Ключевые слова:** артериальное давление, ортостатическая проба, variability сердечного ритма, артериальная гипертензия.

**COMPREHENSIVE DYNAMIC ASSESSMENT OF HEMODYNAMIC  
PROFILE AT THE INITIAL STAGE OF ARTERIAL HYPERTENSION  
DEVELOPMENT**

Spitsyn A.P., Sokolova P.A., Kushkova N.E.

*Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610027, Kirov, K. Marx Street,  
112) kf32@kirovgma.ru*

**Summary.** Essential arterial hypertension is one of the most common pathologies in developed countries. It has been extensively studied and written about, yet no consensus on its pathogenesis has to date been reached. Thus, in-depth study of pathogenetic mechanisms leading to vascular tone dysregulation is relevant. In order to identify the leading mechanisms of arterial pressure changes in the patient not receiving antihypertensive drug therapy for a week, changes in hemodynamic parameters during functional tests, as well as the dynamics of heart rate variability, were assessed and analyzed. A characteristic feature of blood pressure regulation in the case studied is contribution of the vascular component to the maintenance of systemic hemodynamics, that is evidenced by the increase in peripheral vascular resistance and diastolic blood pressure with a constant heart rate at the end of the working day. A similar pattern was noted in the orthostatic test: stabilization of hemodynamics when moving to an upright position relies on the vascular component (increase in DBP and vascular resistance) with minimal heart rate response. Based on the analysis of heart rate variability, a tendency towards an increased contribution of the sympathetic nervous system to the regulation of the cardiovascular system in the evening hours compared to the morning and in dynamics from the beginning to the end of the week was revealed.

**Keywords.** Blood pressure, orthostatic test, heart rate variability, arterial hypertension.

### Введение

В настоящее время окружающая среда, образ жизни людей претерпевают значительные изменения, что оказывает негативное влияние на состояние здоровья человека, его адаптационные возможности [1]. Сердечно-сосудистая система (ССС) рассматривается как важный индикатор адаптационных реакций организма [2].

Артериальная гипертензия (АГ) является серьезной проблемой здравоохранения в связи с дальнейшим увеличением ее распространенности, а также отсутствием адекватного контроля. Распространенность артериальной гипертензии в экономически развитых странах составляет 20-50% и является одним из главных факторов инвалидности и летальности населения. При этом продолжающийся рост заболеваемости и

поражение лиц все более молодого возраста делает сердечно-сосудистые заболевания важнейшей медико-социальной проблемой [3, 4, 5].

В настоящее время широкое распространение получила неинвазивная длительная регистрация артериального давления (АД) в амбулаторных условиях. Методом, позволяющим квалифицированно решать многие вопросы, возникающие при диагностике и фармакологической коррекции АГ, является суточное мониторирование АД (СМАД). Причем многочисленными исследованиями показано, что домашнее измерение АД имеет превосходство в определении сердечно-сосудистого прогноза по сравнению с амбулаторным [6].

### Основное содержание

*Цель исследования.* Оценить и проанализировать изменения показателей гемодинамики, в том числе при проведении ортостатической пробы, а также

вариабельность сердечного ритма в течение недели у пациента с контролируемой артериальной гипертензией для последующего определения ведущих

механизмов регуляции артериального давления.

*Материал и методы исследования.* Проведена комплексная оценка показателей функционирования сердечно-сосудистой системы у женщины 46 лет. Пациентка считает себя больной с 2021 года, когда вследствие сильного психоэмоционального перенапряжения ночью ощутила головную боль, головокружение, дрожь в теле, одышку, тошноту, тяжесть в груди и сердцебиение, приступ прошел после покоя. Через три дня обратилась к терапевту, зарегистрировано АД 140/90 мм рт. ст. при привычном 100-110/60 мм рт. ст., по ЭКГ – без патологии, уровень общего холестерина 5,6 ммоль/л, индекс массы тела 26,1. Поставлен диагноз: «ВСД по смешанному типу», назначена седативная терапия. До данного эпизода однократно было зарегистрировано повышенное АД при поступлении в стационар по поводу самопроизвольного прерывания беременности в 2012 году. Далее отмечала головные боли, которые связывала с утомлением. Принимала НПВС, давление не измеряла. В течение 2021-2022 года отмечала частое повышение АД при стрессовых состояниях. При давлении 128/80 и выше состояние ухудшалось: появлялись головные боли в височных или лобной областях, тошнота, недомогание, слабость, снижение аппетита, голова становилась «мутной»; иногда «плыло» в глазах и возникали желтые пятна. Самостоятельно принимала Корвалол и Моксонидин 0,2 мг с положительным эффектом. При сильном эмоциональном напряжении повышенное давление сохранялось до трех дней. *Периодически применяла магнезию и корвалол, с положительным эффектом. Амлодипин 5 мг на ночь – эффекта не отмечала.* После первого приступа – еще три, слабее и легче первого; последний в июне 2023. Летом 2023 максимальное АД достигало 154/100 мм рт. ст. (связь со стрессом). При повышении принимала Моксонидин 0,2 мг. Усиленная физическая нагрузка приводила к сжимающей боли за грудиной. В отпуске нарушения гемодинамики отсутствовали. В последнее

время контролирует свое психоэмоциональное состояние, в том числе с использованием фармакотерапии. Постоянную гипотензивную терапию не принимает. Отмечает улучшение состояния. Наследственный анамнез отягощен: у матери, отца, бабушки, дедушки – проявления атеросклероза при нормальном АД или минимальном его повышении. Исследование включало измерение АД и частоты пульса (которую принимали равной ЧСС) в утренние и вечерние часы в течение одной недели с последующим расчетом и анализом показателей гемодинамики. Исследование ударного объема непрямым способом производили по формуле Старра [7]. Гемодинамическую оценку аппарата кровообращения изучали по величине минутного объема крови (МОК, л/мин):  $МОК = УОК \times ЧСС$ . Среднее гемодинамическое артериальное давление (СрГД, мм рт. ст.) определяли по формуле [8].

Индексированный показатель гемодинамики - сердечный индекс (СИ, л/мин/м<sup>2</sup>) рассчитывали по формуле:  $СИ = УИ \times ЧСС$ , где УИ (мл/м<sup>2</sup>) - ударный индекс; рассчитываемый по формуле:  $УИ = УОК/ППТ$ , где ППТ (м<sup>2</sup>) - площадь абсолютной поверхности тела, которую определяли по формуле Дюбуа:  $ППТ = 0,007184 \times МТ^{0,425} \times ДТ^{0,725}$ , где МТ – масса тела в кг, ДТ – длина тела в см [9]. Величину удельного периферического сопротивления (УПС) рассчитывали по формуле:  $СрГД/СИ$  [8].

Фактические значения показателей гемодинамики сравнивали с должными значениями.

Для выявления скрытых изменений гемодинамики ежедневно проводили ортостатическую пробу. АД и ЧСС при этом регистрировали в исходном состоянии, во время отхождения, на первой, третьей и пятой минутах в положении стоя (ортостаз). В последующем проведен анализ изменений показателей гемодинамики.

Для уточнения механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы записывали ритмограмму с последующим

математическим анализом variability сердечного ритма. Ритмограмму записывали ежедневно в утренние и вечерние часы в одно и то же время в течение 5 дней. В дальнейшем рассчитывали временные стандартизированные характеристики динамического ряда кардиоинтервалов: частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин); среднее квадратичное отклонение последовательных RR-интервалов (SDNN, мс); вариационный размах (MxDMn, мс), стандартное отклонение разности последовательных RR-интервалов (RMSSD, мс); частота последовательных RR-интервалов с разностью более 50 мс (pNN50, %); амплитуда моды (AMo, %); стресс-индекс (SI, усл. ед.); показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, баллы). Далее на основе проведения спектрального анализа ВСР рассчитывали и анализировали частотные параметры: общую мощность спектра (TP), мощности в высокочастотном (HF, 0,16-0,4 Гц), низкочастотном (LF, 0,05-0,15 Гц) и очень низкочастотном (VLF, <0,05 Гц) диапазонах. Кроме того, вычисляли коэффициент LF/HF, отражающий баланс симпатических и парасимпатических регуляторных влияний на сердце. Условные обозначения показателей variability сердечного ритма (ВСР) представлены в соответствии с международными стандартами оценки ВСР и используемыми ориентировочными нормативами [10, 11].

Статистическая обработка данных проводилась при помощи электронных таблиц Excel и компьютерной программы Statistica Advanced 10 for Windows ru, лицензионный номер 136-394-673. Данные представлены в виде медианы и квартильного размаха. Различия оценивались с использованием Т-критерия Вилкоксона для сравнения двух зависимых выборок. Достоверными считали различия при  $p < 0,05$ .

Результаты исследования и обсуждение.

*1. Анализ состояния гемодинамики в течение одного дня.* САД сразу после пробуждения составило 108 мм рт. ст., а

АДД достигало 79 мм рт. ст., что соответствует оптимальному давлению в соответствии с действующими российскими клиническими рекомендациями [12].

Обращало внимание низкое пульсовое давление (29 мм рт. ст.), УОК (41,1 мл), МОК (2754 мл при должном 5061 мл), но в то же время высокие значения СрГД, удельного периферического сопротивления ( $53,61 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$  при должном  $29,17 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$ ). Переход в положение сидя (первая минута) сопровождался подъемом САД до 126 мм рт. ст. (увеличение на 16%). ДАД – до 83 мм рт. ст. (увеличение на 5,06%), но при этом ЧСС снизилась до 56 уд./мин. На пятой минуте в положении сидя САД практически не изменилось, но ДАД возросло до 88 мм рт. ст. (увеличение на 11,39% по сравнению с положением лежа). ЧСС вернулась к исходному состоянию. Подъем сопровождался ростом СрГД (с 88,67 мм рт. ст. до 100,3 мм рт. ст.), УПСС (с  $53,61 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$  до  $61,88 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$ ) на пятой минуте). При этом фактические значения УОК, МОК были существенно ниже должных значений. ВИК указывал на преобладание парасимпатического отдела АНС в регуляции гемодинамики.

Днем (на 14.00) САД составляло 119 мм рт. ст., а ДАД – 79 мм рт. ст. В 16.00 отмечен значительный рост ДАД до 86 мм рт. ст. (увеличение по сравнению с дневным на 8,86%). К 20 часам ДАД снизилось до 80 мм рт. ст. Важно также отметить, что ЧСС оставалась стабильной на протяжении всего дня.

*2. Анализ состояния гемодинамики в течение одной недели.* Анализ показателей гемодинамики в утренние (8.00) и вечерние часы (20.00) показал следующее. Средние значения диастолического артериального давления вечером были значимо больше по сравнению с утренним ( $83,6 \pm 1,15$  мм рт. ст. против  $74,75 \pm 0,63$  мм рт. ст.,  $p=0,041$ ). Систолическое артериальное давление значимо не различалось. Также значимые различия выявлены по среднему гемодинамическому давлению ( $p=0,036$ ). Обращало внимание высокое как общее (ОПСС), так и удельное периферическое

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

сопротивление сосудов (УПСС) по сравнению с должными значениями. Причем вечерние значения УПСС были значимо больше ( $52,26 \pm 1,59$  дин $\times$ с $\times$ см $^{-5}$  против  $40,90 \pm 1,59$  дин $\times$ с $\times$ см $^{-5}$ ,  $p=0,044$ ). Также обнаружены более низкие значения УОК ( $p=0,08$ ), МОК ( $p=0,066$ ), сердечного

индекса ( $p=0,066$ ), вегетативного индекса Кердо (ВИК). ВИК в утренние часы в среднем составлял  $-4,17 \pm 0,78$ , то в вечерние часы достигал  $-16,37 \pm 1,4$ ,  $p=0,025$ , что указывает на усиление парасимпатических влияний на сердечно-сосудистую систему.

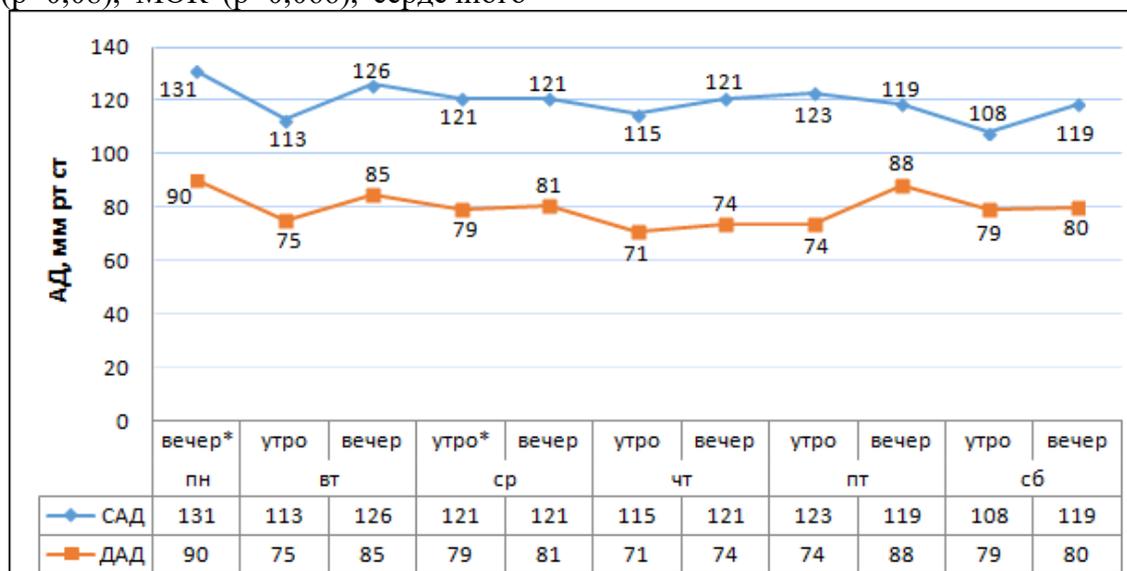


Рис. 1. Динамика АД в течение одной недели (утро-вечер)

Таблица 1

Показатели гемодинамики в течение недели Ме (P25; P75)

Показатель	Утро (n=5)	Вечер (n=6)	p
АДС, мм рт. ст.	115 (113; 121)	121 (119; 126)	0,16
АДД, мм рт. ст.	75 (74; 79)	83 (80; 88)	<b>0,04</b>
ЧСС, уд/мин	72 (70; 72)	71,5 (71; 72)	0,84
ПД, мм рт. ст.	42 (38; 44)	40,5 (39; 41)	0,78
УОК, мл	48 (47,6; 53,4)	44,45 (40,5; 45,5)	0,12
АДср, мм рт. ст.	84,29 (82,98; 85,09)	91,50 (88,19; 94,51)	<b>0,03</b>
СрГД, мм рт. ст.	88,67 (87,67; 90,33)	96,33 (93; 98,67)	<b>0,03</b>
МОК, мл/мин	3475 (3456; 3787)	3177,5 (2957; 3231)	0,17
УИ, мл/м <sup>2</sup>	28,83 (28,59; 32,07)	26,7 (24,32; 27,33)	0,12
СИ, л/мин	2,087 (2,076; 2,274)	1,9085 (1,776; 1,94)	0,17
ОПСС, дин х сек/см <sup>-5</sup>	2029 (1908; 2141)	2430,5 (2303; 2805)	0,17
ВИК	-5,710 (-8,22; -4,17)	-16,1 (-22,2; -12,7)	0,08
ДП, ус. ед	82,8 (81,36; 86,1)	85,91 (85,68; 90,72)	0,23
УПСС, дин х сек/см <sup>-5</sup> /м <sup>2</sup>	42,2 (39,7; 44,6)	50,6 (47,9; 58,3)	0,17

3. Оценка особенностей вегетативной регуляции и функционального состояния гемодинамики при ортостатическом тестировании.

Ортостатическая проба — это исследование, позволяющее оценить функциональную полноценность рефлекторных механизмов регуляции гемодинамики [13].

Явным преимуществом этого метода является возможность естественной активации механизмов, которые запускают рефлекторный ответ на перераспределение крови в организме под действием возникающего при вертикальном положении тела градиента гидростатического давления [14].

Результаты проведения пробы. Через 1 минуту после перехода в вертикальное положение наблюдалось снижение ЧСС с 74 уд/мин в положении лежа до 68 уд/мин в положении стоя, что указывает на снижение чувствительности барорефлекса. Снижение барорефлекторной чувствительности является одним из патогенетических факторов развития эссенциальной гипертензии [15, 16].

В то же время происходило заметное повышение систолического и, в большей степени, диастолического давления. В исходном состоянии АДС составляло 111 мм рт. ст., АДД – 74 мм рт. ст., а на третьей минуте, соответственно, – 121 мм рт. ст. и 83 мм рт. ст. Прирост АДД продолжался и на пятой минуте, причем ЧСС с третьей минуты по пятую минуту не изменялась. Таким образом, при изменении АД сердце реагирует под влиянием парасимпатической нервной системы и достаточно быстро. Однако нарушение способности к быстрому увеличению ЧСС может служить причиной менее эффективной регуляции АД при ортостазе [17]. Действительно, вегетативный индекс Кердо, отражающий тонус автономной нервной системы, снизился с 1,3 балла в положении лежа до -16,0 баллов на третьей минуте ортостаза. На снижение эффективности гемодинамики в ортостазе

также указывают рост общего и удельного периферического сопротивления и снижение ударного объема крови. В целом происходит снижение МОК с 3608 мл до 2850 мл (на 21%) и увеличение ОПСС с 1925 дин.с.см<sup>-5</sup> до 2850 дин.с.см<sup>-5</sup> (на 48%).

Считается нормальным, что при изменении давления в результате срабатывания барорефлекса сначала происходит изменение ЧСС, а потом изменение сопротивления сосудов, т.е. сердце быстрее реагирует на воздействие, чем сосуды [18].

Таким образом, рассогласование означает менее эффективную работу системы, и одним из важнейших механизмов согласования служит барорефлекс. Данная информация о колебаниях АД и соотношении между колебаниями АД и ЧСС может углубить наши представления о регуляции ССС при артериальной гипертензии.

*4. Оценка функционального состояния организма на основе анализа вариабельности сердечного ритма в течение недели.*

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что данные ВРС позволяют оценить общее функциональное состояние организма, более точно определить вероятность развития регуляторных и/или соматических нарушений при воздействии стресс-стимула, дать количественную оценку адаптационным резервам организма конкретного индивидуума в конкретный момент времени и на этой основе построить тактику проведения лечебно-оздоровительных мероприятий [19, 20, 21, 22].

Таблица 2

Динамика вариабельности сердечного ритма за неделю (утро-вечер)

Показатели	Время суток	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ
MxDMn, мс	Утро	99	109	136	148	121
	Вечер	76	115	93	114	91
AMo, %	Утро	0,35	0,28	0,46	0,42	0,29
	Вечер	0,49	0,33	0,42	0,49	0,52
SI, о.е.	Утро	198	144	189	172	141
	Вечер	372	157	271	262	343
RMSSD, мс	Утро	15	15	16	17	14

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

	<i>Вечер</i>	16	26	13	17	20
<b>pNN50, %</b>	<i>Утро</i>	0	1	0	0	0
	<i>Вечер</i>	0	1	0	0	2
<b>TP, мс<sup>2</sup></b>	<i>Утро</i>	4869	3150	6540	9595	2400
	<i>Вечер</i>	2617	2100	3616	3895	3505
<b>VLF, мс<sup>2</sup></b>	<i>Утро</i>	596	1336	642	1571	1163
	<i>Вечер</i>	107	198	222	277	505
<b>LF, мс<sup>2</sup></b>	<i>Утро</i>	2195	771	3458	4599	585
	<i>Вечер</i>	1075	508	2264	2027	1821
<b>HF, мс<sup>2</sup></b>	<i>Утро</i>	2077	1039	2438	3423	646
	<i>Вечер</i>	1433	1392	1130	1590	1176
<b>LF/HF</b>	<i>Утро</i>	1,05	0,74	1,41	1,34	0,9
	<i>Вечер</i>	0,75	0,36	2	1,27	1,54

Таблица 3

Показатели variability сердечного ритма Me (P25; P75)

<b>Показатель</b>	<b>Утро (n=5)</b>	<b>Вечер (n=5)</b>	<b>p</b>
<b>MxDMn, мс</b>	121 (109; 136)	93 (91;114)	0,37
<b>SI, усл. ед.</b>	172 (144; 189)	271 (262;343)	0,07
<b>TP, мс<sup>2</sup></b>	4869 (3150; 6540)	3505 (2617; 3616)	0,14
<b>VLF, мс<sup>2</sup></b>	1163 (642; 1336)	222 (198; 277)	<b>0,043</b>
<b>LF, мс<sup>2</sup></b>	2195 (771; 3458)	1821 (1075; 2027)	0,22
<b>HF, мс<sup>2</sup></b>	2077 (1039;2438)	1392,000	0,34
<b>LF/HF, усл. ед.</b>	1,05 (0,90;1,34)	1,27 (0,75; 1,54)	0,68

Считается, что любое функциональное состояние организма, а также условия, в которых он находится, сразу отражаются на показателях ВСР, и в первую очередь на вариационном размахе кардиоинтервалов (MxDMn) [23]. К концу недели происходит значимое уменьшение MxDMn с 122,6±6,94 мс в начале рабочей недели и до 97,8±5,97 мс в конце недели (p=0,041), что указывает на снижение активности парасимпатического отдела и усиление симпатического АНС. Об усилении симпатических влияний указывает и увеличение АМо с 36,0±3,0 % до 45,0±3,0 % (p=0,079). Изменение баланса симпатических и вагусных влияний на ритм сердца считается одним из предикторов развития эссенциальной гипертензии и носит прогностический характер [24, 25].

На значимое усиление центрального канала регуляции [23] по завершению рабочей недели указывает и достоверное

увеличение стресс-индекса (SI) с 168,8±9,41 у.е. до 281,0±27,37 у.е. (p=0.029).

Особенности вегетативных изменений гемодинамики в течение недели еще более выражено проявлялись в измененных индексах спектрального анализа ритма сердца. Так, общая мощность спектра (TP) снизилась к концу недели с 5310,88±986,27 мс<sup>2</sup> до 3146,60±281,96 мс<sup>2</sup>. При этом мощность спектра в диапазоне очень низких частот (VLF) уменьшилась с 1061,00±158,35 мс<sup>2</sup> до 261,80±46,22 мс<sup>2</sup> (p=0,012), что говорит о вовлечении в механизмы регуляции ритма сердца менее эффективных и более энергетически затратных надсегментарных структур мозга [26].

Одновременно увеличивается доля LF в спектре сердечного ритма к концу недели: с 38,4±1,93% до 44,80±5,44%.

## Заключение

1. Значения артериального давления в течение недели, измеренные классическим методом, соответствуют общепринятым нормам и не позволяют поставить диагноз артериальная гипертензия. Вместе с тем пациент предъявлял массу жалоб, что существенно снижало качество жизни.

2. Дополнительный анализ периферической и центральной гемодинамики позволил выявить ряд отклонений таких важнейших показателей, как ударный объем сердца, общее и удельное периферическое сопротивление, от должных значений.

3. Проведение ортоклиностатической пробы позволило установить снижение чувствительности барорефлекса у данного пациента, что является одним из патогенетических факторов развития эссенциальной гипертензии.

4. Математический анализ сердечного ритма позволил понять механизмы дисрегуляции артериального давления, что существенно облегчит врачу правильный подбор терапии для нормализации артериального давления.

## Список литературы / References

1. Поборский, А. Н. Повышение переносимости организмом учащихся комплексного влияния условий обучения и среды // Академический журнал Западной Сибири. 2014. № 4 (53). С. 87–95. [Poborskiy, A. N. Povysheniye perenosimosti organizmom uchaschchikhsya kompleksnogo vliyaniya usloviy obucheniya i sredy. Akademicheskij zhurnal Zapadnoy Sibiri. 2014 ; 4 (53) : 87–95 (In Russ)].

2. Агаджанян, Н. А., Нотова, С. В. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции. Оренбург : ПК ГОУ ОГУ, 2009. 187 с. [Agadzhanyan, N. A., Notova, S. V. Stress, fiziologicheskkiye i ekologicheskkiye aspekty adaptatsii, puti korrektsii. Orenburg : PK GOU OGU ; 2009. 187 p. (In Russ)].

3. Мидленко, В. И., Горбунов, В. И., Белова, С. В., Топоркова, Л. А., Мусаелян, Н. Б. Распространенность и структура артериальной гипертензии в неорганизованной популяции г. Ульяновска // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 3. С. 466. [Midlenko, V. I., Gorbunov, V. I., Belova, S. V., Toporkova, L. A., Musaelyan, N. B. Rasprostranennost' i struktura arterial'noi gipertonii v neorganizovannoi populyatsii g. Ul'yanovska. Sovremennyye problemy nauki i obrazovaniya. 2014 ; (3) : 466 (In Russ)].

4. Danaei, G., Lu, Y., Singh, G. M. et al. Cardiovascular disease, chronic kidney disease, and diabetes mortality burden of cardiometabolic risk factors from 1980 to

2010 : a comparative risk assessment. Lancet Diabetes Endocrinol. 2014 ; 2 (8) : 634–47. doi: 10.1016/S2213-8587(14)70102-0

5. Баланова, Ю. А., Шальнова, С. А., Имаева, А. Э., Капустина, А. В., Муромцева, Г. А., Евстифеева, С. Е., Тарасов, В. И., Редько, А. Н., Викторова, И. А., Прищепа, Н. Н., Якушин, С. С., Бойцов, С. А., Драпкина, О. М. от имени участников исследования. Распространенность

артериальной гипертензии, охват лечением и его эффективность в Российской Федерации (данные наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ-2) // Рациональная фармакотерапия в кардиологии. 2019. Т. 15. № 4. С. 450–466. [Balanova, Yu. A., Shal'nova, S. A., Imaeva, A. E., Kapustina, A. V., Muromtseva, G. A., Evstifeeva, S. E., Tarasov, V. I., Red'ko, A. N., Viktorova, I. A., Prishchepa, N. N., Yakushin, S. S., Boitsov, S. A., Drapkina, O. M. ot imeni uchastnikov issledovaniya. Rasprostranennost' arterial'noi gipertonii, okhvat lecheniem i ego effektivnost' v Rossiiskoi Federatsii (dannye nablyudatel'nogo issledovaniya ESSE-RF-2). Ratsional'naya farmakoterapiya v kardiologii. 2019 ; 15 (4) : 450–466 (In Russ)]. doi: 10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466

6. Narita, K., Hoshida, S., Kario, K. Association of home and ambulatory blood pressure with cardiovascular prognosis in practice hypertensive outpatients. Hypertension. 2023 ; 80 : 451–459. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.20178

7. Starr, Y. Clinical test as simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age. *Y. Starr Circulation* 1954 ; 9 : 664.
8. Савицкий, Н. Н. Биофизические основы кровообращения и клинические методы изучения гемодинамики. Л : Медицина. 1974 ; 307 с. [Savitskij, N. N. Biofizicheskie osnovy krovoobrashchenija i klinicheskie metody izuchenija gemodinamiki. L : Meditsina. 1974 ; 307 p. (In Russ)].
9. Dubois, D., Dubois, E. F. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. *Arch Intern Med.* 1916 ; 17 : 863–871.
10. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation.* 1996 ; 93 (5) : 1043–1065.
11. Tiwari, R., Kumar, R., Malik, S., Raj, T., Kumar, P. et al. Analysis of Heart Rate Variability and Implication of Different Factors on Heart Rate Variability. *Curr Cardiol Rev.* 2021 ; 17 (5) : e160721189770. doi: 10.2174/1573403X16999201231203854
12. Резник, Е. В., Никитин, И. Г. Новые рекомендации АСС/АНА и ESC/ESH по артериальной гипертензии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2018. № 17 (5). С. 99–119. [Reznik, E. V., Nikitin, I. G. New ACC/AHA and ESC/ESH arterial hypertension guidelines. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika.* 2018 ; 17 (5) : 99–119 (In Russ)].
13. Склянная, Е. В. Роль ортостатической пробы в прогнозировании развития артериальной гипертензии у молодых лиц // Клиницист. 2018. Т. 12. № 2. С. 16–21. [Sklyannaya, E. V. Rol' ortostaticheskoi proby v prognozirovanii razvitiya arterial'noi gipertenzii u molodykh lits. *Klinitsist.* 2018 ; 12 (2) : 16–21 (In Russ)].
14. Zamuner, A. R., Porta, A., Andrade, C. P., Forti, M., Marchi, A., Furlan, R. et al. The degree of cardiac baroreflex involvement during active standing is associated with the quality of life in fibromyalgia patients. *PLoS ONE.* 2017 ; 12 (6) : 1–10. doi: 10.1371/journal.pone.0179500
15. Kilit, C., Pasali Kilit, T., Onrat, E. Autonomic modulation in hypertension without hypertrophy. *ActaCardiol.* 2015 ; 70 (6) : 21–27. doi: 10.2143/AC.70.6.3120186
16. Song, C. L., Zhang, X., Liu, Y. K., Yue, W. W., Wu, H. Heart rate turbulence in masked hypertension and white-coat hypertension. *Eur Rev Med Pharmacol. Sci.* 2015 ; 19 (8) : 457–460.
17. Орлова, Е. А., Тарасова, О. С., Соськин, В. Д., Боровик, А. С. Влияние возраста на барорефлекторную синхронизацию артериального давления и частоты сердечных сокращений при пассивной ортопробе // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2021. Т. 55. № 1. С. 46–50. [Orlova, E. A., Tarasova, O. S., Son'kin, V. D., Borovik, A. S. Vliyanie vozrasta na baroreflektornuyu sinkhronizatsiyu arterial'nogo davleniya i chastoty serdechnykh sokrashchenii pri passivnoi ortoprobe. *Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina.* 2021. T. 55. № 1. С. 46–50. (In Russ)].
18. Fadel, P. J., Stromstad, M., Wray, D. W., Smith, S. A., Raven, P. B., Secher, N. H. New insights into differential baroreflex control of heart rate in humans. *Am J Physiol Hear Circ Physiol.* 2003 ; 284 (2) : 735–743. doi:10.1152/ajpheart.00246.2002
19. Михайлов, В. М., Похачевский, А. Л., Похачевская, Э. В. Количественная оценка текущего функционального состояния при стрессе // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. 2006. № 2. С. 19–21. [Mikhailov, V. M., Pokhachevskii, A. L., Pokhachevskaya, E. V. Kolichestvennaya otsenka tekushchego funktsional'nogo sostoyaniya pri stresse. *Patologicheskaya fiziologiya i eksperimental'naya terapiya.* 2006 ; (2) : 19–21 (In Russ)].
20. Марков, К. К., Сивохов, В. Л., Иванова, О. А., Семенов, Д. А. Управление тренировочным процессом спортсменов в спорте высших достижений на основе анализа характеристик variability ритма сердца // Фундаментальные исследования. 2014. № 12 (1). С. 179–182. [Markov, K. K., Sivokhov, V. L., Ivanova, O. A., Semenov, D. A. Upravlenie trenirovochnym protsessom sportsmenov v sporte vysshikh dostizhenii na osnove analiza kharakteristik variabel'nosti ritma serdtsa.

- Fundamental'nye issledovaniya. 2014 ; 12 (1) : 179–182 (In Russ)].
21. Eller, N. H. Total power and high frequency components of heart rate variability and risk factors for atherosclerosis. *Auton Neurosci.* 2007 ; 131 (1–2) : 123–130. doi: 10.1016/j.autneu.2006.08.002
22. Федотова, Г. Г., Пожарова, Г. В., Гераськина, М. А. Оценка функционального состояния организма студентов на основе анализа variability сердечного ритма // *Современные проблемы науки и образования.* 2015. № 5. С. 23–28. [Fedotova, G. G., Pozharova, G. V., Geras'kina, M. A. Otsenka funktsional'nogo sostoyaniya organizma studentov na osnove analiza variabel'nosti serdechnogo ritma. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015 ; (5) : 23–28 (In Russ)].
23. Шлык, Н. И. Показатели variability сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значения MxDMn и их изменение у легкоатлетобегунов в тренировочном процессе // *Наука и спорт : современные тенденции.* 2020. Т. 8. № 4. С. 46–66. [Shlyk, N. I. Pokazateli variabel'nosti serdechnogo ritma v pokoe i ortostaze pri raznykh diapazonakh znacheniya MxDMn i ikh izmenenie u legkoatletobegunov v trenirovochnom protsesse. *Nauka i sport: sovremennye tendentsii.* 2020 ; 8 (4) : 46–66 (In Russ)]. doi: 10.36028/2308-8826-2020-8-4-46-66
24. Ansari, A. H., Goit, R. K. Reduced parasympathetic tone in newly diagnosed essential hypertension. *Indian Heart J.* 2016 ; 68 (2) : 153–157.
25. De Andrade, P. E., do Amaral, J. A., Paiva, L. D., Adami, F., Raimudo, J. Z., Valenti, V. E., Abreu, L. C., Raimundo, R. D. Reduction of heart rate variability in hypertensive elderly. *Blood Pressure.* 2017 ; 26 (6) : 350–358.
26. Абрамов, В. В., Козлов, В. А., Куликов, В. Ю., Маркова, Е. В., Сорокин, О. В., Труфакин, С. В. Факторный анализ параметров вегетативной регуляции сердечного ритма у детей // *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук.* 2004. Т. 24. № 1. С. 32–38. [Abramov, V. V., Kozlov, V. A., Kulikov, V. Yu., Markova, E. V., Sorokin, O. V., Trufakin, S. V. Faktorny analiz parametrov vegetativnoi regulyatsii serdechnogo ritma u detei. *Byulleten' Sibirskogo otdeleniya Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk.* 2004 ; 24 (1) : 32–38 (In Russ)].

УДК 612.13:612.143:616.12-008.331.1]-053.81

### ТИПЫ ОРТОСТАТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ГЕМОДИНАМИКИ С НОРМАЛЬНЫМ И ПОВЫШЕННЫМ АРТЕРИАЛЬНЫМ ДАВЛЕНИЕМ У ЛИЦ МОЛОДОГО ВОЗРАСТА

Спицин А.П., Железнова А.Д., Караулова Л.В., Матрохина О.И., Першина Т.А.

*ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112), e-mail: kf23@kirovgma.ru*

**Резюме:** Для оценки вегетативной реактивности на ортостатическую нагрузку использовался расширенный анализ показателей системной гемодинамики и variability ритма сердца. Сравнение результатов между собой и в сопоставлении с изменениями гемодинамических показателей позволило определить наиболее информативные маркеры изменений регуляции системы кровообращения, компенсаторные механизмы поддержания адекватной гемодинамики. Показано, что вазомоторная

регуляция изменяется у лиц молодого возраста с повышенным артериальным давлением ещё до возникновения артериальной гипертензии.

**Ключевые слова:** гемодинамика, артериальное давление, ортопроба.

## TYPES OF ORTHOSTATIC HEMODYNAMIC REACTIONS WITH NORMAL AND ELEVATED BLOOD PRESSURE IN YOUNG PEOPLE

Spitsin A.P., Zheleznova A.D., Karaulova L.V., Matrokhina O.I., Pershina T.A.  
*Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610998, Kirov, K. Marx St. 112),  
e-mail: kf32@kirovgma.ru.*

**Summary.** To assess vegetative reactivity to orthostatic stress, an extended analysis of systemic hemodynamic parameters was used to analyze heart rate variability. Comparing the results with each other and in comparison with the changes in hemodynamic parameters allowed us to identify the most informative markers of changes in the regulation of the circulatory system, compensatory mechanisms for maintaining adequate hemodynamics. It has been shown that vasomotor regulation changes in young people with high blood pressure even before the onset of hypertension.

**Keywords:** hemodynamics, blood pressure, orthoprobe.

### Введение

Важными индикаторами физиологического состояния организма и адаптационных резервов являются объективные характеристики сердечно-сосудистой системы, которые в совокупности отражают адаптационные механизмы организма человека [1].

В последние десятилетия значительно увеличилась частота АГ среди лиц молодого возраста. Выделение группы высокого риска развития АГ среди молодых лиц позволяет выявлять повышение артериального давления (АД) на ранних стадиях заболевания и своевременно назначать необходимую гипотензивную терапию [2so].

Ортостатическая проба (ОП) является легкодоступным методом оценки состояния сердечно-сосудистой системы и ее вегетативной регуляции. ОП позволяет оценить адаптационные возможности и механизмы регуляции сердечно-сосудистой системы [3, 4]. При этом ортостатическое воздействие отражает состояние механизмов вегетативной регуляции

сердечно-сосудистой системы и отчасти – гуморальные механизмы [5, 6].

Считается, что эта проба может быть использована для прогнозирования возможного развития различных сердечно-сосудистых осложнений у больных АГ [7].

Цель исследования - определить особенности гемодинамических реакций при выполнении ортопробы у лиц молодого возраста с нормальным и повышенным артериальным давлением.

Материалы и методы. В исследование было включено 126 практически здоровых лиц, из них студенты старших курсов (85 человек) и ординаторы первого года обучения (41 человек). Всего включено 88 девушек и 38 юношей медицинского университета в возрасте от 19 до 27 лет (21,7±0,17). Все испытуемые предварительно были ознакомлены с содержанием физиологического обследования, получено информированное согласие на него. Антропометрическое обследование включало измерение роста и массы тела. Процедура проведения исследования соответствовала этическим

медико-физиологическим нормам: обследуемые в письменном виде давали добровольное согласие на участие в исследовании и при желании на любом этапе могли отказаться от него. Частоту сердечных сокращений (ЧСС, уд/мин), систолическое (САД, мм рт. ст.) и диастолическое (ДАД, мм рт. ст.) артериальное давление крови измеряли манометром Омрон 705IT (Япония) по общепринятой методике. Критерии установления границ нормального артериального давления базировались на рекомендациях АСС и АНА по артериальной гипертензии 2017 года [8]. По уровню систолического артериального давления (САД) все студенты были разделены на две группы. В первую группу (30 человек) вошли лица, у которых САД не превышало 120 мм рт. ст. (оптимальное артериальное давление), а во вторую группу (96 человек) вошли лица с повышенным нормальным систолическим артериальным давлением (свыше 120 мм рт. ст.). В исследование не включались студенты младше 18 лет; имеющие инвалидность, хронические заболевания в стадии обострения. В исследование не включались студенты младше 18 лет с избыточной массой тела, а также при наличии диагностированных патологий сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной систем, острых воспалительных заболеваний, а также не подписавшие добровольное информированное согласие.

Для изучения показателей центральной и регионарной гемодинамики определяли: 1) ударный объем крови (УОК, мл), минутный объем крови (МОК, л/мин), 3) ударный индекс (УИ, мл/м<sup>2</sup>), позволяющий более точно оценить систолический выброс сердца, соотносимый с индивидуальными антропометрическими особенностями, 4) сердечный индекс (СИ, л/мин/м<sup>2</sup>), унифицированный, наиболее информативный показатель для оценки функционального состояния левого желудочка и типа гемодинамики, 5) общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, дин×с<sup>-1</sup>×см<sup>-5</sup>), являющееся одним из основных факторов, определяющих колебания артериального давления и

отражающих постнагрузку на левый желудочек; изменение этого показателя имеет направленность прямо противоположную значению СИ и также характеризует тип центральной гемодинамики, б) удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС), имеет то же клиническое значение, что и ОПСС, но более точно отражает резистивность сосудистого русла по отношению к антропометрическим параметрам организма. Рассчитывали также вегетативный индекс Кердо по формуле:  $ВИ = (1 - ДАД/ЧСС)$ , где ВИ – вегетативный индекс. ДАД – диастолическое артериальное давление. Известно, что при значениях  $ВИК < 0$  вегетативная реактивность характеризуется как парасимпатикотония, при  $ВИК > 0$  – симпатикотония, при  $ВИК = 0$  – как вегетативное равновесие. После предварительного десятиминутного отдыха в положении лёжа на спине измерялись АД и ЧСС. Затем испытуемые самостоятельно быстро, без задержки переходили в положение стоя. В ортостазе (ОП) испытуемые находились 5 минут расслабленно, без напряжения мышц. АД и ЧСС регистрировали непосредственно во время перехода в ортоположение на первой, третьей и пятой минутах ортостаза. Анализировали отклонения показателей гемодинамики от их предыдущих значений (принятых за 100%) при ОКП.

Статистическая обработка данных проводилась при помощи электронных таблиц Excel и компьютерной программы Statistica Advanced 10 for Windows ru, лицензионный номер 136-394-673. Для проверки показателей на нормальность распределения использовались критерии Колмогорова – Смирнова и Шапиро – Уилка. Количественные данные, соответствующие или приближенные к нормальному распределению, были представлены в виде средней арифметической и стандартной ошибки средней ( $M \pm m$ ). Различия между сравниваемыми группами оценивались параметрическим критерием t-Стьюдента. Если данные отличались от нормального распределения, то они описывались с

указанием медианы (Me) и интерквартильного размаха в виде 25 и 75 перцентилей. В этом случае для сравнения показателей в группах применяли непараметрический критерий U Манна –

Уитни. Корреляционные взаимосвязи изучались с помощью критерия Спирмена. Достоверными считали различия и корреляции при  $p < 0,05$ .

### Основное содержание

Как показали результаты нашего исследования, в целом комплекс вазомоторных, хроно- и инотропных реакций, возникающих в ходе АОП, приводил к незначительному снижению САД, росту ДАД и ЧСС, что согласуется с ранее опубликованными данными [9].

При этом закономерно уменьшались УО и ПАД, вероятно, вследствие депонирования крови в периферических венах и уменьшения венозного возврата. В зависимости от резервных возможностей сердца и его регуляторных механизмов в ОП происходит изменение функционирования системы кровообращения. При высоких резервах изменение ЧСС является ведущим, и в меньшей степени изменяется АД. Преобладающей реакцией ЧСС на ортопробу являлось ее повышение. Тем не менее выявлены некоторые особенности реакции гемодинамики в зависимости от величины АД в исходном состоянии. Изменение ЧСС в ответ на ортостаз существенно отличалась в основной и контрольной группах. В контрольной группе повышение ЧСС начинается сразу в момент перехода и остается стабильным на всем протяжении пробы. Такая реакция отмечается в большинстве исследований центральной гемодинамики во время ортостатической нагрузки для здоровых лиц [10].

Таким образом, уже в первую минуту действия АОП проявляются положительные инотропные свойства миокарда, гетерометрическая регуляция ССС. В то же время в группе с повышенным АД достижение максимального значения ЧСС происходит только к третьей минуте, а к пятой минуте она начинает снижаться.

Считается, что механизм, ответственный за снижение чувствительности барорефлекса при

ортостазе, включает в себя изменение парасимпатического воздействия на сердце [11].

Вероятно, поддержание оптимального значения МОК идет за счет других механизмов.

Величина и направление изменения артериального давления при ортостазе являются решающим фактором адаптации системы кровообращения к гравитационным нагрузкам. Как показали наши исследования, у лиц с нормальным АД максимальный прирост артериального давления составил 4 мм рт. ст., в то время как у лиц с повышенным АД – 7 мм рт. ст. Такая же тенденция наблюдалась при регистрации ДАД (соответственно, 9 и 11 мм рт. ст.).

Динамика изменений УОК также носила сходный характер. Снижение УОК составляло в контрольной группе 10 мл, а у лиц с повышенным АД - 11 мл. Тем самым подтверждается предположение о том, что причиной достоверно значимого уменьшения УО, обусловленного ОП служит «относительно недостаточная мощность сокращений миокарда» [12].

Особое внимание привлекают данные о величине МОК при постуральных воздействиях. Приведенные в работе результаты подтверждают сведения о том, что УО и ЧСС действуют в ряде случаев разнонаправленно. Тем не менее, МОК, характеризующий, по существу, среднюю объемную скорость кровотока [13], служит показателем функционального резерва кардиореспираторной системы.

Под влиянием АОП проявляется «нагрузка объемом», сопровождающаяся увеличением МОК как в группе с нормальным, так и с повышенным АД. Значимое увеличение МОК в группе с повышенным АД произошло на первой ( $p=0,0037$ ) и на 3 минутах ( $p=0,0054$ ) пробы. Причем максимальное значение

МОК в этой группе зарегистрировано на первой минуте, а затем постепенно снижалось, но оставалось выше исходного и на пятой минуте пробы. В группе с нормальным АД динамика изменения МОК была следующей: максимальное увеличение МОК ( $p=0,0000$ ) наблюдалось уже во время ортоперехода. Причем увеличение МОК идет за счет только увеличения ЧСС, ибо УОК снижается, хотя и не значительно. На первой минуте МОК значительно снижался ( $p=0,007$ ) и оставался практически на одном уровне до конца пробы, но при этом превышая исходные значения.

Отличительной особенностью подгруппы с приростом ПАД является достоверное увеличение УО и МОК к третьей минуте пребывания в вертикальном положении. Вероятно, такие «парадоксальные» сдвиги гемодинамики связаны с измененной вазомоторной реакцией на активный ортостаз, тем более что хронотропная активация в подгруппах различалась минимально.

Важнейшим гемодинамическим фактором, определяющим постоянство АД, является ОПСС. Считается, что чем больше ОПСС при неизменном сердечном выбросе или чем больше сердечный выброс при неизменном ОПСС, тем больше АД [14].

Как показали наши наблюдения, в контрольной группе ОПСС оставалось стабильным на всем протяжении пробы. В

то же время в основной группе ОПСС уже в исходном состоянии было значимо больше ( $p=0,001$ ) по сравнению с контрольной группой ( $34,0\pm 3,12$  дин\*с\*см<sup>-5</sup> против  $25,4\pm 1,4$  дин\*с\*см<sup>-5</sup>). Непосредственно в момент перехода в основной группе ОПСС увеличивается, на первой минуте снижается до  $30,48\pm 2,0$  дин\*с\*см<sup>-5</sup>, а затем снова повышается до  $35,5\pm 2,57$  дин\*с\*см<sup>-5</sup> и остается высоким, включая и пятую минуту. Таким образом, ведущим механизмом поддержания МОК в ортостазе в основной группе является ОПСС, в то время как в контрольной – изменение ЧСС.

Отличительной особенностью подгруппы с приростом ПАД является достоверное увеличение УО и МОС к третьей минуте пребывания в вертикальном положении. Вероятно, такие «парадоксальные» сдвиги гемодинамики связаны с измененной вазомоторной реакцией на активный ортостаз, тем более что хронотропная активация в подгруппах различалась минимально. Отсюда следует, что у таких испытуемых барорефлекторная дисфункция и чрезмерная симпатическая активация при переходе в ортостаз могут помимо хронотропного эффекта вызывать избыточную веноконстрикцию и увеличение венозного возврата. Как известно, стабильно высокое пульсовое давление отнесено к факторам неблагоприятного прогноза сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности.

### Заключение

Проведенное исследование показало наличие особенностей регуляции гемодинамики в ортостазе с нормальным и повышенным артериальным давлением у лиц молодого возраста. Регуляция стабильности минутного объема крови в ортостазе при нормальном давлении

поддерживается за счет увеличения ЧСС, в то время как с повышенным АД – за счет увеличения ОПСС. Таким образом, показатели сопротивления периферических сосудов можно использовать в качестве одного из маркеров ортостатической устойчивости человека.

### Список литературы / References

1. Агаджанян, Н. А., Нотова, С. В. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции. – Оренбург : ПК ГОУ ОГУ, 2009. [Agadzhanian, N. A., Notova, S. V. Stress, physiological and environmental aspects of adaptation, ways of correction. Orenburg : PC GO OSU, 2009 (In Russ)].
2. Gray, L., Lee, I. M., Sesso, H. D., Batty, G. D. Blood pressure in early adulthood, hypertension in middle age, and future cardiovascular disease mortality : NAHS (Harvard Alumni Health Study).

Journal of the American College of Cardiology. 2011 ; 58 (23) : 2396–2403.

3. Снежицкий, В. А. Методические аспекты проведения ортостатических проб для оценки состояния вегетативной нервной системы и функции синусового узла // Журнал ГрГМУ. – 2006. – № 1. – С. 3–6. [Snezhitskiy, V. A. Methodical aspects of orthostatic tests for assessing the state of vegetative nervous system and sinus node function. Zhurnal Grodnenskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Journal of Grodno State Medical University 2006 ; (1) : 3–6 (In Russ)].

4. Lee, H., Kim, H. A. Orthostatic hypertension : An underestimated cause of orthostatic intolerance. Clin Neurophysiol. 2016 ; 127 (4) : 2102–2107. DOI: 10.1016/j.clinph. 2015.12.017.

5. Оленская, Т. Л., Козловский, В. И. Методы исследования ортостатических реакций // Вестник ВГМУ. – 2003. – № 2 (1). – С. 26–31. [Olenskaya, T. L., Kozlovskiy, V. I. Diagnostic methods of orthostatic reactions. Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta = Bulletin of Vitebsk State Medical University 2003 ; 2 (1) : 26–31 (In Russ)].

6. Zhao, J., Han, Z., Zhang, X. et al. A cross-sectional study on upright heart rate and BP changing characteristics : basic data for establishing diagnosis of postural orthostatic tachycardia syndrome and orthostatic hypertension. BMJ Open 2015 ; 5 (6) : e007356. DOI: 10.1136/ bmjopen-2014–007356.

7. Оленская, Т. Л., Коневалова, Н. Ю., Губарев, Ю. Д., Бирюкова, И. В. Прогнозирование развития нефатальных исходов у пациентов с артериальной гипертензией старших возрастных групп в концепции гериатрических синдромов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № (1–1). – С. 1383. [Olenskaya, T. L., Konevalova, N. Yu., Gubarev, Yu. D., Biryukova, I. V. Predicting the development of non-fatal outcomes in patients with arterial hypertension of older age groups in the concept of geriatric syndromes. Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya = Modern Problems of Science and Education, 2015 ; (1–1) : 1383 (In Russ)].

8. Резник, Е. В., Никитин, И. Г. Новые рекомендации ACC/АНА и ESC/ESH по артериальной гипертензии // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2018. – № 17 (5). – С. 99–119. [Reznik E.V., Nikitin I.G. New ACC/АНА and ESC/ESH arterial hypertension guidelines. Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika, 2018. 17 (5): 99–119 (In Russ)].

9. Склинная, Е. В. Роль ортостатической пробы в прогнозировании развития артериальной гипертензии у молодых лиц // Клиницист. – 2018. – № 12 (2). – С. 16–21. [Sklyannaya, E. V. The role of orthostatic test in prognosis of arterial hypertension development in young adults. Klinitsist = The Clinician, 2018 ; 12 (2) : 16–21 (In Russ)].

10. Carey, B. J., Manktelow, R. B., Panerai, J. F., et al. Cerebral autoregulatory responses to head-up tilt in normal subjects and patients with recurrent vasovagal syncope // Circulation. – 2001. – Vol. 21. – P. 898–902.

11. Hughson, R. L., Maillet, A., Gharib, C., et al. Reduced spontaneous baroreflex response slope during lower body negative pressure after 28 days of head-down bed rest. J Appl Physiol. 1994 Jul ; 77 (1) : 69–77. doi:10.1152/jappl.1994.77.1.69.

12. Карпман, В. Л., Парин, В. В. Величины сердечного выброса. Изменения сердечного выброса при некоторых физиологических состояниях. В кн. : Руководство по физиологии. Физиология кровообращения. Физиология сердца. – Л. Наука, 1980. – С. 271. – 280. [Karpman, V. L., Parin, V. V. Velichiny serdechnogo vybrosa. Izmeneniya serdechnogo vybrosa pri nekotoryh fiziologicheskikh sostojaniyah. In : Rukovodstvo po fiziologii. Fiziologija krovoobrashhenija. Fiziologija serdca. Leningrad. Nauka ; 1980. p. 271–280 (In Russ)].

13. Осадчий, Л. И., Балужева, Т. В., Сергеев, И. В., и др. Влияние исходного (спонтанного) уровня артериального давления на ортостатические реакции системной гемодинамики // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2001. – Т. 87. – № 1. – С. 90–96. [Osadchii, L. I., Balujeva, T. V., Sergeev, I. V.,

et al. Effect of initial (spontaneous) arterial pressure on systemic hemodynamic orthostatic responses. Russian journal of physiology. 2001 ; 87 (1) : 90–96 (In Russ)].

14. Реушкин, В. Н., Реушкина, Г. Н., Николаев, Д. В. Методологические основы изучения ортостатической устойчивости // Всероссийская научно-практическая конференция «Клинические и физиологические аспекты ортостатических расстройств» ; Март 22, 2000 ; Москва. [Reushkin, V. N., Reushkina, G. N., Nikolaev,

D. V. Metodologicheskie osnovy izuchenija ortostaticeskoy ustojchivosti. (Conference proceeding) Vserossijskaja nauchno-prakticheskaja konferencija «Klinicheskie i fiziologicheskie aspekty ortostaticeskikh rasstrojstv» ; 2000 murch 22 ; Moscow (In Russ)]. Доступно по: [https://rusneb.ru/catalog/000200\\_000018\\_RU\\_NLR\\_bibl\\_123399/](https://rusneb.ru/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_123399/) Ссылка активна на (28.03.2024).

### ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ, ЭКОЛОГИЯ И ГИГИЕНА ЧЕЛОВЕКА, ИСТОРИЯ МЕДИЦИНЫ

УДК 614.27

#### МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА СУЛЬФАНИЛАМИДНЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АПТЕЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Белоусова О.В.<sup>1</sup>, Белоусов Е.А.<sup>1</sup>, Карасев М.М.<sup>2</sup>, Киселева В.А.<sup>3</sup>,  
Яковенко Т.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85),  
e-mail: [belousova@mail.ru](mailto:belousova@mail.ru)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»  
(302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95), e-mail: [mikhailkarasev@yandex.ru](mailto:mikhailkarasev@yandex.ru)

<sup>3</sup> ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», (142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зелёная 22), e-mail: [kiselevam1v2@mail.ru](mailto:kiselevam1v2@mail.ru)

**Резюме.** Представлены результаты исследования ассортимента сульфаниламидных лекарственных средств (ЛС) в аптечном сегменте по АТХ-классификации, количеству действующих веществ, производственному признаку, государствам-производителям, отечественным компаниям-производителям, агрегатному состоянию, регламенту отпуска населению, датам регистрации. По результатам исследований составлена лепестковая диаграмма, сделаны выводы.

**Ключевые слова:** сульфаниламид, бактериостатическое действие, широкий спектр, фармацевтический рынок.

#### MARKETING RESEARCH OF THE RANGE OF SULFA DRUGS IN A PHARMACY ORGANIZATION

Belousova O.V.<sup>1</sup>, Belousov E.A.<sup>1</sup>, Karasev M.M.<sup>2</sup>, Kiseleva V.A.<sup>3</sup>,  
Yakovenko T.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Belgorod State National Research University, (30801, Belgorod, Pobeda St., 85), e-mail: [belousovea@mail.ru](mailto:belousovea@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Orel State University named after I.S. Turgenev, (302026, Orel, Komsomolskaya St., 95), e-mail: [mikhailkarasev@yandex.ru](mailto:mikhailkarasev@yandex.ru)*

<sup>3</sup> *State Humanitarian and Technological University, (142611, Moscow region, Orekhovo-Zuevo, Zelenaya St. 22), e-mail: [kiselevam1v2@mail.ru](mailto:kiselevam1v2@mail.ru)*

**Summary.** The results of the study of the range of sulfa drugs in the pharmacy according to the ATC classification, the number of active substances, production characteristics, manufacturing states, domestic manufacturing companies, aggregate state, regulation of distribution to the population, registration dates are presented. Based on to the results of the research, a radar chart has been made, proper conclusions have been drawn.

**Keywords:** sulfanilamide, bacteriostatic action, broad spectrum, pharmaceutical market.

### Введение

Сульфаниламиды – это группа синтетических противобактериальных лекарственных средств (ЛС), впервые появившаяся в тридцатых годах прошлого столетия. Абсолютное большинство монопрепаратов в терапевтической дозировке оказывают бактериостатическое действие на микроорганизмы. Исключение составляют комбинированные с триметопримом ЛС, оказывающие бактерицидное действие в терапевтических дозировках. В настоящее время актуальность использования данной группы ЛС не так высока из-за присутствия на рынке более современных, еще более эффективных и менее токсичных противобактериальных, в том числе и синтетических, ЛС [1, 2].

На современном этапе фармацевтическая промышленность из перечня синтетических противобактериальных лекарственных средств предлагает: хинолоны, производные 8-оксихинолина, производные нитрофурана, производные хиноксалина, оксазолидионы и другие. Синтетические антибактериальные средства гармонично вошли в ассортимент противобактериальных препаратов. Современная медицина, в том числе розничный аптечный сегмент, не мыслит себя без сульфаниламидных препаратов [2, 3, 4].

*Материалы и методы:* контент-анализ, структурный, графический, аналитический методы.

### Основное содержание

С помощью контент-анализа сформирован кластер сульфаниламидных ЛС, реализуемых в аптечной организации. Выявлено, что в состав исследуемого информационного массива входят 40 торговых наименований (ТН), 14 международных непатентованных наименований (МНН) из 5 АТХ групп.

Проведенный анализ по АТХ-группам определил, что группа А «Препараты, влияющие на пищеварительный тракт и обмен веществ» представлены 9 ТН, что

составляет 22,5% от ассортимента исследуемого кластера препаратов. Группа J «Противомикробные препараты для системного использования» 14 ТН – 35%; D «Препараты для лечения заболеваний кожи» 11 ТН – 27,5%; группа S «Препараты для лечения заболеваний органов чувств» 2 ТН – 5%; группа R «Препараты для лечения заболеваний респираторной системы» определяет 4 ТН, что составляет 10% исследуемого ассортимента ЛС (рис. 1).

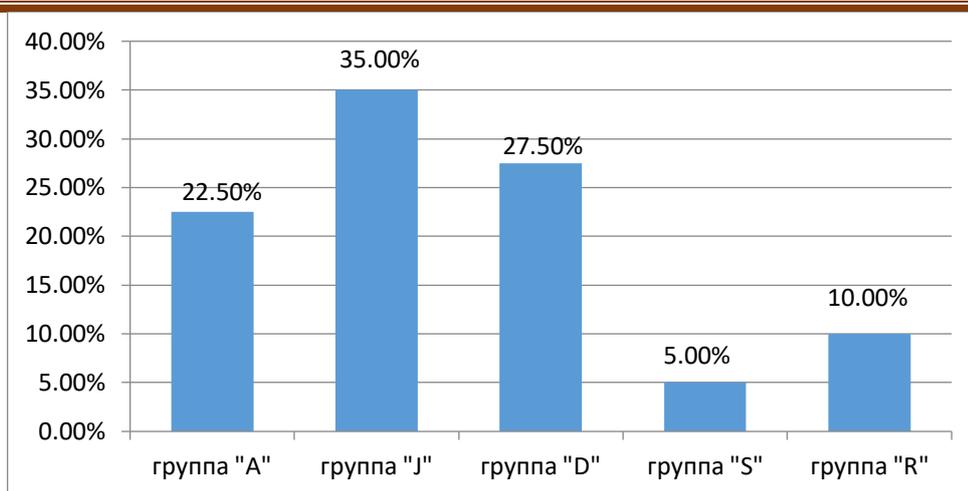


Рис. 1. Сегментация по АТХ-группам, %

На следующем этапе проведено исследование по количеству действующих веществ в ЛС. Установлено, что монокомпонентные ЛС определяют 29 ТН, что соответствует 72,5%;

многокомпонентные – 11 ТН, что составляет 27,5% ассортимента исследуемого кластера (рис. 2).

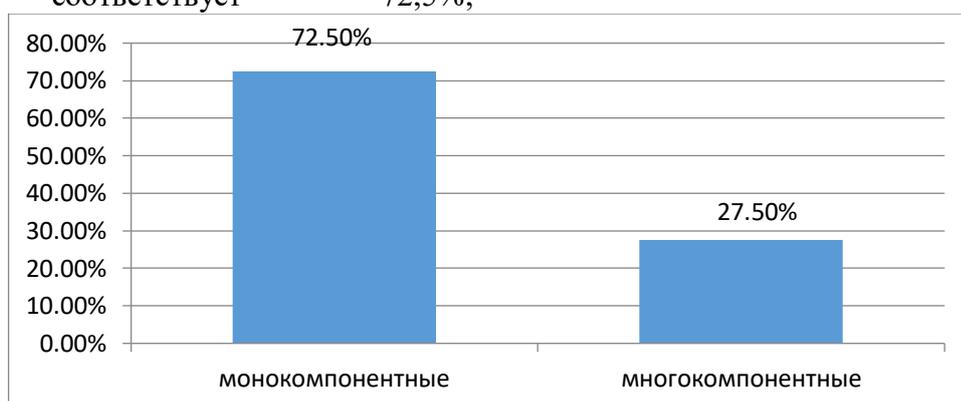


Рис. 2. Сегментация результатов по количеству фармакологически активных веществ, %

Проведенное исследование по производственной принадлежности определило, что ЛС российского

происхождения составляют 30 ТН, что составляет 75%, иностранного – 10 ТН (25%) (рис. 3).

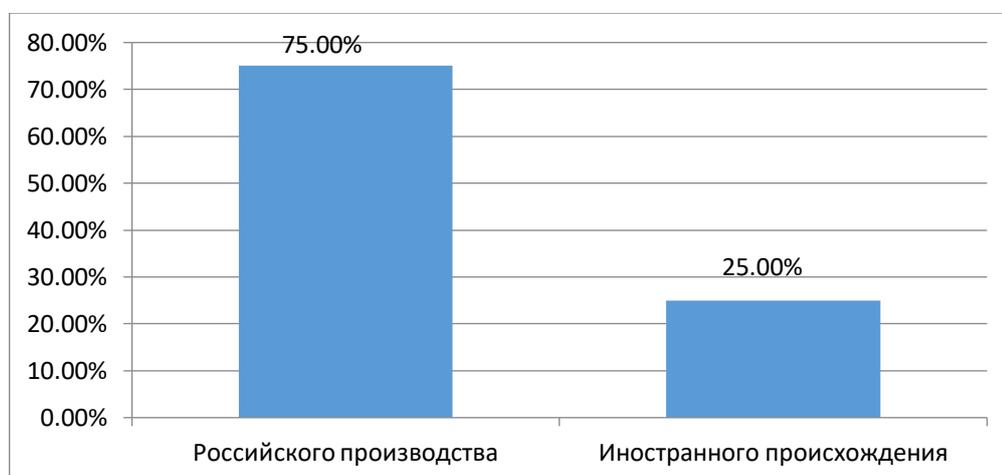


Рис. 3. Сегментация ЛП по производственной принадлежности, %

Исследование ассортимента ЛС локального фармацевтического рынка сульфаниламидных ЛС среди стран экспортеров-производителей на российский рынок показало, что польские ЛС

составляют 4 ТН (10,0%); производства Словении – 3 ТН (7,5%); Латвии – 2 ТН (5%); Боснии и Герцеговины – 1 ТН (2,5% от исследуемого ассортимента ЛС) (рис. 4).

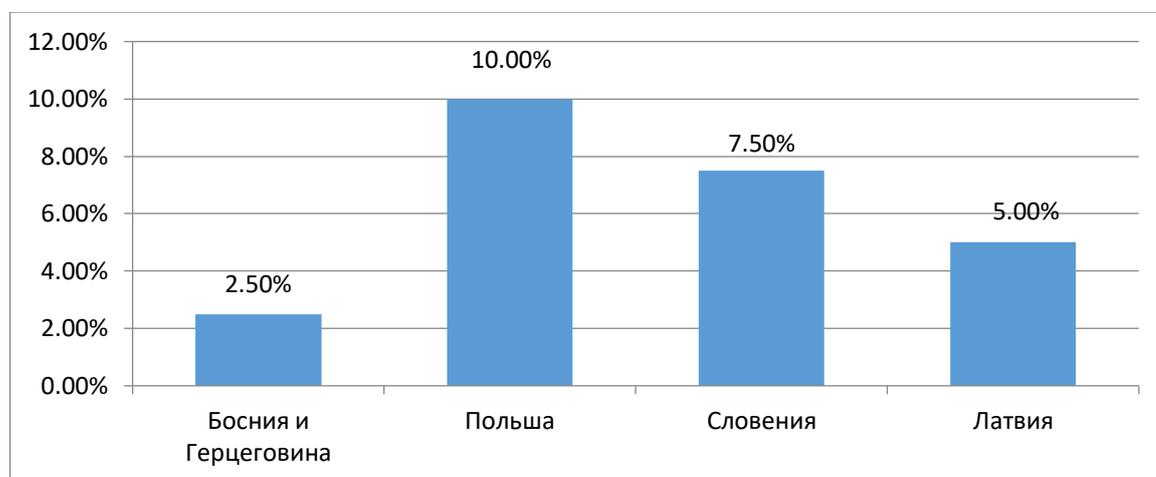


Рис. 4. Сегментация ассортимента по странам-производителям, %

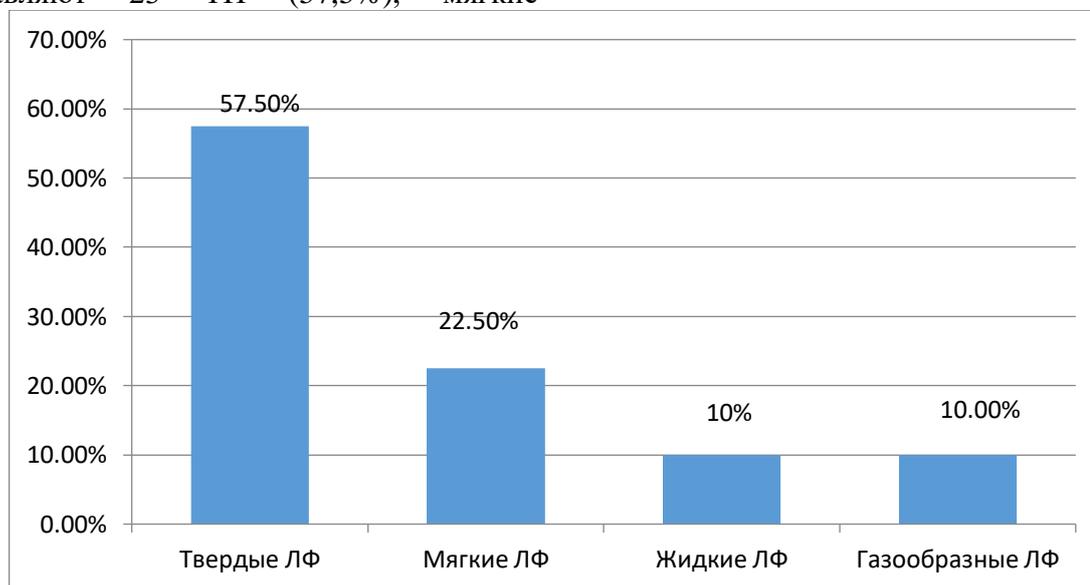
На следующем этапе проведено ранжирование отечественных компаний-производителей сульфаниламидных ЛС на исследуемом локальном фармацевтическом рынке. В структуре ассортимента данной аптечной организации присутствуют сульфаниламидные лекарственные средства 18 отечественных фармацевтических компаний-производителей. Исследование показало, что ЛС, произведенные ОАО «Авексима», составляют 5 ТН, это составляет 12,5% от исследуемого ассортимента; на долю фармацевтических компаний ПАО «Биосинтез», АО «Усолье-Сибирский химфармзавод», ОАО

«Фармстандарт-Лексредства» приходится по 3 ТН, что составляет 7,5% от исследуемого ассортимента; ООО «БраушХелс», ОАО «Ирбитский ХФЗ» – по 2 ТН (5%); фармакологические компании-производители: ООО «Аромасинтез», ОАО «Мосхимфармпрепараты», ООО «Озон», ЗАО «ПрофитМед», ООО «ЮжФарм», ЗАО «Нижфарм», АО «Биохимик», ООО «ЖенелРД», ОАО «Синтез», ООО «Тульская фармацевтическая фабрика», АО ФП «Оболенское», АО «Алтайвитамины» представлены на локальном рынке 1 ТН (2,5% от исследуемого ассортимента ЛП) (рис. 5).



*Рис. 5. Ранжирование отечественных компаний-производителей, %*

Исследование ассортимента лекарственных форм – 9 ТН (22,5%), жидкие лекарственные формы – 4 ТН (10,0%), газообразные лекарственные формы – 4 ТН (10%) (рис. 6). Исследование ассортимента сульфаниламидных ЛС по агрегатному состоянию определило следующие результаты: твердые лекарственные формы составляют 23 ТН (57,5%), мягкие



*Рис. 6. Сегментация по агрегатному состоянию, %*

По условиям отпуска из организаций, занимающихся розничной продажей ЛП, получены следующие результаты: безрецептурными являются 14 ТН или 35,0%, рецептурными – 26 ТН, что соответствует 65,0% исследуемого кластера ЛП (рис. 7).

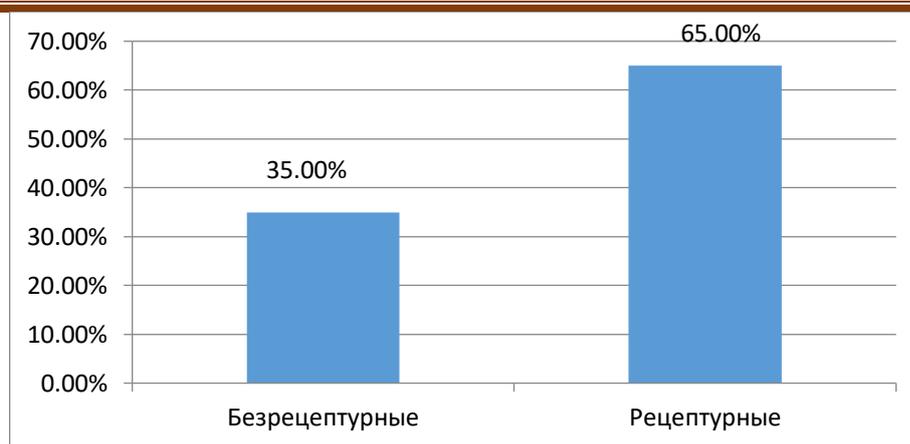


Рис. 7. Сегментация по отпуску из аптек, %

Проведенное исследование ассортимента лекарственных средств по датам регистрации (перерегистрации) на фармацевтическом рынке РФ выявило следующие показатели: больше всего препаратов зарегистрированы в 2011 и 2022 годах – 6 ТН (по 15,0%); в 2010 году – 4 ТН (10,0%); в 2009, 2016, 2017, 2019, 2023 годах прошли регистрацию (перерегистрацию) 3 ТН – по 7,5%; по 2 ТН, что соответствует 5,0%, зарегистрировано в 2008, 2018, 2020, 2021 годах; наименьшее количество препаратов зарегистрировано в 2012 году – 1 ТН (2,5% от исследуемого ассортимента ЛС) (рис. 8).

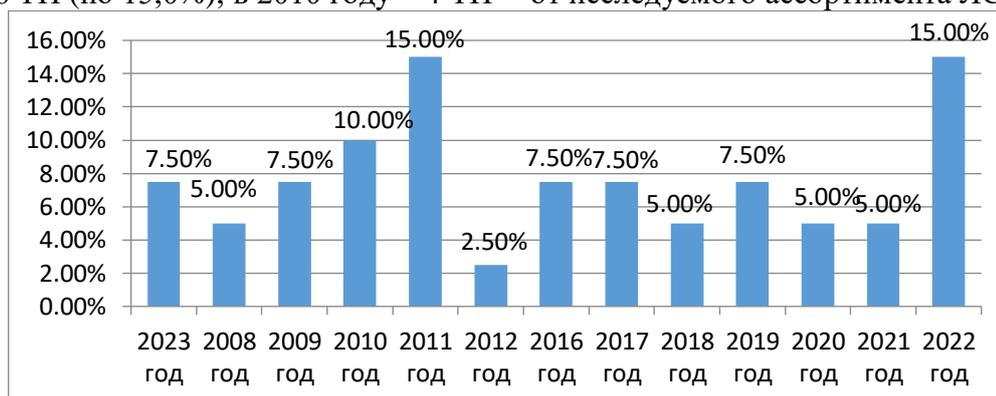


Рис. 8. Сегментация регистрации по временному показателю в РФ, %

На лепестковой диаграмме исследования, которые имеют следующие представленные максимальные результаты параметры (рис. 9).

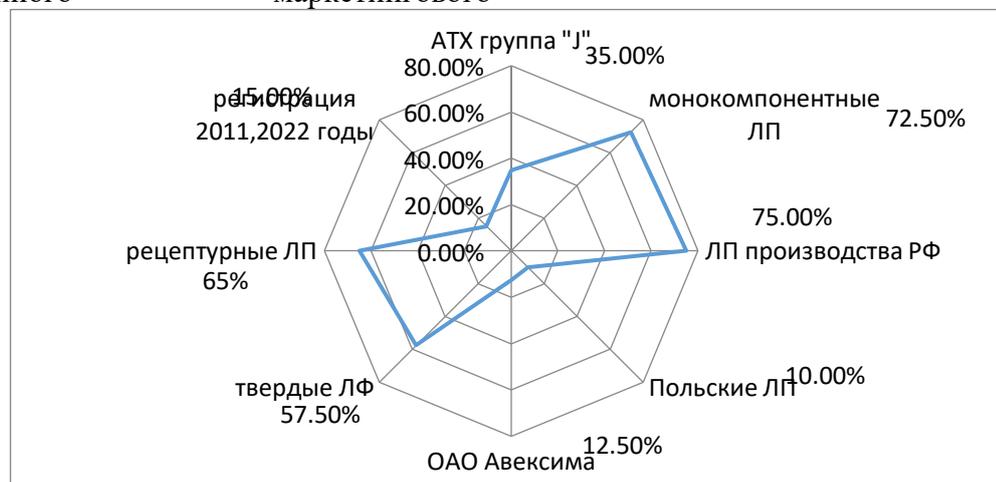


Рис. 9. Сегментация максимальных результатов исследования, %

### Заключение

Исследование установило, что по АТХ-классификации группа J «Противомикробные препараты для системного использования» определяет 35% исследуемого ассортимента ЛС; сульфаниламидные препараты отечественного производства определяют 72,5% торговых наименований; продукция компании ОАО «Авексима» составляет 12,5% от исследуемого кластера препаратов; однокомпонентными являются 75% исследуемого ассортимента; твердые лекарственные формы составляют 57,5%;

отпускаются по рецепту 65% ЛС; в 2011 и 2022 годах зарегистрировано максимальное количество торговых наименований – по 15,0%.

Более детальное исследование локального рынка сульфаниламидных ЛС позволит повысить доступность данной группы ЛС населению, оптимизировать систему заявок и товарные запасы аптечной организации, что, в свою очередь, положительно скажется на имиджевых и экономических показателях.

### Список литературы / References

1. Мельникова, О. А., Соколенко, М. А., Сурин, Р. А. Контент-анализ фармацевтического рынка противоопухолевых препаратов // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2021 ; № 4 : С. 47–61. [Melnikova, O. A., Sokolenko, M. A., Surin, R. A. Content analysis of the pharmaceutical market for anticancer drugs // Sovremennye problemi zdavoohraneniya i medicinskoi statistiki. 2021 ; No. 4 : pp. 47–61 (In Russ)].
2. Скосырева, Н. С., Мельникова, О. А., Мельников, М. Ю., Петров, А. Ю. Анализ фармацевтического рынка препаратов, содержащих сульфаниламидную группу // Фармация. 2022, Том : 71, № 6, 2022. – С. 40–45. [Skosireva, N. S., Melnikova, O. A., Melnikov, M. Yu., Petrov, A. Yu. Analysis of the pharmaceutical market for drugs containing the sulfonamide group // Farmaciya. 2022, Volume : 71, No. 6, 2022. – P. 40–45 (In Russ)].
3. Белоусов, Е. А., Новикова, Е. О., Белоусова, О. В., Карасев, М. М., Ватников, Ю. А., Сахно, Н. В., Новиков, О. О. Анализ ассортимента антисептических и дезинфицирующих средств для ветеринарного применения на российском рынке // Ветеринарный фармакологический вестник. 2023 ; № 2 (23) ; С. 91–104. [Belousov, E. A., Novikova, E. O., Belousova, O. V., Karasev, M. M., Vatnikov, Yu. A., Sahno, N. V., Novikov, O. O. Analysis of the range of antiseptic and disinfectants for veterinary use on the Russian market // Veterinarnii farmakologicheskii vestnik. 2023 ; No. 2 (23) ; pp. 91–104 (In Russ)].
4. Государственный реестр лекарственных средств. [Электронное издание]. URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx> [дата обращения: 22.02.2024]. [State register of medicines. [Electronic edition]. URL: <https://grls.rosminzdrav.ru/GRLS.aspx> [Date of access: 02/22/2024] (In Russ)].

УДК 614.881(470.342)

### ИТОГИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СЛУЖБЫ МЕДИЦИНЫ КАТАСТРОФ КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 4 ГОДА

Веджижева М.Д., Касаткин Е.Н., Кириченко Н.Е., Гранкина А.В., Дубровских Н.Д.

*ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112),  
e-mail: [madina7199@mail.ru](mailto:madina7199@mail.ru)*

**Резюме.** Служба медицины катастроф Кировской области успешно выполняет свои основные задачи – обеспечение постоянной готовности к предупреждению чрезвычайных ситуаций (ЧС) и ликвидации медико-санитарных последствий.

В статье представлены история формирования КОГКУЗ «Территориальный центр медицины катастроф Кировской области» (ТЦМК), организационные аспекты ее деятельности.

Изучены и проанализированы показатели работы ТЦМК. Представлены: силы и средства, материально-техническая база, учения, тренировки и занятия, проведенные в 2022 году на региональном уровне, проверки медицинских организаций по вопросам ведения комплексной безопасности, показатели работы по обучению приемам оказания первой и первичной медико-санитарной помощи. Изложены причины, по которым требуется дальнейшее совершенствование структуры и форм деятельности ВСКМ по организации медицинского обеспечения населения страны в ЧС природного, техногенного и биолого-социального происхождения. Выделены задачи, поставленные на 2023-2024 гг.

**Ключевые слова:** чрезвычайные ситуации, медицина катастроф, территориальный центр медицины катастроф.

### **RESULTS OF THE ACTIVITIES OF KIROV REGION EMERGENCY MEDICAL SERVICES OVER THE PAST 4 YEARS**

Vedzyzheva M.D., Kasatkin Je.N., Kirichenko N.Je., Grankina A.V., Dubrovskikh N.D.

*Kirov State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation, Kirov, Russia (112 K. Marx Street, Kirov, 610027) e-mail: madina7199@mail.ru*

**Summary.** Kirov Region Emergency Medical Services (EMS) successfully fulfills its main tasks namely: ensuring constant readiness for emergency prevention and elimination of medical and sanitary consequences of emergencies.

The article presents the history of development of Regional Center for Disaster Medicine of Kirov Region (CDM), the organizational aspects of its activities.

The performance indicators of CDM have been studied and analyzed. Forces and means, material and technical resources, exercise, training activity and classes conducted in 2022 at the regional level, inspection of health organizations conducting comprehensive security and training in first aid and primary health care are discussed. The reasons for further improvement of the structure and forms of EMS's activities related to organization of medical support for the country's population in natural and man-made disasters are outlined. The tasks set for 2023-2024 are highlighted.

**Keywords:** emergencies, disaster medicine, Regional center for disaster medicine.

## Введение

Территориальная служба медицины катастроф Кировской области создана и функционирует в соответствии с Постановлением правительства Кировской области от 27 декабря 2011 г. № 134/750

«Об организации на территории Кировской области деятельности областного, муниципального и объектового уровней Всероссийской службы медицины катастроф».

## Основное содержание

ТЦМК с 2005 года по 31 декабря 2015 года функционировал как самостоятельное юридическое лицо. С 01 января 2016 вошел в состав КОГБУЗ «Станция скорой медицинской помощи г. Кирова» (далее – Станция). С сентября 2017 г. на базе Станции начала работу единая региональная государственная служба, которая объединила отделение экстренной консультативной скорой медицинской помощи (далее – ОЭКСП), отделение санитарной авиации и отделение КОГКУЗ «Территориальный центр медицины катастроф Кировской области» [1, 2].

В настоящее время центр является органом повседневного управления службы медицины катастроф Кировской области и осуществляет планирование медицинского обеспечения населения при чрезвычайных ситуациях, оперативно-тактическое руководство и координацию деятельности при подготовке и ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций на региональном уровне.

Центр взаимодействует с имеющимися на территории региона органами управления, формированиями и организациями Минздрава России, Минобороны России, МЧС России, МВД России, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, иных федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъекта, органов местного самоуправления, в полномочия

которых входит решение вопросов в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, ликвидации медико-санитарных последствий чрезвычайных ситуаций и решение проблем службы медицины катастроф.

На сегодняшний день данная организация успешно справляется со своими задачами и является приоритетной подсистемой областной системы предупреждения и ликвидации ЧС, в состав которой входят 141 круглосуточных бригад скорой помощи, 49 врачебно-сестринских бригад, 7 бригад специализированной медицинской помощи, 52 лечебно-профилактических учреждения, предназначенных для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС, областной резерв медицинского имущества на 500 пострадавших, оперативно-тактические запасы службы медицины катастроф на 1900 пострадавших. Всего в службе задействовано 1439 специалистов, из которых 396 являются врачами и 1041 человек – средним медицинским персоналом.

При помощи действующего главы центра и главного внештатного специалиста по медицине катастроф Министерства здравоохранения Кировской области Самылова Антона Владимировича нами были получены и проанализированы показатели работы службы медицины катастроф Кировской области, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Медицинские последствия чрезвычайных ситуаций в 2022 г.

ЧС	Число ЧС (абс. числа)				Число пострадавших, чел.				Из них: погибших, чел.			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
Всего по субъекту	24	27	21	37	106	106	91	123	47	49	33	72
Техногенные,	24	27	21	35	106	106	91	114	47	49	33	70

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

В т.ч.:												
аварии на автодорогах	15	18	14	23	76	53	66	79	28	27	20	40
пожары и взрывы	9	6	7	12	30	16	25	35	19	16	13	30
обрушение зданий и сооружений	-	1	-	-	-	4	-	-	-	3	-	-
Биолого-социальные	-	-	-	2	-	-	-	9	-	-	-	2

По данным таблицы наглядно представлена динамика чрезвычайных ситуаций за 2019, 2020, 2021 и 2022 годы, где явно прослеживается значительный рост числа ЧС к 2022 году (+76, 2%), в которых погибли 72 человека (+118%) и получили повреждения 51 человек (-13,7%).

Из всех представленных структур ЧС за рассматриваемые 4 года значительно преобладают техногенные ЧС. Особенно рост данных ЧС произошел в 2022 году (94,6%), в которых пострадало 114 человек, в том числе и 15 детей. Среди техногенных ЧС за 2022 год произошло 23 аварии на автодорогах (+64,3%), в которых погибло 40 человек (+200%), ранения различной степени тяжести получили 39 человек (-15,3%), а также 12 пожаров и взрывов, в которых погибли 30 человек (+230%) и 5 человек (-58,4%) получили ранения.

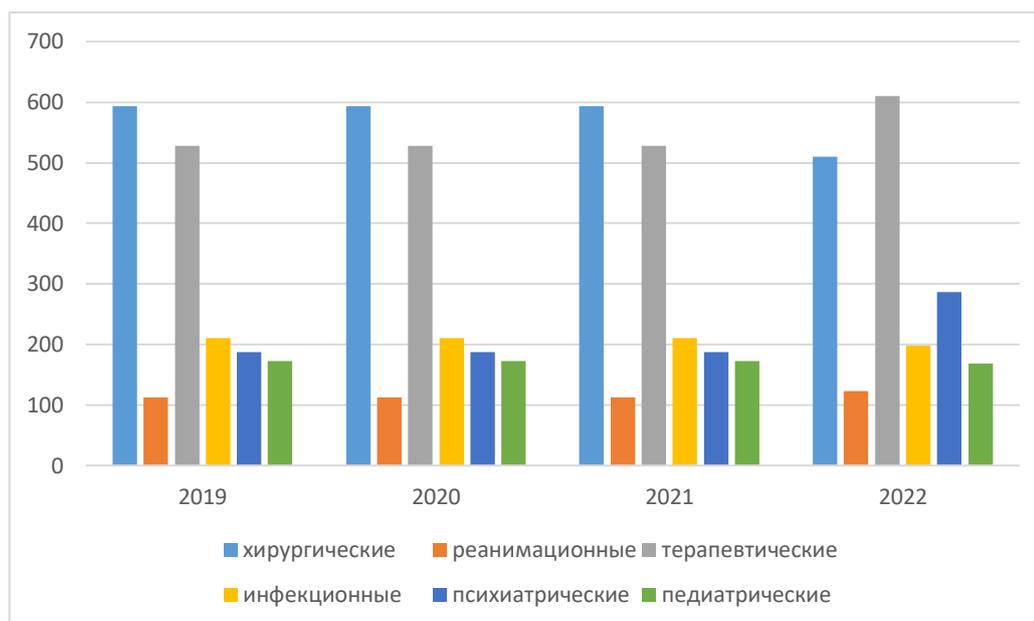
Доля госпитализированных в 2022 году от общего числа пораженных составила 84%. В структуре пострадавших по степени тяжести преобладали пораженные средней степени тяжести – 44%. Доля пораженных тяжелой и легкой степени тяжести составила, соответственно, по 28%. Первичную медико-санитарную помощь в амбулаторных условиях получили 16% пораженных. Госпитальная летальность пораженных в результате ЧС составила 11,1%.

Также имеются данные, что в 2022 году для ликвидации медико-санитарных последствий ЧС использовались 58 бригад скорой медицинской помощи. В 4 случаях для выполнения межбольничной медицинской эвакуации пострадавших привлекался медицинский воздушный транспорт. Бригадами скорой медицинской

помощи выполнено 437 выездов, связанных с угрозой террористической опасности (подозрительный предмет и т.п.).

Для предупреждения и ликвидации медицинских последствий ЧС службой медицины катастроф применяются силы и средства, в которые входят формирования службы медицины катастроф, такие как бригады скорой медицинской помощи, бригады специализированной медицинской помощи, врачебно-сестринские бригады, а также учреждения, планирующие койки для ЧС и сам коечный фонд, состоящий из хирургических, реанимационных, терапевтических, педиатрических, инфекционных и психиатрических фондов.

Сформированная структура службы медицины катастроф области соответствует реальным рискам и опасностям на территории Кировской области, поэтому можно заметить на рисунке (рис. 1) увеличение количества формирований службы медицины катастроф за последние 4 года до 197 в 2022 году за счет бригад скорой медицинской помощи, а также увеличение коечного фонда до 1900, среди которых в 2022 году по сравнению с 2019, 2020, 2021 годами увеличилось число терапевтических, реанимационных и психиатрических коек, что указывает на преобладающий характер повреждений в ЧС. Согласно количеству коечного фонда в полученных нами данных, представленных в таблице 2, можем сделать вывод, что план-задание для медицинских организаций Кировской области на создание медицинских формирований службы медицины катастроф и выделение коек, предназначенных для оказания медицинской помощи пострадавшим, благополучно выполнен [3].



*Рис. 1. Коечный фонд, планируемый для ЧС*

Таблица 2

Силы и средства службы медицины катастроф Кировской области за 2022 г.

Силы и средства	Количество бригад и коек, 2022 год, шт.
Бригады специализированной медицинской помощи	7
врачебно-сестринские бригады	49
Коечный фонд, планируемый для ЧС	1900
в том числе:	
хирургические	510
реанимационные	123
терапевтические	610
инфекционные	198
психиатрические	287
педиатрические	168

Все эти силы и средства службы медицины катастроф формируются за счет повседневной материально-технической базы областных медицинских организаций.

В рамках программы модернизации здравоохранения в 2022 году в регион поступило более 500 единиц медицинского оборудования, 195 единиц санитарного транспорта, 16 автомобилей скорой медицинской помощи, а также проведен капитальный ремонт более 30 медицинских объектов.

На базе цифровых ресурсов и сервисов ПАО «Ростелеком» запущена новая региональная медицинская информационная система – это

программное обеспечение регионального сегмента единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения, разработанное для автоматизации работы медицинских учреждений и обмена информацией между ними. Благодаря данной системе значительно активизирована работа в информационных системах Министерства здравоохранения РФ, в части мониторинга деятельности региональной СМК и функционирования регионального сегмента федеральной телемедицинской системы Минздрава России.

Одним из важных критериев эффективного функционирования системы

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

медицинского снабжения службы создан резерв медицинских ресурсов, медицины катастроф является наличие запасы медицинского имущества позволяют обеспечивать постоянную запасов медицинского имущества и их правильное применение. Для обеспечения высокую степень готовности Службы к мероприятий по ликвидации медицинских последствиям по предназначению. последствий ЧС на территории области

Таблица 3

Запасы медицинского имущества службы медицины катастроф Кировской области за 2020–2022 гг.

№ п/п	Год	Областной резерв		Запасы МО		БСпец.МП		ВСБ	
		% укомпл.	Сумма, тыс.руб.	% укомпл.	Сумма, тыс.руб.	% укомпл.	Сумма, тыс.руб.	% укомпл.	Сумма, тыс.руб.
1	2020	97,0	885,6	91,9	735,5	96,4	5376,0	85,0	3112,3
2	2021	97,0	892,0	91,4	765,6	96,3	5379,4	86,2	3035,0
3	2022	98,1	917,3	91,5	992,7	92,8	5373,5	85,1	3296,0

Проанализировав данные из таблицы, можно сделать вывод, что созданные запасы медицинского имущества позволяют обеспечивать постоянную высокую степень готовности Службы к действиям по предназначению.

ТЦМК проводит занятия, учения и тренировки по действиям при ЧС. В 2022 году было проведено 14 учений, в которые входило 5 командно-штабных учений, 7 тренировок и 2 тактико-специальных учения, в ходе которых проверялась реальность выполнения планов по организации медицинского обеспечения пострадавших в ЧС.

Особое внимание уделялось вопросам приведения медицинских организаций и мобильных медицинских формирований (ММФ) в повышенные режимы готовности в ограниченные сроки, организации работы штабов по ликвидации медицинских последствий ЧС, взаимодействию с органами местного самоуправления и медицинскими силами ведомственного подчинения, безаварийному функционированию медицинских организаций, совершенствованию практических навыков руководящего состава МО при принятии управленческих решений по ликвидации медицинских последствий ЧС, практическому использованию телемедицинских технологий при оказании медицинской помощи пострадавшим, рациональному

использованию имеющихся кадровых, материальных и финансовых ресурсов в ЧС.

Отрабатывались и практические навыки по организации медицинского обеспечения населения в случае возникновения различных ЧС, организации системы оперативного управления и взаимодействия с МЧС России и другими силовыми структурами. Проведены практические занятия по медицинской сортировке пострадавших с их дальнейшей эвакуацией в медицинские организации [4].

Также проведена работа по обучению приемам оказания первой помощи водителям, сотрудников МЧС и МВД, а также некоторых прочих специальностей. По данным, представленным на рисунке 2, отмечается значительный рост количества обученных водителей. Это связано с тем, что помощь может потребоваться в любой момент, в том числе и в дороге. Зачастую в больших городах случается трагический исход, когда человек не дожидается помощи из-за банальных автомобильных пробок. Помимо этого, в ПДД РФ отмечено следующее: если в результате дорожно-транспортного происшествия погибли или ранены люди, водитель, причастный к нему, обязан принять меры для оказания первой помощи пострадавшим, вызвать скорую медицинскую помощь и полицию [5].

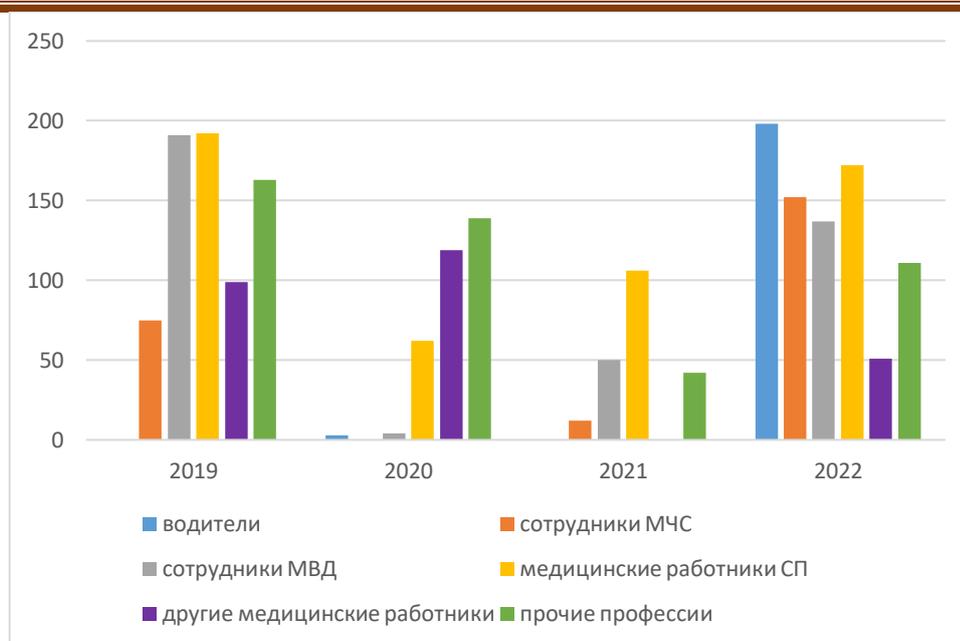


Рис. 2. Работа по обучению приемам оказания первой помощи

Оказывать первую помощь в критической ситуации должен уметь любой человек. В соответствии с решениями Комиссии по безопасности дорожного движения Кировской области в 2022 году продолжена работа по подготовке сотрудников ГИБДД навыкам оказания первой помощи при травмах и неотложных состояниях.

Также в 2022 году было проведено 5 тематических семинаров по навыкам оказания первой помощи по единому алгоритму для преподавателей первой помощи автошкол, организаций и предприятий города и области, в которых приняли участие 42 человека. Универсальный алгоритм оказания первой помощи крайне необходим для эффективного оказания первой помощи в случае происшествия, так как знание последовательности действий позволяет в трудную минуту спасти пострадавшего [6, 7].

В течение 2022 года специалисты центра медицины катастроф принимали участие в заседаниях профильной комиссии Минздрава России по направлению «Первая помощь», в научно-практических всероссийских конференциях по вопросам обучения населения приемам оказания первой помощи, методам преподавания первой помощи, оказанию первой помощи

пострадавшим на производстве по новым правилам обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда, а также обучение участников СВО приемам оказания расширенной первой помощи с применением табельных средств.

Несмотря на увеличение количества чрезвычайных ситуаций в Кировской области за последние 4 года, служба медицины катастроф успешно справляется с их предупреждением, а также с ликвидацией их последствий. Для дальнейшего совершенствования и развития территориальный центр медицины катастроф Кировской области ставит несколько основных задач:

- обеспечение повседневного уровня готовности систем управления, информационных систем, а также сил и средств СМК к реагированию и действиям по ликвидации медико-санитарных последствий ЧС;

- продолжение работы по повышению уровня оперативного реагирования органов управления СМК, сил и средств СМК при ЧС, обеспечению своевременного и устойчивого информационного взаимодействия на федеральном, региональном и муниципальном уровнях;

- дальнейшее развитие системы мониторинга оказания экстренной медицинской помощи пострадавшим в ЧС

и соблюдение схем маршрутизации при медицинской эвакуации;

- совершенствование региональной нормативной базы по оказанию экстренной консультативной медицинской помощи и медицинской эвакуации в режиме повседневной готовности;

- в соответствии со Стратегией развития санитарной авиации в Кировской области до 2024 года проработать вопрос организации в 2024 году стационарного отделения скорой медицинской помощи в составе КОГБУЗ «Больница скорой медицинской помощи» [8];

- продолжение работы по созданию и содержанию резерва медицинского

имущества, исходя из прогнозируемых видов и масштабов ЧС, предполагаемого объема работ по их ликвидации;

- повышение качества и эффективности проведения КШУ (ШТ), а также ТСУ с медицинскими организациями субъекта;

- повышение квалификации личного состава МЧС России, МВД России, АСФ ТП РСЧС и населения по вопросам оказания базовой и расширенной первой помощи пострадавшим и раненым;

- повышение профессионального уровня владения информационными системами ВСМК специалистов регионального здравоохранения.

### Заключение

Таким образом, можно констатировать, что территориальный центр медицины катастроф в 2022 г. успешно решал проблемы ликвидации медико-санитарных последствий ЧС и имел для решения этих задач необходимую материально-

техническую базу. Для дальнейшего повышения уровня эффективности в области защиты жизни и здоровья населения при различных ЧС необходимо совершенствование и развитие всех составляющих.

### Список литературы / Referenses

1. Санитарная авиация Кировской области / М. Д. Ведзижева, И. В. Живов, Е. Н. Касаткин [и др.] // Вятский медицинский вестник. – 2018. – № 2 (58). – С. 32–35. [Sanitarnaya aviaciya Kirovskoj oblasti / M. D. Vedzizheva, I. V. Zhivov, E. N. Kasatkin [i dr.] // Vyatskij medicinskij vestnik. – 2018. – № 2 (58). – S. 32–35] (In Russ)].

2. Распоряжение министерства здравоохранения Кировской области № 39 от 23 января 2017 г. «Об организации оказания скорой специализированной медицинской помощи, в том числе медицинской эвакуации при оказании скорой специализированной медицинской помощи, в Кировской области». [Rasporyazhenie ministerstva zdavoohraneniya Kirovskoj oblasti № 39 ot 23 yanvary 2017 g. «Ob organizacii okazaniya skoroj specializirovannoj medicinskoj pomoshchi, v tom chisle medicinskoj evakuacii pri okazanii skoroj specializirovannoj medicinskoj pomoshchi, v Kirovskoj oblasti» (In Russ)].

3. Распоряжение Министерства здравоохранения Кировской области от 21

марта 2022 года № 257 «О медицинском обеспечении населения Кировской области при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций», приложение 1. [Rasporyazhenie Ministerstva zdavoohraneniya Kirovskoj oblasti ot 21 marta 2022 goda № 257 «O medicinskom obespechenii naseleniya Kirovskoj oblasti pri ugroze i vzniknovenii chrezvychajnyh situacij», prilozhenie 1 (In Russ)].

4. Распоряжение Министерства здравоохранения Кировской области от 21 марта 2022 года № 257 «О медицинском обеспечении населения Кировской области при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций», приложение 2. [Rasporyazhenie Ministerstva zdavoohraneniya Kirovskoj oblasti ot 21 marta 2022 goda № 257 «O medicinskom obespechenii naseleniya Kirovskoj oblasti pri ugroze i vzniknovenii chrezvychajnyh situacij», prilozhenie 2 (In Russ)].

5. Постановление Правительства РФ от 23.10.1993 № 1090 «О Правилах дорожного движения», статья 2, п. 2.6. [Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 23.10.1993 № 1090 «O

Pravilah dorozhnogo dvizheniya», stat'ya 2, p. 2.6 (In Russ)].

6. Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 N 477н (ред. от 07.11.2012) «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи», приложение 2. [Priказ Minzdravsocrazvitiya Rossii ot 04.05.2012 N 477n (red. ot 07.11.2012) «Ob utverzhdenii perechnya sostoyanij, pri kotoryh okazyvaetsya pervaya pomoshch', i perechnya meropriyatij po okazaniyu pervoj pomoshchi», prilozhenie 2 (In Russ)].

7. Письмо Министерства здравоохранения Российской Федерации от 19.10.22 г. № 16-1/И/2-17651 «О разработке и использовании Учебно-методического

комплекса по первой помощи». [Pis'mo Ministerstva zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii ot 19.10.22 g. № 16-1/И/2-17651 «O razrabotke i ispol'zovanii Uchebno-metodicheskogo kompleksa po pervoj pomoshchi» (In Russ)].

8. Постановление Правительства Кировской области от 27 июня 2019 года № 346-П «Об утверждении Стратегии развития санитарной авиации в Кировской области до 2024 года», пункт 1. [ostanovlenie Pravitel'stva Kirovskoj oblasti ot 27 iyunya 2019 goda № 346-P «Ob utverzhdenii Strategii razvitiya sanitarnoj aviacii v Kirovskoj oblasti do 2024 goda», punkt 1 (In Russ)].

УДК 616-002.5-053.2(470.342)

### **ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ТУБЕРКУЛЕЗОМ И ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ БОЛЕЗНИ У ДЕТЕЙ В КИРОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Фесюк Е.Г., Гурова Н.Ю., Колчанова В.М.

*ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112), e-mail: gurova.natalya.99@mail.ru*

**Резюме.** Данная статья посвящена анализу эпидемиологической обстановки и оценке особенностей туберкулеза у детей в Кировской области за последние 6 лет. В статье рассмотрены клиническое течение, рентгенологические проявления и эффективность лечения туберкулеза, изучена медико-социальная характеристика, а также произведена оценка методов раннего выявления заболевания у детей. Анализ статистических данных и историй болезни позволил выявить наиболее часто встречающиеся клинические формы заболевания, выделить особенности их течения у детей, сделать вывод о благоприятной эпидемиологической обстановке в регионе и эффективном лечении туберкулеза.

**Ключевые слова:** заболеваемость, туберкулез у детей, особенности течения.

### **PREVALENCE AND PECULIARITIES OF THE COURSE OF CHILDHOOD TUBERCULOSIS IN KIROV REGION**

Fesyuk E.G., Gurova N.Yu., Kolchanova V.M.

*Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610027, Kirov, K. Marx Street, 112), e-mail: gurova.natalya.99@mail.ru*

**Summary.** This article is devoted to the analysis of the epidemiological situation and assessment of the characteristics of tuberculosis in children in Kirov region over the past 6 years. The article examines the clinical course, radiological manifestations and effectiveness of tuberculosis treatment, examines the medical and social characteristics, and assesses methods for early detection of the disease in children. The analysis of statistical data and case histories made it possible to identify the most common clinical forms of the disease, highlight the features of their course in children, and conclude on a favorable epidemiological situation in the region and effective treatment of tuberculosis.

**Key words:** morbidity, tuberculosis in children, features of the course.

### Введение

Проблема заболеваемости детей туберкулезом сохраняет свою актуальность не только в России, но и во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, около 1 миллиона заболевших – дети в возрасте до 15 лет, что составляет 10% от всех новых случаев заболевания. В разных странах на долю детей, больных туберкулезом, приходится от 3% до 25% от общего числа заболевших [1]. В России в последние годы наблюдается снижение детской заболеваемости, так, в 2018 г. впервые зарегистрированы 2153 детей с туберкулезом в возрасте 0-14 лет (2017 г. – 2475), что соответствует снижению показателя заболеваемости в данной возрастной группе на 13,5% (2018 г. – 8,3; 2017 г. – 9,6 случаев на 100 000 детского населения) [2]. По данным Управления Федеральной службы по надзору в сфере

защиты прав потребителей и благополучия человека по Кировской области, эпидемиологическая ситуация по туберкулезу в Кировской области на 2021 год стабилизировалась, показатель общей заболеваемости туберкулезом в сравнении с аналогичным периодом 2019 года снизился на 37,6%. В 2020 году среди жителей области зарегистрировано 216 случаев впервые выявленного туберкулеза с показателем 16,98 на 100 тыс. населения (в 2019 г. – 27,20, в 2018г. – 27,41, в 2017 г. – 30,91) [3].

Оценка уровня заболеваемости, особенностей течения туберкулеза у детей в Кировской области до пандемии COVID-2019 и в период пандемии в последние годы по данным научных публикаций не проводилась, что и определило цель нашего исследования.

### Основное содержание

*Цель:* изучить уровень заболеваемости туберкулезом и особенности течения туберкулеза у детей в Кировской области за последние 6 лет, до пандемии COVID-2019 и в период пандемии.

*Задачи:*

1) оценить уровень заболеваемости туберкулезом у детей в Кировской области в целом и в периоды до пандемии COVID-2019 с 2017 по 2019 годы (1 группа) и в период пандемии с 2020 по 2022 годы (2 группа);

2) сопоставить показатели заболеваемости туберкулезом детей по

Кировской области со средними по России у детей за аналогичные периоды;

3) изучить медико-социальную характеристику, особенности клинического течения, рентгенологические проявления и эффективность лечения туберкулеза у детей в Кировской области в целом, а также в период до пандемии COVID-2019 (2017–2019 гг.) и в период пандемии (2020–2022 гг.).

*Материалы и методы исследования.*

Для выполнения поставленных в работе задач использовались статистические данные сайта федеральной службы государственной статистики Российской

Федерации, а также сводные данные информационного письма о противотуберкулезном обслуживании населения Кировской области за 2022 год [4, 5]. На базе КОГБУЗ «Областной клинический противотуберкулезный диспансер» были изучены и проанализированы 52 истории болезни детей с впервые выявленным туберкулезом в возрасте от 0 до 14 лет, из них лечившиеся в период до пандемии COVID-2019 (1 группа) составили 42 чел (80,8%) в период пандемии (2 группа) – 10 чел. (19,2 %). Все больные дети получали комплексное обследование и лечение в условиях круглосуточного стационара в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями. Эффективность лечения больных оценивали по стандартным критериям: клиническое улучшение общего состояния, прекращение бактериовыделения, положительная рентгенологическая динамика процесса и нормализация лабораторных показателей у обследуемых больных.

В рамках статистического анализа были использованы методы описательной статистики. Качественные показатели описывались с вычислением относительных величин (в %). Количественные показатели ввиду отличного от нормального распределения описывались при помощи медианы и интерквартильного интервала: Me [Q1; Q3]. Поскольку во всех возрастных группах количество детей было меньше 50, проверка распределения количественных показателей проводилась по критерию Шапиро-Уилка. Достоверными считались результаты при  $p < 0,05$ . Статистический анализ проводился в программах MS Excel и Statistica 10.

*Результаты исследования.* По данным проведенного исследования,

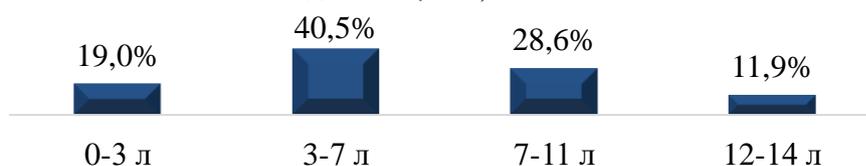


Рис. 1. Возраст детей с впервые выявленным туберкулезом в период 2017-2019 гг.

заболеваемость туберкулезом детей в РФ в доковидный период за 2017–2019 годы снижается на 19,8% с 9,6 до 7,7 случаев на 100 тысяч населения. Такая же динамика снижения показателей, но более значимая – на 29% – прослеживается и в период пандемии с 2020 года по 2022 год, соответственно, с 6,2 до 4,4 случаев на 100 тысяч населения.

По Кировской области заболеваемость туберкулезом детей в доковидный период за 2017–2019 годы, напротив, увеличивается на 12,3% по сравнению с аналогичными показателями Российской Федерации, в частности с 6,4 до 7,3 случаев на 100 тысяч населения. В период пандемии с 2020 по 2022 годы показатели заболеваемости неравномерно, но существенно снижаются на 64,3% и имеют соответствующие значения: 2020 г. – 1,4, 2021 г. – 3,2, 2022 г. – 0,5 случаев на 100 тысяч населения. Важно отметить, что заболеваемость детей с впервые выявленным туберкулезом в Кировской области по сравнению с аналогичными показателями по Российской Федерации ниже в среднем, соответственно, в 1,3 и 3,4 раза при сравнении доковидного и ковидного периодов наблюдения. Более значимое снижение показателей заболеваемости у детей в целом за последние 6 лет отмечены в Кировской области (54,2% – Российская Федерация, 92,2% – Кировская область).

При изучении медико-социальной характеристики детей с впервые выявленным туберкулезом в Кировской области установлено следующее распределение детей по полу, возрасту: в доковидный период мальчики составили 57,1% (24 чел.), девочки – 42,9% (18 чел.); жителями города были 66,7% (28 чел.), села – 33,3% (14 чел.); наиболее часто болели дети 3–7 лет, реже – 12–14 лет (рис. 1).

В период пандемии COVID-19 мальчики составили 50% (5 чел.), девочки – 50% (5 чел.); жителями города были 60% (6

чел.), села – 40% (4 чел.); туберкулез выявлен в возрасте 3–7 лет и 7–11 лет (рис. 2).

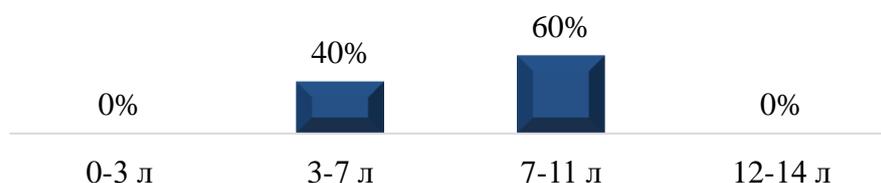


Рис. 2. Возраст детей с впервые выявленным туберкулезом в период 2020–2022 гг.

Контакт с родственниками установлен у 29 (55,8%) детей, с соседями или друзьями – 8 (15,4%) человек, не удалось установить контакт у 8 (15,4%) детей, отрицают его наличие 7 (13,5%) человек. Отягощенную наследственность имели 55,8% детей. Сопутствующая патология

встречалась в виде ОРВИ, железодефицитной анемии, энтеробиоза, дерматита, аллергического ринита, ИМВП и пневмонии (рис. 3). Основной путь выявления был установлен в ходе профилактического осмотра у 100% детей.

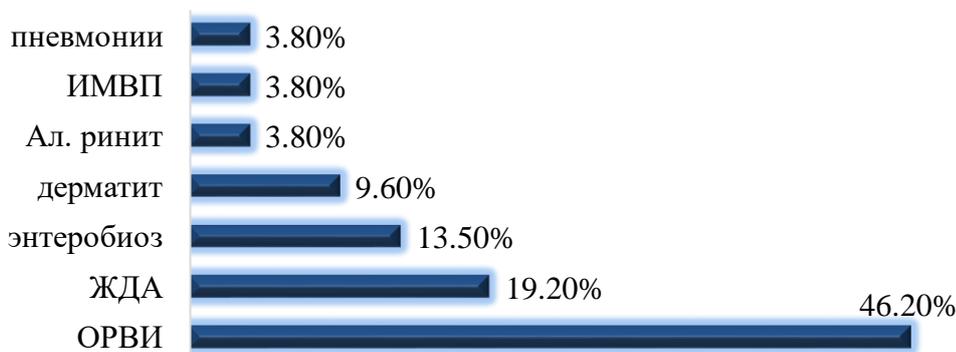


Рис. 3. Сопутствующая патология у детей с впервые выявленным туберкулезом в период 2017-2022 гг.

В структуре клинических форм у обследованных детей в доковидный период превалировал туберкулез внутригрудных лимфоузлов. В период пандемии COVID-19

у всех заболевших туберкулезом детей был установлен туберкулез внутригрудных лимфоузлов (таблица 1).

Таблица 1

Структура клинических форм туберкулеза органов дыхания у обследованных детей

До пандемии COVID-2019 (2017–2019 гг.), абс., %	В период пандемии COVID-2019 (2020–2022 гг.), абс., %
Туберкулез внутригрудных лимфоузлов – 39 (92,8%); Инфильтративный туберкулез легких – 1 (2,4%); Экссудативный плеврит туберкулезной этиологии – 1 (2,4%); Туберкулёзный остит верхней трети	Туберкулез внутригрудных лимфоузлов – 10 (100,0%)

диафи́за правой плечево́й кости – 1 (2,4%)

Наиболее часто в оба периода поражалась при туберкулезе внутригрудных узлов бронхопульмональная группа, реже паратрахеальная, бифуркационная,

трахеобронхиальная. Поражение пареоортальной и параэзофагальной групп отмечено только в доковидный период (рис. 4).



Рис. 4. Группы пораженных лимфатических узлов у обследованных детей

Наиболее часто в доковидный период регистрировалась у обследуемых детей фаза уплотнения (78,5%, 33 чел.) и инфильтрации (9,5%, 4 чел.), реже – рассасывания и уплотнения (1 чел., 2,4%), инфильтрации и начальной кальцинации (1 чел., 2,4%), кальцинации (1 чел., 2,4%), активная (1 чел., 2,4%). В период пандемии COVID-19 у всех пациентов регистрировалась фаза уплотнения (10 детей, 100%).

Осложнения отмечены в 31,0% случаев (13 чел.), в первой группе – у 9 чел. (17,3%) и у 4 чел. (40%) во второй группе. Наличие бактериовыделения у обследуемых детей доковидного периода установлено только в 9,5 % случаев (4 ребенка), его отсутствие, соответственно, – в 90,5% случаев (39 детей). В период пандемии COVID-19 у всех пациентов регистрировалось отсутствие бактериовыделения. Фаза распада не выявлялась в обеих группах.

В период 2017–2019 гг. в возрасте от 0 до 3-х лет находилось 8 (19,0%) человек, средний размер рубчика у 7 (16,7%) составил от 3,25 до 5,3 мм, медианный размер рубчика – 5,0 [4,5; 5,0] мм. В возрасте от 3-х до 7 лет было 17 (40,5%)

детей, соответственно, у 14 (33,3%) – от 1,75 мм до 4,5 мм, медианный размер рубчика – 4,0 [3,0; 5,0] мм. С 7 до 11-ти лет наблюдались 12 (28,6%) пациентов, у 11 (26,2%) средний размер рубчика был от 5 до 8 мм, медианный размер рубчика – 6,0 [5,0; 7,0] мм, а в возрасте 12-ти – 14-ти лет было 5 (11,9%) детей, соответственно, 5–9,5 мм и 9,0 [5,0; 10,0] мм. Отсутствие рубчика после проведения вакцинации БЦЖ выявлено у 3-х (7,1%) пациентов, отказались от вакцинации 2 (4,8%) человека. При оценке динамики иммунологических проб и размера рубчиков в данный период сделан вывод: у 29 (72,5%) детей вакцинация эффективна, неэффективна у 11 (26%) пациентов.

После постановки проб Манту с 2 ТЕ отмечалось: положительная реакция – у 14, вираж – у 11 пациентов, гиперергическая реакция – у 11, монотонная туберкулиновая чувствительность – у 4, отрицательная – у 2-х пациентов (рис. 5). Диаскинтест у 21,4% положительный, у 73,8% гиперергическая реакция, отрицательный – у 1 (2,4%) человека и не ставили АТР 1 пациенту (2,4%).

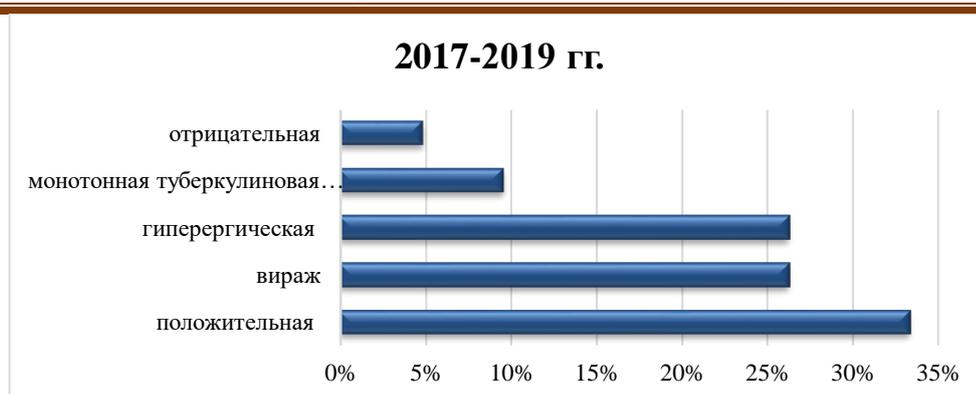


Рис. 5. Результаты постановки проб Манту с 2 ТЕ

В период 2020–2022 гг. в возрасте от 3-х до 7 лет было 4 ребенка (40,0%), средний размер рубчика у которых составил 3,7 мм, медианный размер рубчика – 3,5 [2,25; 4,0] мм. С 7 до 11-ти лет наблюдались 6 (60,0%) пациентов, средний размер рубчика у 5 (50,0%) детей составлял от 5 до 9 мм, медианный размер рубчика в данной группе составил 5,0 [5,0; 5,0] мм. Отсутствие рубчика после проведения вакцинации БЦЖ выявлено у 1 пациента (10,0%). В возрасте от 0 до 3-х и с 12-ти до

14-ти лет не наблюдалось пациентов. Вакцинация эффективна у 5 человек (50%), неэффективна у 5 (50%) пациентов (на основании динамики иммунологических проб и размера рубчиков в данный период).

После проб Манту с 2 ТЕ отмечалось: вираж – у 6 пациентов, гиперергическая реакция – у 2, монотонная туберкулиновая чувствительность – у 2 (рис. 6). Диаскинтест у 70% положительный, у 30% – гиперергическая реакция.

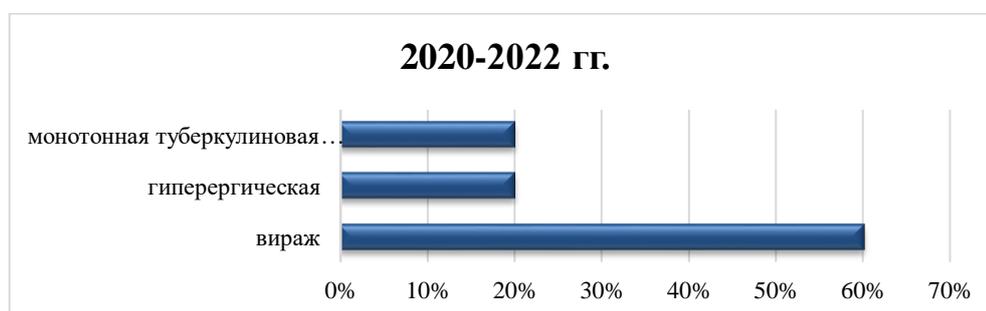


Рис. 6. Результаты постановки проб Манту с 2 ТЕ

Наиболее часто пациенты в стационар поступали в состоянии средней степени тяжести – 25 (48,1%) чел. и удовлетворительном состоянии – 24 (46,2%) чел., реже в тяжелом – 3 (5,8%) чел. Жалобы на кашель предъявляли 4 человека (7,7%), на болезненность в пораженной конечности при движении – 1 (1,9%). При осмотре пациенты имели следующие клинические проявления: бледность кожных покровов у 26 (50,0%) детей, дефицит массы тела I-II степени у 14 (26,9%) пациентов, с лимфоаденопатией поступило 10 (19,2%) человек, систолический шум в сердце – у 5 (9,6%)

пациентов и 2 ребенка (3,8%) с отставанием в физическом развитии.

При поступлении в общий анализ крови выявлялись такие изменения, как: лейкоцитоз и ускорение СОЭ – у 8 (15,4%) пациентов, с эозинофилией – 15 (28,8%) детей, моноцитоз – у 7 (13,5%) больных, лимфоцитоз характерен для 5 (9,6%) человек, с анемией – 4 (7,7%) ребенка, лимфопения выявлена у 2 (3,8%) пациентов. Для общего анализа мочи характерны: лейкоцитурия – у 5 (9,6%) детей, с бактериурией и эритроцитурией поступил 1 ребенок (1,9%).

Химиотерапию по I режиму получали 11 (21,1%) человек, по II режиму – 1 (1,9%),

III режим назначался 34 (65,4%) детям, IV – 5 (9,6%) пациентам, V – 1 человеку (1,9%). Лекарственная устойчивость была выявлена у 4 (7,7%) детей, что составляет от числа бактериовыделителей 100%: у 1 (1,9%) – резистентность к изониазиду, 1 (1,9%) – с широкой лекарственной устойчивостью к изониазиду, рифампицину, этамбутолу, канамицину, этионамиду, офлоксацину, каприомицину, 2 (3,8%) – с множественной лекарственной устойчивостью к изониазиду, рифампицину, канамицину, этамбутолу. У 5 (9,6%) детей в анамнезе была выявлена резистентность к противотуберкулезным препаратам у родителей.

В патогенетической терапии использовались следующие лекарственные средства: гепатопротекторы, витамин B6, фолиевая кислота, метионин. Для симптоматического лечения применялись: жаропонижающие, аэрозоль ингалипт, фенибут, беродуал, амброксол, лазолван, канефрон, аскорутин, аллохол, увлажняющий крем, препараты железа, пирантел.

Исход лечения с положительным клиническим эффектом удалось достичь у 48 (98,1%) человека, (в том числе абациллированы 3 из 4 бактериовыделителей). Неэффективное лечение наблюдалось у 1 (1,9%) ребенка. Остаточные изменения были выявлены у 11 (21,2%) пациентов, большие – у 3 (5,8%), из них – множественные кальцинаты во внутригрудных лимфоузлах, малые – у 8 (15, 4%) пациентов (одиночные, мелкие

кальцинаты, локализирующиеся в разных группах внутригрудных лимфоузлов).

Нами было проведено сравнение полученных результатов с данными литературных источников по данной проблеме. Примечательно, что до и в период пандемии у детей, больных туберкулезом, превалировало поражение бронхопальмональной группы лимфатических узлов, так же, как и в 25 статьях по данной теме, опубликованных за последние 5 лет [6, с. 52]. Синдром интоксикации у детей, больных туберкулезом, встречался одинаково часто как за рубежом, так и в пределах РФ, однако авторы дополнительно выделяют наличие мышечной гипотонии и эмоциональной лабильности у 4,8% исследуемых. Согласно данным Ю.А. Яровой и ее коллег, сопутствующая патология встречается у 66,7% детей, больных туберкулезом, при этом доля инфекционной патологии составляет 26,7%, что может в той или иной степени оказывать влияние на развитие интоксикационного синдрома у детей [6, с. 52]. S. Barzegari и его коллеги отмечают, что анемия является важным показателем, отражающим тяжесть течения заболевания туберкулеза. Другие исследователи также обращают внимание на тот факт, что анемия чаще встречается у больных туберкулезом, чем у лиц, контактировавших с больными туберкулезом, и здоровых людей [6, с. 54]. В данном научном исследовании подобной корреляции не проводилось.

### Заключение

За последние 6 лет в Кировской области отмечается благоприятная эпидемиологическая обстановка по туберкулезу у детей в возрасте от 0 до 14 лет. Показатели заболеваемости в данной группе за анализируемый период в целом снижаются на 92,2% с 6,4 до 0,5 случаев на 100 тысяч населения, они ниже при сравнении с аналогичными показателями по Российской Федерации в среднем в 1,7 раза. Важно отметить, в доковидный период в Кировской области отмечены рост

заболеваемости туберкулезом у детей на 12,3% и снижение в период пандемии на 64,3%, что может быть связано со строгими противоэпидемическими мерами, принятыми в период пандемии: самоизоляция, применение средств индивидуальной защиты, соблюдение дистанции в общественных местах, а также частой обработкой рук антисептиками и меньшее посещение лечебных учреждений.

Среди заболевших туберкулезом детей с 2017 по 2019 годы превалируют

мальчики (57,1%), преимущественно в возрасте от 3 до 7 лет (40,5%). В период с 2020 по 2022 гг. туберкулез выявляется чаще у детей 7–11 лет (70%), а мальчики и девочки заболевают туберкулезом с одинаковой частотой (50 и 50% соответственно), по сравнению с 2017–2019 годами среди заболевших мальчиков на 17,1% меньше, то есть в последние 3 года имеется тенденция к увеличению доли женского пола в структуре заболевших детей по гендерному признаку и смещению заболеваемости детей на более старший возраст. Дети, проживающие в городе, заболевают туберкулезом в целом чаще, чем в селе. Большинство из выявленных детей имеют контакт с больными туберкулезом (71,2%), каждый третий из них имеет отягощенную наследственность, каждый 2 – сопутствующие заболевания.

Основным методом раннего выявления туберкулеза среди детского населения остается иммунодиагностика, предоставленные данные позволяют сделать вывод об эффективности метода, так как данным способом было выявлено заболевание у 100% анализируемых

пациентов. Вакцинация оказалась неэффективна у каждого 3-го обследованного ребенка, диаскинтест показал высокую чувствительность метода от 96,0 до 100% у детей с активным туберкулезом.

Ведущим клиническим синдромом, по данным проведенного обследования, является интоксикационно-воспалительный. Из всех выявленных форм туберкулеза 92,8% приходится на туберкулез внутригрудных лимфоузлов, бронхопульмональной группы (80,1%), в фазе уплотнения (78,5%), инфильтрации (16,7%), с осложненным течением у каждого 3-го ребенка, при наличии бактериовыделения у детей в 9,5% случаев. Лекарственная устойчивость была выявлена у 7,7% детей в общей группе, что составляет от числа бактериовыделителей 100%, МЛУ/ШЛУ установлена у 5,7% обследованных. Исход лечения с положительным клиническим эффектом удалось достичь у 98,1% пациентов. Полученные данные следует учитывать врачам-педиатрам и фтизиатрам в своей практической деятельности.

### Список литературы / References

1. Аксенова, В. А., Леви, Д. Т., Александрова, Н. В., Кудлай, Д. А. Современное состояние вопроса заболеваемости детей туберкулезом, препараты для профилактики и диагностики инфекции // Биопрепараты. Профилактика, диагностика, лечение. – 2017. – Т. 17, № 3 (63). – С. 145–51. [Aksenova, V. A., Levi, D. T., Aleksandrova, N. V., Kudlaj, D. A. *Sovremennoe sostoyanie voprosa zabolevaemosti detej tuberkulezom, preparaty dlya profilaktiki i diagnostiki infekcii* // *Biopreparaty. Profilaktika, diagnostika, lechenie*. 2017 ; 17 (3) : 145-51 (In Russ)].
2. [mednet.ru](https://mednet.ru) [сайт]. Эпидемическая ситуация по туберкулезу в России. – URL: [https://mednet.ru/images/materials/CMT/2018\\_god\\_tuberkulez\\_epidsituaciya.pdf](https://mednet.ru/images/materials/CMT/2018_god_tuberkulez_epidsituaciya.pdf) (дата обращения: 26.11.2023).
3. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Управление Роспотребнадзора по Кировской области : [сайт]. – 24 марта – Всемирный день борьбы с туберкулезом. – URL: <https://www.43.rospotrebнадzor.ru/news/detail.php?ID=9897&print=Y> (дата обращения: 06.12.2023).
4. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Управление Роспотребнадзора по Кировской области : [сайт]. – 24 марта – Всемирный день борьбы с туберкулезом. – URL: <https://www.43.rospotrebнадzor.ru/news/detail.php?ID=11595&print=Y> (дата обращения: 06.12.2023).
5. Федеральная служба государственной статистики : [сайт]. – Заболеваемость туберкулезом на 100 000 человек 30.11.2023. URL: [Zabolev\\_tuberkulez\\_2022.xls](https://zabolev_tuberkulez_2022.xls) (live.com) (дата обращения: 10.12.2023).
6. Маркин, Д. А., Николаев, В. А., Особенности клинического течения

туберкулеза у детей и подростков // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2023. – № 3. – С. 51–55. [Markin, D. A., Nikolaev, V. A., Osobennosti klinicheskogo tubcheniya tuberkuleza u detei i podrostkov // Nauchnoe obozrenie. Meditsinskie nauki. – 2023. – № 3. – С. 51–55 (In Russ)]. doi: 10.17513/srms.1341.

## ПСИХОЛОГИЯ И ПЕДАГОГИКА

УДК 616-085:378.4.147.88:331.548(045)

### ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ СТУДЕНТОВ 5 КУРСА ЛЕЧЕБНОГО ФАКУЛЬТЕТА ПОСЛЕ ПРОХОЖДЕНИЯ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ «ПОМОЩНИК ВРАЧА-ТЕРАПЕВТА»

Конобеева Е.В.,<sup>1</sup> Соколов И.М.,<sup>1</sup> Гафанович Е.Я.,<sup>1</sup> Железнякова Н.А.,<sup>1</sup> Мартынович Т.В.,<sup>1</sup> Савельев Д.Ю.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России (410012, г. Саратов, ул. Большая Казачья, д. 112), e-mail: [tevla@yandex.ru](mailto:tevla@yandex.ru)

<sup>2</sup> ГУЗ СГКБ № 5 (410071, г. Саратов, 4-й Рабочий проезд, здание 3)

**Резюме.** Данная статья рассматривает мотивационные факторы, которые определяют дальнейшую профессиональную деятельность студентов пятого курса лечебного факультета.

В статье оцениваются профессиональные интересы в будущей врачебной деятельности, а также рассматриваются причины нежелания студентов выбирать работу врача-терапевта в амбулаторном звене здравоохранения. Также выявляются проблемы с профессиональной ориентацией будущих выпускников медицинского вуза, особенно вопросы привлекательности работы врача.

**Ключевые слова:** профессиональная ориентация, врачебная деятельность, мотивация, студенты, терапия, амбулаторное звено.

### DEVELOPMENT OF FIFTH-YEAR MEDICAL STUDENTS' CAREER ORIENTATION AFTER THEIR DOING AN INTERNSHIP AT THE HOSPITAL

Konobeyeva E.V., Sokolov I.M., Gafanovich E.Ya., Zheleznyakova N.A., Martynovich T.V., Savelyev D.Yu.

*Saratov State Medical University named after V.I. Rasumovsky of the Ministry of Health of the Russian Federation*

**Summary.** The paper below considers motivators that influence a future career path of fifth-year students of the Faculty of Internal Medicine.

The paper covers career interests as well as the reasons why a medical graduate rejects a career of a physician of an outpatient clinic. Moreover, the issues of future medical graduates' career orientation, in particular the advantages of becoming a doctor, are discussed.

**Key words:** career orientation, a profession of a physician, motivation, medical students, treatment, outpatient clinics.

### Введение

Проблема профессиональной ориентации студентов медицинских вузов является актуальной в связи с тем, что укомплектованность врачскими кадрами недостаточна как в условиях первичного звена медицинских учреждений, так и в многопрофильных стационарах. Особенно остро сказывается нехватка врачей в сельской местности и небольших населенных пунктах. Так, по данным Министерства здравоохранения Саратовской области, дефицит врачей первичного звена составляет 1986 человек (вторая декада 2023 года) [1].

Важная роль в формировании профессиональных намерений учащихся отводится профессиональной ориентации, которая начинается в школе с выбора профиля обучения и продолжается во время обучения в медицинском университете [2]. Необходимо учитывать такие индивидуальные особенности, как интересы, склонности, а также устойчивые психофизиологические характеристики, связанные с индивидуальными проявлениями основных свойств нервной системы [3]. К сожалению, выбор будущей профессии основывается на желании родителей или нереалистичных представлениях о выбираемой профессии. В действительности же в основе выбора специализации и базового образования должны быть природные (устойчивые) психофизиологические качества личности студента [4]. Правильно выбранная область профессиональной деятельности способствует формированию гармоничной личности, реализации ее творческого потенциала, процессу социальной адаптации [5]. В последующем студенты, обучающиеся в медицинском вузе, зачастую не имея полного представления о специфике и функциональном содержании выбранной профессии, со временем разочаровываются и теряют к ней интерес [6].

С целью привлечения студентов в практическое здравоохранение, ознакомления обучающихся со специальностями, к которым они испытывают интерес, создаются тематические клинические школы. В 2021 году в ФГБОУ ВО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского на базе клинических кафедр, таких как кафедра стоматологии ортопедической, кафедра стоматологии терапевтической, кафедра терапии, гастроэнтерологии и пульмонологии, кафедра пропедевтики детских болезней, детской эндокринологии и диабетологии, кафедра дерматовенерологии и косметологии, кафедра госпитальной терапии лечебного факультета и др., был внедрен инновационный проект «Школа Мастерства», созданный в рамках необходимости знакомства студентов с особенностями профессиональных навыков по выбранному направлению. Было создано 15 школ по самым востребованным специальностям в медицине, объединивших старшекурсников, желающих получить новые компетенции и повысить профессиональные навыки по максимуму [7].

*Цель исследования:* Оценить факторы, влияющие на формирование профессиональной ориентации во время обучения и прохождения клинической практики, у студентов пятого курса лечебного факультета.

*Методы исследования:* Исследование проводилось путем анкетирования студентов 5 курса лечебного факультета после прохождения клинической практики на базе терапевтических отделений многопрофильных стационаров. В рамках учебного плана студенты должны были освоить программу клинической практики «помощник врача-терапевта» в размере 108 академических часов. Клиническими базами для прохождения практики были отделения терапии и терапевтического профиля в лечебных учреждениях г.

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

Саратов, г. Энгельс и районные больницы Саратовской области. Студенты, обучающиеся по целевому направлению, проходили клиническую практику по месту прикрепления.

Всего в опросе приняли участие 467 студентов 5 курса лечебного факультета, из них: мужского пола – 136 (29,15%) и женского – 331 (70,9%) в возрасте от 20 до 28 лет (таблица 1).

Таблица 1

Распределение студентов по возрасту

Возраст								
20 лет	21 год	22 года	23 года	24 года	25 лет	26 лет	27 лет	28 лет
1 (0.2%)	12 (2.6%)	219 (46,9%)	179 (38.3%)	33 (7.1%)	9 (1.9%)	5 (1.1%)	4 (0.9%)	3 (0.6%)

Анкеты, предложенные студентам после прохождения клинической практики, были анонимными и содержали следующие вопросы: «Где бы Вы хотели работать после окончания вуза?», «Планируете ли Вы работать врачом-терапевтом после окончания вуза и получения первичной специализированной аккредитации?», «Укажите причины нежелания работать участковым врачом-терапевтом», «Какую специальность Вы хотели получить в клинической ординатуре?», «Что привлекает Вас в медицинской деятельности как будущей профессии?»

Проведенный анализ анкет студентов пятого курса лечебного факультета, прошедших клиническую практику «Помощник врача-терапевта», позволил выявить следующую тенденцию. Большинство студентов не имеют желания в дальнейшем работать врачом-терапевтом.

На вопрос «Планируете ли Вы работать врачом-терапевтом после окончания вуза и получения первичной специализированной аккредитации?» «НЕТ» ответили 56,7%, «ДА» ответили 43,3%.

Студенты, отметившие в анкете нежелание идти работать врачом-терапевтом в поликлинику, в причинах этого отмечают, что им неинтересно – 5,7%, 0,5% ответили, что работа в поликлинике является тяжелой, 8,6% не хотели бы работать в амбулаторном звене здравоохранения, а 82,5% студентов рассчитывают на клиническую ординатуру по другой специальности. При ответе на вопрос анкеты: «Какую специальность планируете выбрать для дальнейшего обучения в клинической ординатуре?» получены следующие результаты (таблица 2).

Таблица 2

Перечень будущих желаемых специальностей по данным опроса студентов 5 курса лечебного факультета

Специальность	Количество человек n (%)
<b>Терапевтический профиль</b>	
Неврология	44 (9,5%)
Терапия	7 (1,5%)
Эндокринология	9 (1,9%)
Кардиология	36 (7,8%)
Гастроэнтерология	5 (1,1%)
Гематология	1 (0,2%)
Нефрология	1 (0,2%)
<b>Хирургический профиль</b>	
Хирургия	51 (11%)
Урология	26 (5,6%)
Акушерство и гинекология	58 (12,6%)
Кардиохирургия и сосудистая хирургия	10 (2,2%)
Онкология	6 (1,3%)

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

Травматология и ортопедия	4 (0,9%)
Нейрохирургия	2 (0,4%)
Оториноларингология	1 (0,2%)
Офтальмология	6 (1,3%)
<b>Диагностические специальности</b>	
Функциональная диагностика (ультразвуковая, рентгенологическая)	55 (11,9%)
Клиническая лабораторная диагностика	1 (0,2%)
Патологическая анатомия	3 (0,6%)
<b>Прочие специальности</b>	
Психиатрия	37 (8%)
Дерматология и косметология	36 (7,8%)
Анестезиология и реанимация	5 (1,1%)
Судебная медицина	3 (0,6%)
Вирусология	1 (0,2%)
Цифровые технологии в медицине	1 (0,2%)
<b>Не определились с выбором</b>	<b>58 (12,8%)</b>

Таким образом, по данным анкетирования студентов (таблица 2), можно отметить, что ведущими «желаемыми» специальностями являются: акушерство и гинекология (12,6%), хирургия (11%), функциональная диагностика (11,95%), неврология (9,5%), кардиология (7,8%), психиатрия (8%), дерматовенерология и косметология (7,8%), урология (5,6%). В то же время минимальный процент студентов выбирают дальнейшей своей специальностью терапию (1,5%), нефрологию и гематологию (0,2%). Анализируя полученные ответы, необходимо отметить катастрофически низкий процент студентов, которые хотели бы работать врачом терапевтом, нефрологом, гематологом или анестезиологом-реаниматологом.

Отвечая на вопрос «Где бы Вы хотели работать после окончания вуза?» распределение ответов студентов было

следующим: работать в стационаре хотели бы 78,7%, в амбулаторном звене – 14,8%, в частной клинике – 4,2%, 0,3% хотели бы работать в собственной клинике и 2,0% не определились с выбором. При оценке ответов студентов на вопрос «Что привлекает Вас в медицинской деятельности как будущей профессии?» получены были следующие результаты (рис. 1). Значительный процент студентов отмечает параметры «востребованность на рынке труда» – 112 человек (24%) и «постоянное обучение и развитие» – 121 (26%), «возможность профессионального роста» отмечают 59 человек (12,7%), «стабильность работы» – 97 (20,8%), «финансовый аспект» – 24 (5,2%), всего 5 человек (1,1%) отметили в ответах «помощь людям», «ничего из вышеперечисленного» отметили 40 (8,6%) респондентов и «все из перечисленного» только 2 (0,4%), также 7 человек (1,5%) не ответили на данный вопрос.



Рис. 1. Параметры привлекательности медицинской деятельности у студентов 5 курса лечебного факультета

Результаты несколько противоречивы, однако возникает понимание, что для студентов 5 курса лечебного факультета важнее стабильность доходов и

востребованность на рынке труда, а также постоянное обучение и развитие в профессии.

### Заключение

Полученные данные отражают основные намечающиеся проблемные точки в высшем медицинском образовании и здравоохранении. Студенты, получив диплом и успешно пройдя аккредитацию, имеют возможность пойти работать в амбулаторное звено здравоохранения в терапевтическую службу. Однако стараются избегать такого варианта, выбирая поступление в клиническую ординатуру по желаемым специальностям. Большинство студентов хотели бы в дальнейшем работать в стационаре, незначительное количество отмечает желание работать в частной клинике и

амбулаторных условиях. По мнению студентов, работа в поликлинике является для них неинтересной и тяжелой, поэтому большая часть из них не хотела бы ей заниматься. В то же время в профессии врача студентов привлекает возможность беспроblemного трудоустройства и стабильность работы, возможность обучения и развития и, в меньшей степени, финансовый аспект. Безусловно, полученные данные требуют осмысления для понимания дальнейшей стратегии в профориентации студентов медицинских вузов.

### Список литературы / Referenses

1. Министерство здравоохранения Саратовской области : офиц. сайт. Саратов. Обновляется в течение суток. URL: <http://minzdrav.saratov.gov.ru/>
2. Стручкова, И. В., Петрова, М. Б., Харитоновна, Е. А., и др., Оптимизация организации профориентационной деятельности в медицинском вузе // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – № 2. [Struchkova, I. V., Petrova, M. B., Kharitonova, E. A., et al. Optimization of organization of career guidance activities in medical university.

- Modern Problems of Science and Education. 2020 ; (2) : 59 (In Russ)].
3. Варюхина, Т. О. Профориентационная работа : опыт, практика, перспективы (на примере деятельности средних медицинских и фармацевтических образовательных организаций Саратовской области) // Профессиональная ориентация. 2017. – № 1. – С. 44–49. [Varyuhina, T. O. Proforientacionnaya rabota : opyt, praktika, perspektivy (na primere deyatel'nosti srednih medicinskih i farmacevticheskikh

- obrazovatel'nyh organizacij Saratovskoj oblasti). Professional'naya orientaciya. 2017 ; (1) : 44-49 (In Russ)].
4. Сухарева, Л. М. Профорориентационная деятельность как объект педагогического исследования : ретроспективный анализ // Вопросы территориального развития. 2019. – №. 1 (46). – С. 1–10. [Suhareva, L. M. Profororientacionnaya deyatel'nost' kak ob'ekt pedagogicheskogo issledovaniya : retrospektivnyj analiz. *Voprosy territorial'no go razvitiya*. 2019 ; 46 (1) : 1–10 (In Russ)]. Doi: 10.15838/t di.2019.1.46.5.
5. Большедворская, Н. Е., Казанкова, Е. М. Профорориентационная работа при курации студентов медицинского вуза // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 8. – С. 14–16 ; [Bol'shedvorskaya, N. E., Kazankova, E. M. Profororientacionnaya rabota pri kuracii studentov medicinskogo vuza. *Mezhdunarodnyj zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*. 2016 ; (8) : 14–16 (In Russ)].
6. Андронникова, О. О., Жданова, М. Г., Пофессиональное самоопределение студентов-медиков 2 курса : факторы и противоречия // Смальта. 2021. – № 3. [Andronnikova, O. O., Zhdanova, M. G. Professional'noe samoopredelenie studentov-medikov 2 kursa : faktory i protivorechiya. *Smalta*. 2021 ; (3) (In Russ)].
7. Саратовский государственный медицинский университет В. И. Разумовского : офиц. сайт. Саратов. Обновляется в течение суток. URL: <https://sgmu.ru/university/press-center/obrazovanie/zasedanie-shkoly-masterstva/>

УДК 378

### ДИСТАНЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА КАФЕДРЕ НЕВРОЛОГИИ И НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ БАШКИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Новикова Л.Б., Шарипова К.М., Акопян А.П., Латыпова Р.Ф.

*ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Уфа, Россия (415000, г. Уфа, ул. Ленина 3), e-mail: [sharapovakarina.2020@gmail.com](mailto:sharapovakarina.2020@gmail.com)*

**Резюме.** Представлен опыт применения дистанционных образовательных технологий на циклах по программам профессиональной переподготовки, повышения квалификации и непрерывного медицинского образования по специальности «Неврология» на кафедре неврологии и нейрореабилитации Башкирского государственного медицинского университета.

**Ключевые слова:** дистанционное образование, синхронное/асинхронное обучение, видеолекция, неврология.

### DISTANCE LEARNING TECHNOLOGIES USED AT THE DEPARTMENT OF NEUROLOGY AND NEUROREHABILITATION OF BASHKIR STATE MEDICAL UNIVERSITY

Novikova L.B., Akopyan A.P., Sharapova K.M., Latypova R.F.

*FGBOU VO "Bashkir State Medical University" of the Ministry of Health of Russia, Ufa Russia (415000, Ufa, Lenin St. 3), e-mail: [sharapovakarina.2020@gmail.com](mailto:sharapovakarina.2020@gmail.com)*

**Summary.** The experience of using distance learning technologies at the courses of professional retraining, advanced training and continuing medical education in Neurology at the Department of Neurology and Neurorehabilitation of Bashkir State Medical University is discussed.

**Key words:** distance education, synchronous/asynchronous learning, video lecture, neurology.

### Введение

Постоянное новшество профессиональных и общекультурных знаний врачей является требованием современных тенденций. Развитие науки обязывает каждого врача систематически совершенствовать свои профессиональные знания, навыки и компетенции. В настоящее время значительный объем как в преподавательской, так и познавательной деятельности занимает дистанционное обучение (ДО). Развитие системы ДО представляет актуальную и важную социально-технологическую проблему. ДО дает большие возможности для образования и повышения квалификации врачей, проживающих в удаленных от образовательных центров районах. Отличительной чертой данной формы

обучения является взаимодействие между педагогом и обучающимся на расстоянии [1, 2, 5]. Предъявляемые требования к дистанционным образовательным технологиям (ДОТ) касаются как дидактических и методических приемов, так и специфических методов [3, 4]. Преимущество ДО заключается в том, что позволяет учиться без отрыва от работы, совершая другие виды деятельности. В период пандемии COVID-19 ДО заняло ведущую позицию в преподавательской деятельности. С учетом специфики ДО преподаватели кафедры освоили инновационные средства организации учебно-методической работы, оптимизируя и форматируя лекционный материал, учебно-методические комплексы.

### Основное содержание

На кафедре неврологии и нейрореабилитации Башкирского государственного медицинского университета (БГМУ) эффективно проводится ДО на циклах по программам профессиональной переподготовки (ПП) (504 ч.), повышения квалификации (ПК) (144 ч.) и непрерывного медицинского образования (НМО) (36 ч.) по специальности «Неврология». В связи с этим разрабатываются программы, соответствующие целям, задачам, объемам и времени обучения. Если главная задача ПП дать обучающемуся новые знания и компетенции, то задача ПК, НМО ставит для себя приоритетом обновление и совершенствование профессиональных навыков и умений.

На нашей кафедре реализовываются, помимо традиционных методов обучения, разные дистанционные образовательные технологии с помощью программ Microsoft Teams, Zoom, Telegram, WhatsApp и др.,

которые дают возможность аудио- и визуального контакта, видеозаписи для повторного прослушивания в любое удобное время и изучение их в своем собственном темпе и ритме. Проводятся online и offline видеолекции с синхронной/асинхронной демонстрацией слайдов по Microsoft Teams, возможностью интерактивного сотрудничества обучающихся как с лектором, так и между собой в коллективе, контролем присутствия. Главной целью лекции при применении дистанционных технологий являются предоставление теоретических основ, мотивация к учебной деятельности и психоэмоциональное взаимодействие лектора и аудитории.

При ДО наша кафедра рационально и грамотно распределяет лекционный материал и самостоятельную работу. Самостоятельная работа – это умение самостоятельно приобретать знания, использовать разные источники

информации и работать с ней. Помимо лекционного материала проводятся практические и семинарские занятия в синхронном формате по расписанию. В их проведении незаменимы клинический опыт преподавателя, его высокая квалификация, его авторитет, умение вести непосредственное дискуссионное взаимодействие с обучающимися. Система оценки дистанционного освоения специальности «Неврология» включает решение исходных, текущих, итоговых тестов и ситуационных задач. Циклы ПП, ПК и НМО завершаются итоговой аттестацией в виде экзамена (итоговое тестирование, практические навыки, собеседование). Основной целью освоения программ ДО является приобретение новых

компетенций и углубление имеющихся профессиональных знаний и навыков.

На нашей кафедре было проведено анкетирование 192 врачей-слушателей по поводу ДОТ. Было проанкетировано 158 (82%) женщин и 34 (18%) мужчины. 89,2% врачей-слушателей относились положительно к переходу на ДО. 85,7% врачей-слушателей удовлетворены качеством образования в дистанционном формате. 67,9% врачей-слушателей видели преимущества ДО в виде удобства, доступности, информативности, экономии времени и денег, возможности совмещать работу с учёбой, гибкости учебного процесса. 42,9% врачей-слушателей имели трудности в процессе ДО в виде недостаточного владения компьютерными технологиями.

### Заключение

Таким образом, на сегодняшний день дистанционные образовательные технологии являются неотъемлемой частью образовательной системы, имеют перспективу в качестве дополнительной части гибридного обучения. Использование ДО ведет к экономии

времени и ресурсов, необходимых для обучения в очной форме, и предоставляет возможность выбора форм, методов и времени обучения, что позволяет врачам-слушателям совмещать обучение и работу одновременно.

### Список литературы / References

1. Бапиев, И. М. Утегенов, Н. Б. Современные информационные технологии и их использование в дистанционном обучении. Вестник ПГУ, ISSN : 1811–1807. Серия физико-математическая. – № 2. – 2019. – С. 94–102. [Bapiev, I. M., Utegenov, N. B. Modern information technologies and their use in distance learning. Bulletin of PSU, ISSN : 1811–1807. Physics and mathematics series. – No. 2. – 2019. – P. 94–102 (In Russ)].
2. Кузнецова, О. В. Дистанционное обучение : за и против. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 8–2. – С. 362–364. [Kuznetsova, O. V. Distance learning : pros and cons. International Journal of Applied and Basic Research. – 2015. – No. 8–2. – pp. 362–364 (In Russ)].
3. Новикова, Л. Б., Акопян, А. П., Шарапова, К. М. Оптимизация образовательного процесса последипломного обучения врачей,

- фельдшеров скорой помощи и фельдшерско-акушерских пунктов. Электронные образовательные технологии реализации программ ФГОС ВО по подготовке специалистов : материалы межвузовской учебно-методической конференции с международным участием. – Уфа : Изд-во ГБОУ ВПО БГМУ Минздрава России, 2016. – С. 213–216. [Novikova, L. B., Akopyan, A. P., Sharapova, K. M. Optimization of the educational process of postgraduate training of doctors, ambulance paramedics and paramedic-obstetric stations. Electronic educational technologies for the implementation of Federal State Educational Standards of Higher Education programs for the training of specialists : materials of an interuniversity educational and methodological conference with international participation. – Ufa : Publishing House of the State Budgetary Educational Institution of Higher Professional

Education BSMU of the Ministry of Health of Russia, 2016. – P. 213–216 (In Russ)].

4. Новикова, Л. Б., Акопян, А. П., Шарапова, К. М. Дистанционное обучение на кафедре неврологии ИДПО БГМУ. Инновационные методы и IT-технологии обучения и воспитания в медицинском вузе : посвящается 90-летию ФГБОУ ВО Минздрава России : материалы межвузовской учебно-методической конференции с международным участием. – Уфа : ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России, 2022. – С. 170–173. [Novikova, L. B., Akopyan, A. P., Sharapova, K. M. Distance learning at the Department of Neurology of the Institute of Postgraduate Education of BSMU. Innovative methods and IT technologies of training and education in a

medical university : dedicated to the 90th anniversary of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Ministry of Health of Russia : materials of an interuniversity educational and methodological conference with international participation. – Ufa : Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education BSMU of the Ministry of Health of Russia, 2022. – P. 170–173 (In Russ)].

5. Тлявсин, И. Б., Ихсанова, Г. В. Дистанционное обучение как средство организации образовательного процесса. // Вестник педагогических наук. 2021. – № 4. – С. 53–59. [Tlyavsin, I. B., Ikhsanova, G. V. Distance learning as a means of organizing the educational process // Bulletin of Pedagogical Sciences. 2021. – No. 4. – P. 53–59 (In Russ)].

### ОБЗОРЫ

УДК 614.27

#### ФАРМАКОЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АССОРТИМЕНТА ВИТАМИННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ДЕТЕЙ

Белоусова О.В.<sup>1</sup>, Белоусов Е.А.<sup>1</sup>, Киселева В.А.<sup>2</sup>, Карасев М.М.<sup>3</sup>,  
Яковенко Т.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет», (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85),  
e-mail: [belousova@mail.ru](mailto:belousova@mail.ru)

<sup>2</sup>ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», (142611, Московская область, г. Орехово-Зуево, ул. Зелёная 22), e-mail: [kiselevamlv2@mail.ru](mailto:kiselevamlv2@mail.ru)

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева» (302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95), e-mail: [mikhailkarasev@yandex.ru](mailto:mikhailkarasev@yandex.ru)

**Резюме:** В данной статье представлены результаты фармакоэкономического исследования (АВС-анализ) ассортимента локального аптечного рынка витаминных средств для детей. Сделаны выводы.

**Ключевые слова:** витамины для детей, фармакоэкономический анализ, оптимизация ассортимента, АВС-анализ.

#### PHARMACOECONOMIC ANALYSIS OF VITAMINS FOR CHILDREN

Belousova O.V.<sup>1</sup>, Belousov E.A.<sup>1</sup>, Kiseleva V.A.<sup>2</sup>, Karasev M.M.<sup>3</sup>,  
Yakovenko T.I.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Belgorod State National Research University, (308015, Belgorod, Pobeda St., 85),  
e-mail: [belusovaov31@mail.ru](mailto:belusovaov31@mail.ru)

<sup>2</sup> State Humanitarian and Technological University, (142611, Moscow region, Orekhovo-Zuevo, Zelenaya st. 22), e-mail: kiselevam1v2@mail.ru

<sup>3</sup> Orel State University named after I.S. Turgenyev, (302026, Orel, Komsomolskaya St., 95), e-mail: [mikhailkarasev@yandex.ru](mailto:mikhailkarasev@yandex.ru)

**Summary.** This article presents the results of a pharmacoeconomic study (ABC analysis) of the range of vitamins for children at the local pharmacy market. Conclusions have been drawn.

**Key words:** vitamins for children, pharmacoeconomic analysis, assortment improvement, ABC analysis.

### Введение

Несбалансированное питание, повышенные нагрузки, патологические состояния могут вызывать недостаток витаминов, витаминоподобных веществ и минералов, что, в свою очередь, может определить необратимые нарушения здоровья, в первую очередь людей юного возраста, в том числе и будущих поколений. Подобные состояния требуют незамедлительной коррекции, что достигается курсовыми приёмами витаминных и минеральных комплексов и в последующем оптимизацией продуктового набора в сторону обогащения витаминными и минеральными веществами. Современные витаминные и минеральные добавки можно принимать в самых различных формах, которые предназначены

для самых разных возрастных категорий и людей с самыми различными патологиями [1, 2, 4].

Витаминно-минеральные комплексы, как правило, зарегистрированы в виде биологически активных добавок, действие которых нацелено на поддержку иммунитета и помогает детям наслаждаться любым временем года, не рискуя заболеть. «Правильные» препараты пробуждают, включают защитные механизмы организма. Не обойтись без них осенью и зимой, в то время, когда повышается вероятность подхватить вирусную инфекцию [2, 3, 5].

*Методы исследования:* контент-анализ, графический, системный, аналитический.

### Основное содержание

При фармакоэкономических исследованиях ассортимента часто применяется метод ABC-анализа (эмпирический и метод сумм). Исследование проводилось в течение шести месяцев (с 1 марта 2023 года по 30 августа 2023 года). Анализ номенклатуры средств проводился по объему продаж. Информационный массив представлен 55 торговыми наименованиями.

Проведен анализ отчетов о движении товара за нормативный период (шесть месяцев). На следующем этапе в качестве

сравнения данное исследование выполнено методом сумм. Для проведения анализа из товарных отчетов взяты данные об объеме продаж в рублях. Список средств ранжирован в порядке убывания значений. Выявлена часть каждого средства в суммовом выражении общей прибыли. Сложив полученные результаты, получаем уровень кумулята. Общая доля составляет 100%. По принципу Парето группа «А» составляет до 80%, группа «В» – до 93%, группа «С» – всё остальное.

Таблица 1

Результаты ABC-анализа эмпирическим способом

Группа ABC	Продажи, %	Количество наименований	Примеры
А	80,15	30	Мульти-табс юниор №30, Супрадин кидс мишки пастилки жев 30

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

В	15,19	17	Лютеин комплекс детский №30, Витрум кидс гамми жев. мармелад №60
С	4,81	8	Компливит активные мишки №30
Итого:	100	55	

Выявлено, что средства группы «А» занимают 80,15% валового дохода, при этом представлены 30 наименованиями, среднедоходная группа «В» – 15,19% состоит из 17 наименований, группу «С» выделяют 8 наименований с 4,81%.

Далее в качестве сравнительного метода анализа проведен анализ методом сумм. Достоинством этого метода является гибкость. Результаты, полученные данным способом, более динамично определяют конкретную ситуацию.

Для проведения анализа из товарных отчетов взяты данные об объеме продаж в

рублях. Список средств ранжирован в порядке убывания значений. Определяем процентную составляющую наименований от общего дохода от продаж. Согласно полученным данным рассчитываем уровень кумулята. В методе сумм границы групп (А, В, С) определяются по значению суммы двух показателей: доля кумулята и доля по количеству с нарастающим итогом. Поэтому суммарная доля равна 200%. Группа «А» определяется уровнем до 100%, «В» – до 145%, «С» – всё остальное.

Таблица 2

Результаты ABC-анализа методом сумм

Группа ABC	Продажи, %	Количество наименований	Примеры
А	98,97	19	Кидс формула вита мишки иммуно жев. паст. №60
В	44,83	15	Алфавит школьник таб. №60, Пиковит омега 3 сироп флак 130,0, Рыбий жир кусалочка жев. капс. №60
С	56,2	21	Компливит актив таб. жев. №30 банановый, Компливит активные мишки №30, Алфавит наш малыш пак. 3 г №45
Итого:	200	55	

Установлено, что группа «А» занимает 98,97% валового дохода, что составляет 34,5% ассортимента и представлена 19 наименованиями, среднедоходная группа «В» – 44,83% дохода (27,3% ассортимента и 15 наименований), низкодоходная группа «С» – 56,2%, среди которых 21 наименование.

Очевидно, что результаты отличаются от результатов, полученных эмпирическим методом. Можно сделать вывод, что средства, выходящие за границы эмпирического метода, могут мигрировать в соседние группы в зависимости от маркетинговых мероприятий и профессиональных компетенций работников «первого стола».

### Заключение

Грамотное управление товарными запасами аптеки является одним из главных компонентов успешной деятельности аптечной организации. Оптимизация товарных запасов способствует увеличению розничных продаж и

максимальному снижению издержек производства.

Лекарственные средства, входящие в высокодоходную категорию, являются наиболее прибыльными для аптеки, поэтому существует первостепенная необходимость при разработке

ассортимента выдвигать данные позиции на первое место.

Ассортимент группы В следует анализировать, т.к. они могут мигрировать в группу А или С. Это определяется стратегией развития данной конкретной аптеки.

Спрос на средства номенклатуры группы С необходимо стимулировать. Закупки этих средств желательно осуществлять в единичном количестве или под заказ. Также нужно постоянно подвергать анализу данную группу на предмет выяснения – это средства

морально устарели или специалисты не умеют их продавать.

Таким образом, ABC-анализ дает возможность оптимизирования номенклатуры препаратов естественным способом, пользующийся большим спросом препарат теснит менее привлекательный. Современные лекарственные средства приходят на смену «старичкам», отодвигая их на второй план, не меняя при этом количественные ассортиментные показатели.

### Список литературы / References

1. Волкова, Л. Ю., Гурченкова, М. А. Дефицит витаминов у детей раннего и дошкольного возраста : основные причины, формы и пути профилактики // Вопросы современной педиатрии. – 2007. – Т. 6. – № 2. – С. 78–81. [Volkova, L. Yu., Gurchenkova, M. A. Vitamin deficiency in children of early and preschool age : main causes, forms and ways of prevention // *Voprosi sovremennoi pediatrii*. – 2007. – Vol. 6. – № 2. – P. 78–81 (In Russ)].
2. Стенникова, О. В., Левчук, Л. В., Санникова, Н. Е. Проблема витаминной обеспеченности детей школьного возраста в современных условиях // Вопросы современной педиатрии. – 2008. – Т. 7. – № 4. – С. 62–67. [Stennikova, O. V., Levchuk, L. V., Sannikova, N. E. The problem of vitamin provision of school-age children in modern conditions // *Voprosi sovremennoi pediatrii*. 2008. – Т. 7. – № 4. – P. 62–67 (In Russ)].
3. Белоусова, О. В., Белоусов, Е. А., Бондаренко, В. О., Карасёв, М. М. Фармакоэкономический анализ рынка биологически активных добавок, реализуемых через аптечную сеть // Фармация и фармакология. – 2015. – № 6 (13). – С. 36–39. [Belousova, O. V., Belousov, E. A., Bondarenko, V. O., Karasev, M. M. Pharmacoeconomic analysis of the market for dietary supplements sold through the pharmacy chain // *Farmaciya i farmakologiya*. 2015. – № 6 (13). – P. 36–39 (In Russ)].
4. Белоусова, О. В., Белоусов, Е. А., Иващенко, А. О. Биологически активные добавки как перспективное направление развития фармацевтического рынка // Научный результат. Серия Медицина и фармация. – 2016. – Т. 2, № 4. – С. 89–94. [Belousova, O. V., Belousov, E. A., Ivashchenkova, A. O. Dietary supplements as a promising direction for the development of the pharmaceutical market // *Nauchnii rezultat. Seriya Medicina i farmaciya*. 2016. – Т. 2. – № 4. – P. 89–94 (In Russ)].
5. Белоусов, Е. А., Карасёв, М. М., Белоусова, О. В., Петухова, Е. П. Сравнительный анализ ассортимента российского и регионального фармацевтических рынков витаминов для детей // Медицинское образование сегодня. – 2020. – № 1 (9). – С. 99–107. [Belousov, E. A., Karasev, M. M., Belousova, O. V., Petukhova, E. P. Comparative analysis of the range of Russian and regional pharmaceutical markets of vitamins for children // *Medicinskoe obrazovanie segodnya*. – 2020. – № 1 (9). – P. 99–107 (In Russ)].

УДК 616-001

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В СВЕТЕ ЭВОЛЮЦИИ  
ЖИВЫХ СИСТЕМ**

<sup>1</sup> Юрлов А.А., <sup>2</sup> Гончарова А.В.

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112),  
e-mail: [lesha.yurlov@mail.ru](mailto:lesha.yurlov@mail.ru)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Киров, Россия (610027, г. Киров, ул. К. Маркса, 112),  
e-mail: [goncharova-anna2003@mail.ru](mailto:goncharova-anna2003@mail.ru)

**Резюме.** В статье приведён обзор литературы по электрическим явлениям, протекающим в одноклеточных и многоклеточных организмах. Описывается усложнение функций электрических явлений в связи с повышением уровня организации живых систем. Излагаются перспективы использования данных явлений в различных сферах человеческой деятельности.

**Ключевые слова:** биоэлектричество, бактерия, планария, лягушки Пикассо, мембранный потенциал, ионный канал, регенерация, морфогенез, биоэлектрический код.

**ELECTRICAL PHENOMENA IN RELATION TO EVOLUTION  
OF THE LIVING SYSTEMS**

<sup>1</sup> Jurlov A.A., <sup>2</sup> Goncharova A.V.

<sup>1</sup> Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610027, Kirov, K. Marx street, 112), e-mail: [lesha.yurlov@mail.ru](mailto:lesha.yurlov@mail.ru)

<sup>2</sup> Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610027, Kirov, K. Marx street, 112), e-mail: [goncharova-anna2003@mail.ru](mailto:goncharova-anna2003@mail.ru)

**Summary.** The article provides a review of literature on electrical phenomena occurring in unicellular and multicellular organisms. The complexity of the functions of electrical phenomena is described in connection with an increase in the level of organization of the living systems. The prospects of using these phenomena in various spheres of human activity are outlined.

**Key words:** bioelectricity, bacteria, planaria, Picasso frogs, membrane potential, ion channel, regeneration, morphogenesis, bioelectric code.

**Введение**

Любому живому существу требуется энергия для роста, дыхания, движения и размножения. Организмы поглощают энергию внешнего мира в разнообразных формах, преобразуют ее, запасают и расходуют. В энергетических процессах живых систем принимают участие электроны [1]. Обмен электронов необходим для химических преобразований и поэтому составляет основу жизни. Лауреат Нобелевской премии по физиологии и медицине Альберт Сент-Дьёрди заметил по этому поводу, что «жизнь – это не более чем электрон в поисках места для отдыха» [2]. Живые организмы обладают способностями, которые могут быть использованы в решении некоторых медицинских и

технических проблем. Цель настоящей работы заключается в обзоре исследований электрических явлений в живых системах различных уровней организации, в выявлении параллелей изменения

электрических явлений и эволюции живых систем, в обзоре перспектив использования электрических явлений в живых системах.

### Основное содержание

1. *Электричество в энергетическом метаболизме (в реакциях окисления-восстановления)*

1.1. *Микроорганизмы без специальных органоидов, участвующих в электрических процессах*

На дне озера Онайда в Нью-Йорке в 1988 г. обнаружена бактерия *Shewanella oneidensis* – факультативный анаэроб, способный восстанавливать ионы металлов [3]. *S. oneidensis* является элементом электронных цепей, участвует в электрических взаимодействиях с окружающей средой, обменивается электронами с минералами или другими живыми организмами. Эти бактерии находятся в воде, почве, на дне океана, в желудке человека. Для *S. oneidensis* способность передавать электроны за пределы клетки играет важную роль в метаболизме. В процессе клеточного дыхания бактерии нужно избавляться от электронов. В аэробных условиях они используют кислород, играющий роль конечного акцептора (последнего элемента электронтранспортной цепи). В анаэробных условиях *S. oneidensis* передает электроны атомам металлов, находящихся в минералах за пределами клетки.

*S. oneidensis* и некоторые другие электрогенные бактерии также способны получать электроны извне и использовать их в различных внутриклеточных процессах [4].

1.2. *Микроорганизмы со специальными органоидами, участвующими в электрических процессах*

*Geobacter metallireducens* – это микроорганизм, обитающий в почве и донных отложениях. Было обнаружено, что *G. metallireducens* способен окислять органические соединения и металлы, включая железо, радиоактивные металлы и соединения нефти до углекислого газа, используя оксид железа или другие

доступные металлы в качестве акцепторов электронов [5]. Бактерии рода *Geobacter* используют серу, оксиды железа и иные соединения других металлов для сброса электронов. Окисляя субстрат, бактерии отбирают у него электроны и переносят их по сложной цепи белков. В это время происходят биохимические реакции, в ходе которых энергия запасается в химической форме, удобной и доступной для клетки. Образно говоря, поток электронов вращает колеса белковой электростанции.

Позже была обнаружена способность производить «микробную нанопроволоку» – элементарные белковые нити, проводящие электричество [6]. Установлено, что нити *Geobacter* способствуют росту бактерий на минералах, содержащих железо. Возможно, это позволяло бы использовать *Geobacter* как основу для производства электронных компонентов из экологически чистых аминокислот. Однако проводимость «микробной нанопроволоки» ниже, чем у органических проводов, синтезируемых в лаборатории.

С использованием ароматической альфа-аминокислоты триптофана была повышена проводимость белковых нитей. Был отредактирован геном *Geobacter*, благодаря чему заменились триптофан на тирозин в одном участке белков и фенилаланин на триптофан в другом.

Новый штамм бактерий производит нити, проводимость которых в 2 тысячи раз превышает естественную. При этом синтетические нанопровода стали иметь диаметр в 2 раза меньше – 1,2–2,5 нанометра, что позволяет плотнее упаковать их в оборудовании. Также «биопроволока» не содержит токсичных веществ и обладает высокой прочностью. Изготовление «биопроволоки» в промышленных масштабах могло бы найти применение в проводниках, конденсаторах,

транзисторах, в биосовместимых датчиках, солнечных панелях и компьютерах.

Установлено, что у бактерии *Geobacter sulfurreducens* электрические провода состоят из белков-цитохромов – ОмсS, образующих пили. Эти цитохромы содержат гем, а гем содержит атом железа. Гем с железом помогает цитохромам принимать электроны и передавать их дальше. Одна молекула ОмсS содержит шесть гемов. У цитохромовых нитей *G. sulfurreducens* молекулы белков развёрнуты так, что гемы находятся в центре нитей и стоят в определённой ориентации рядом друг с другом, чтобы электроны преодолевали минимальные расстояния между ними. В результате получается подобие настоящего провода, у которого металлическая проводящая часть обернута в изолирующую обмотку, только тут роль проводящей части играют гемы с железом, а роль изоляции – белковая часть цитохромовых молекул.

В настоящее время известно несколько механизмов, с помощью которых бактерии обмениваются электронами с внешней средой:

1. электроны могут попадать за пределы клетки через специальные белковые комплексы, встроенные во внешнюю клеточную мембрану, и через них передаваться на поверхность металла;

2. использование молекул-медиаторов, которые получают электроны от белковых комплексов либо от белков непосредственно внутри клетки;

3. передача электронов по специальным проводящим нитям, которые представляют подобие электрических проводов, растущих на поверхности бактерии [7].

Используя данные факты, исследователи работают над созданием биоэлектронных технологий для решения проблем в медицине (для диагностики заболеваний и секреции лекарств), биосинтеза полезных продуктов (топливо, растворители, биоматериалы), биоремедиации и создания биосенсоров, которые могут обнаружить токсичные вещества в воде или почве. Ведутся исследования по использованию бактерий

для выработки электроэнергии, созданию биотоплива, разработке самовосстанавливающейся электроники.

3. *Хранение информации на основе мембранного потенциала*

Обнаружено кодирование памяти на основе мембранного потенциала внутри микробного сообщества (*Bacillus subtilis*). Выявлено, что кратковременное воздействие света вызывает у бактерий стойкую и надёжную память, закодированную в потенциале мембраны. Сходство между этой памятью и нейронной памятью подразумевает, что процессы, которые считаются специфичными для нейронов, могут иметь ранние корни в бактериальных системах. Было показано, что бактерии, подвергающиеся скачкам мембранного потенциала, вероятно, испытают их в будущем [8], предполагая, что бактерии могут обладать способностью хранить информацию о своем прошлом состоянии мембранного потенциала. Таким образом, возможно, в бактериальной системе память может быть закодирована в форме мембранного потенциала.

Это способствует биологическим вычислениям с помощью запечатления в биопленках паттернов пространственной памяти. Большинство подходов синтетической биологии, способных кодировать память в клетках, основаны на манипулировании последовательностями ДНК [9–12]. Это действенный подход, так как организмы естественным образом используют ДНК для хранения информации, а изменения в последовательностях ДНК, как правило, постоянны и надёжны. Однако физиологическая память обычно ассоциируется с нейронами в головном мозге, которые используют не генетические изменения, а модуляцию потенциала клеточных мембран [13–16]. Так, память, основанная на мембранном потенциале, в нейронных системах может возникать из-за стойких модификаций белков, которые могут, например, изменять поток ионов по каналам [16, 17].

Таким образом, наблюдаемое противofазовое поведение закодированного паттерна памяти по

отношению к остальной части биопленки обусловлено индуцированной разницей в потоке ионов калия в клетках. Также выявлена устойчивость паттерна пространственной памяти при изменениях внеклеточных условий, непосредственно влияющих на мембранный потенциал.

Установлено, что память может быть закодирована на уровне мембранного потенциала бактерий, обитающих в сообществах биопленок. Способность сохранять память об изменениях мембранного потенциала имеет отношение к естественным процессам электрической сигнализации в биопленках *B. subtilis*, поскольку оба процесса опосредованы каналом  $YugO$  ионов калия. Известно, что среди клеток в биопленках гетерогенность мембранного потенциала возникает естественным образом. Способность подмножества бактерий сохранять память, основанную на мембранном потенциале, может объяснить, как субпопуляции клеток в биопленках, которые от природы электрически активны, способны сохранять такую активность в будущих сигнальных событиях [8]. Показано, что гетерогенность мембранного потенциала внутри биопленок может быть устойчивой к внеклеточным возмущениям и сохраняться с течением времени.

Клетки, которые неоднократно участвуют в передаче электрических сигналов, могут иметь часть ионных каналов, которые остаются в открытом (проводящем) состоянии. Способность бактерий сохранять память, закодированную на уровне мембранного потенциала, в какой-то степени сходна с нейронами, где активность мембранного потенциала в прошлом может определять будущие события [16]. Как и у нейронов, память у бактерий возникает не в результате положительной обратной связи, а, скорее всего, в результате стабильных модификаций на белковом уровне, которые, в свою очередь, изменяют реакцию клеток на внешние ионные воздействия. Сохранению модифицированных белков может дополнительно способствовать тот факт, что, подобно нейронам в головном мозге,

бактерии в биопленках преимущественно находятся в нереплицирующемся состоянии.

Можно выявить сходство между такими эволюционно удаленными биологическими системами. Мембранный потенциал – такая же древняя биологическая особенность, как и сам генетический код, и, возможно, что высокоразвитые и специализированные процессоры в нейронах имеют какие-то ранние корни в гораздо более простых бактериальных системах. Использование живых тканей для выполнения вычислений требует надежного способа кодирования информации в тканях. Так, оптические возмущения ионных каналов могут выполнять эту роль, что потенциально позволяет выполнять более сложные вычисления. Тот факт, что ячейки, подвергшиеся воздействию света, реагируют на внешние возмущения противофазно, позволяет генерировать четкий сигнал, который либо «включен», либо «выключен», как в традиционной цифровой памяти. Таким образом, может оказаться возможным создавать синтетические схемы в бактериальных биопленках, активируя различные типы вычислений в отдельных областях биопленки, комбинируя модуляцию электрической реакции бактерий светом и химическими веществами, например, глутамином.

#### *4. Электрические явления в морфогенезе многоклеточных организмов*

Движение ионов (электрический ток) во время и после оплодотворения имеет большое значение для правильного развития зародыша. Так, установлено [18], что нарушение даже незначительных токов натрия приводит к аномалиям пространственной ориентации эмбриона. Смещение с калиевыми токами также приводит к дефектам развития.

Изучая, как электричество задаёт полярность клетки, был открыт протонный насос (интегральный мембранный белок, осуществляющий перемещение протонов (ионов водорода) через мембрану клетки, митохондрии или другого внутриклеточного элемента). Этот насос

специализируется на обеспечении строгого соотношения водорода и калия. При проверке этих насосов после оплодотворения лягушки было обнаружено, что все каналы начали смещаться по направлению к одной из сторон яйцеклетки. Насосы собирались на одной стороне яйцеклетки, а значит, ионы водорода могли попасть в яйцеклетку или выйти из нее только с этой стороны. Это произошло вскоре после оплодотворения, когда зародыш лягушки состоял всего из четырех клеток. К эмбриону были добавлены дополнительные протонные насосы, чтобы выровнять их распределение. У всех эмбрионов с дополнительными протонными насосами были отклонения: их сердце могло быть как справа, так и слева. Вместе с этим у эмбрионов изменился и мембранный потенциал.

Межклеточные контакты, обеспечивающие прямой перенос ионов и небольших молекул между соседними клетками, представляют собой особый вид ионных каналов. Они начинают формироваться в тот момент, когда слияние яйцеклетки и сперматозоида создает первую совместную клетку – зиготу. Сразу после этого щелевые контакты образуют клеточную интрасеть, никак не связанную с нервной системой (её в зиготе ещё не существует). В отличие от других ионных каналов, которые пропускают и не пропускают различные молекулы, щелевые контакты создают прямые соединения между клетками. Когда клетки дифференцируются, каждая новая отделяющаяся клетка уже связана с окружающими ее клетками. Задолго до того, как начнут формироваться нервные клетки, эмбриональные клетки уже оснащены щелевыми контактами, которые представляют собой гораздо более быстрый способ коммуникации.

Было предположено, что благодаря щелевым контактам многоклеточный организм понимает, как сформировать себя. Обнаружено, что отсутствие щелевых контактов также нарушает нормальную асимметрию. Было установлено [18], что благодаря щелевым контактам плоский морской червь планария обладает

беспрецедентной способностью к восстановлению. И у лягушки, и у червя щелевые контакты позволяли передавать сообщения на большие расстояния без нервной системы. Когда две клетки связаны через щелевые контакты, каждая из них имеет прямой доступ к внутренней информации другой.

Таким образом, напряжение передает информацию, а щелевые контакты образуют общую для всего многоклеточного организма электрическую сеть, по которой распространяется информация. Эта информация принимает форму кода, управляющего сложными биологическими процессами. Точно так же, как нейронный код управляет поведением и восприятием, а генетический код управляет наследственными чертами, биоэлектрический код управляет тем, как формирует себя наше тело [18].

Установлено, что мембранный белок TSPAN-1 помогает переносить смертельные дозы облучения и восстанавливать ампутированные части тела планариям. Именно его наличие в стволовых клетках червей оказалось причиной их живучести [19].

*5. Использование электрических явлений в управлении морфогенезом многоклеточных организмов*

В биологии есть модель, согласно которой ДНК является свойством каждого живого существа, что это своего рода программное обеспечение, которое строит аппаратную часть нашего тела. Однако, был обнаружен феномен, который заключается в том, что если сделать так называемых «лягушек Пикассо» – это головастики, у которых челюсти могут быть отведены в сторону, глаза и ноздри смещены, – то, несмотря на это, взрослые особи лягушек имеют нормальное расположение ранее смещённых органов. Оказалось, что эта живая система не является жестко запрограммированным набором элементов и стремится к уменьшению разницы между тем, что заложено в её памяти, и изменениями этих элементов под действием условий среды в сторону правильной конфигурации. Обнаружено, что клетки взаимодействуют не только

биохимически и с помощью физических сил, но и посредством электричества (ненейронного биоэлектричества). Все клетки организма взаимодействуют друг с другом с помощью электрических сигналов. Таким образом, существует «программное обеспечение», позволяющее этим живым системам достигать конкретных целей, таких как создание эмбриона или регенерация конечности у некоторых животных. Способность определять эти электрические сигналы дает возможность редактировать цели, к достижениям которых стремятся эти живые системы. Клетки, формируя электрические сети, очень похожи на сети в мозге, формируют электрические сети, и эти сети обрабатывают информацию, включая воспоминания о шаблонах. Они включают в себя информацию о крупномасштабных анатомических структурах, где будут располагаться разные органы, какими будут различные оси животного – передняя и задняя, голова и хвост – все это содержится в электрических цепях, проходящих через большие ткани, точно так же, как мозг хранит другие виды воспоминаний и информации. Способность видеть биоэлектрические сигналы дает точку входа непосредственно в «программное обеспечение» организма, которое управляет крупномасштабной анатомией [20].

Некоторые электрические сигналы были расшифрованы. Исследование вопроса о живых электросетях началось с изучения американскими биологами планарий [19]. Планарии (*Planariidae*) – семейство плоских червей из подотряда *Tricladida* класса ресничных червей (*Turbellaria*). Являются хищниками, которые нападают на мелких животных (рачков, червей, улиток). У них есть настоящий мозг, множество различных органов. Планарии обладают высокой способностью к регенерации за счет большого количества стволовых клеток в соединительной ткани. Если разрезать планарию на кусочки (примерно 200), то из каждого кусочка образуется целая планария. При бесполом размножении дочерние особи формируются после деления червя поперек, при этом тело червя

имеет выраженную продольную асимметрию, то есть передняя половина доразвивает себе хвост, а задняя – голову. Это система, в которой каждый отдельный элемент точно «знает», как выглядит целая система, и строит нужные элементы в нужных локациях, правильно завершая восстановление системы. Заметить первые различия между клетками новой головы и нового хвоста во время регенерации можно примерно через шесть часов после ампутации какой-то из частей червя. Однако не полностью изучено, как клетки бластемы – основы для создания новой ткани – понимают, какой части тела у планарии не хватает и какой орган должен из них вырасти. Известно, что управление процессом регенерации происходит следующим образом: рост контролируется с помощью биохимических реакций, но при этом реагирует и на физические стимулы. В частности, выяснено, что слабое магнитное поле, в отличие от сильного, заметно снижает скорость восстановления, а в условиях микрогравитации при бесполом размножении может образоваться плоский червь с двумя головами.

Было обнаружено, что плоские черви используют биоэлектрические сигналы для различения хвоста и головы на ранних стадиях регенерации и мониторинга распределения мембранного потенциала в клетках бластемы [19]. В настоящее время сигнальный путь Wnt считается основным молекулярным механизмом, контролирующим регенерацию и определяющим правильное расположение все еще недифференцированной бластемы в теле планарии: два важных компонента этого механизма –  $\beta$ -катенин и белок Wnt1 – могут ингибировать рост головы и формирование хвоста у червя. Однако, в течение первого дня регенерации не было обнаружено различий в экспрессии этих компонентов между передней и задней половинами червя. Фермент, концентрация которого, по-видимому, распределяется асимметрично раньше, чем у других, – это *notum*, экспрессия которого в передней половине червя начинается через шесть часов после ампутации. Этот фермент взаимодействует с  $\beta$ -катенином, но что

является первопричиной этой асимметрии, было неясным.

Предполагается, что во время регенерации плоского червя механизм, аналогичный физиологическим сигналам для дифференциации правой и левой частей тела у позвоночных, используется для определения «полярности» тела (то есть различий между его передней и задней половинами). Чаще всего позвоночные реагируют на различия в потенциале покоя клеток именно с этой целью. Неоднородное распределение мембранного потенциала запускает каскад транскрипционных реакций, которые определяют положение недифференцированных клеток в организме. Обнаружено, что если разрезать планарию на три части, ампутируя голову и хвост, и взять средний фрагмент, то генерируется электрический градиент от головы к хвосту, который сообщает фрагменту, где находятся голова и хвост. Была проведена манипуляция этим электрическим градиентом без применения электричества, а путём включения и выключения соответствующих «транзисторов» – белков с ионными каналами, – которые каждая клетка изначально использует для настройки этого электрического состояния. Управляя этим электрическим градиентом, были созданы две головы на одной особи или не создавалось ни одной головы.

С помощью ионофоров изменяли нормальное распределение мембранных потенциалов в бластеме червей *Dugesia japonica* и наблюдали, как это отражается на процессе их регенерации. Сразу после разрезания червей помещали в раствор монескина или нигерицина, в котором они находились несколько часов, после чего раствор ионофора вымывался из организмов.

Оказалось, что при обработке клеток ионофором распределение мембранных потенциалов выравнивается, то есть происходит «деполяризация» поврежденной ткани, из-за чего подавляется асимметрия в экспрессии нотума. После этого клетки не могут определить своё местоположение в организме и вырастает планария с двумя

головами через две недели. Такой эффект не наблюдался в контрольном эксперименте, при котором распределение потенциалов оставалось нормальным.

Более того, исследование мембранных потенциалов и изменение времени воздействия ионофоров показало, что процесс дифференцировки между головой и хвостом запускается в первые три часа после ампутации, то есть значительно раньше асимметричной экспрессии самого нотума. Дальнейшее удаление ионофора из организма не влияет на регенерацию тканей в течение последующих десяти суток.

Показано, что биоэлектрические сигналы, вероятно, первыми запускают процесс дифференциации клеток, чтобы отличить заднюю половину тела животного от передней. Обнаруженный эффект возможно использовать для управляемого морфогенеза, например, контролируя распределение мембранных потенциалов стволовых клеток с помощью оптогенетических инструментов [19].

Полученные двухголовые планарии не были подвергнуты генетическому редактированию. Их геном полностью соответствует дикому типу. Впоследствии этих двуглавых червей разрезали снова, при этом манипуляции с электрическим градиентом не проводились. Однако, данные особи продолжали регенерировать как двуглавые. Память шаблонов, по которым эти животные восстанавливались после повреждения, была переписана. Была обратно записана старая память, и возвращена планариям одноглавость без редактирования генома. Таким образом, информационная структура, которая сообщает этим червям, сколько голов у них должно быть, находится не непосредственно в геноме, а именно в этом дополнительном биоэлектрическом слое.

Кроме того, манипулируя биоэлектрическими «транзисторами», которые находятся внутри клеток, некоторые клетки кишечника планарии были введены в состояние, которое ассоциируется с построением глаза. В результате клетки построили полноценный функциональный глаз. Таким образом, запуская подпрограммы построения

определённого органа в физиологическом программном обеспечении организма, был построен желаемый орган.

Следовательно, не редактируя генотип, а только изменяя биоэлектрический код,

проведено редактирование фенотипа организма. Можно провести аналогию, где функциональность ЭВМ изменяют путём редактирования заложенных в него программ, не вторгаясь в «железо».

### Заключение

Способность клеток в новых условиях изменять фенотип помимо того, что регулируется их геномом, является примером интеллекта, а биология разумно решала проблемы задолго до того, как появился мозг.

Таким образом, можно предположить, что функции электрических явлений усложняются по мере усложнения уровней организации живых систем. Использование этих явлений и манипуляция с ними открывают широкие перспективы в решении экологических, медицинских,

технологических проблем. В частности, в долгосрочной перспективе манипуляции с биоэлектричеством в тканях могут стать способом устранения травм или врожденных дефектов [Error! Reference source not found.1]. Однако, данный актуальный вопрос до сих пор изучен не до конца, и не ясно, насколько далеко могут зайти живые клетки, способные создавать собственные электросети и взаимодействовать с помощью них между собой.

### Список литературы / References

1. ВикиЧтение [Интернет]. Лоуренс Уильям Л. Люди и атомы. Глава 36 Жизнь – это электрон. URL: <https://fis.wikireading.ru/hgH1jRX5Fk> (дата обращения: 09.05.2024).
2. Биомолекула [Интернет]. Микробиоэлектроника : как подключить к сети компьютер, спроектированный три миллиарда лет назад [updated 2019 Oct 31, cited 2024 May 09]. URL: <https://biomolecula.ru/articles/mikrobioelektro-nika-kak-podkliuchit-k-seti-kompiuter-sproektirovannyi-tri-milliarda-let-nazad>.
3. Venkateswaran, K., Moser, D. P., Dollhopf, M. E., Lies, D. P., Saffarini, D. A., et. al. Polyphasic taxonomy of the genus *Shewanella* and description of *Shewanella oneidensis* sp. nov. *International Journal of Systematic Bacteriology*. 1999 ; 49 : 705–724. DOI: [10.1099/00207713-49-2-705](https://doi.org/10.1099/00207713-49-2-705)
4. Beblawy, S., Bursac, T., Paquete, C., Louro, R., et. al. Extracellular reduction of solid electron acceptors by *Shewanella oneidensis*. *Molecular Microbiology*. 2018 ; 109 : 571–583. DOI: [10.1111/mmi.14067](https://doi.org/10.1111/mmi.14067)
5. Наука и жизнь [Интернет]. Как бактерии проводят электричество. Стасевич Кирилл. [updated 2019 Apr 09, cited 2024 May 05]. URL: <https://www.nkj.ru/news/35943/>.
6. Редакция Naked Science [Интернет]. Биопроволоке бактерий *Geobacter* повысили проводимость [updated 2016 Jul 15, cited 2024 May 09]. URL: <https://naked-science.ru/article/hi-tech/bioprovoloke-bakteriy-geobacter>.
7. Kenneth, H. Nealsen, Annette, R. Rowe. *Electromicrobiology : realities, grand challenges, goals and predictions*. *Microbial Biotechnology*. 2016 ; 9 : 595–600. DOI: [10.1111/1751-7915.12400](https://doi.org/10.1111/1751-7915.12400)
8. Larkin, J. W., Zhai, X., Kikuchi, K., Redford, S. E., et. al. Signal percolation within a bacterial community. *Cell Systems*. 2018 ; 7 (Pt 3) : 137–145. DOI: [10.1016/j.cels.2018.06.005](https://doi.org/10.1016/j.cels.2018.06.005)
9. Ajo-Franklin, C. M., Drubin, D. A., Eskin, J. A., Gee, E. P. S., et. al. Rational design of memory in eukaryotic cells. *Genes Development*. 2007 ; 21 : 2271–2276. DOI: [10.1101/gad.1586107](https://doi.org/10.1101/gad.1586107)
10. Farzadfard, F., Lu, T. K. Synthetic biology. Genomically encoded analog memory with precise in vivo DNA writing in living cell populations. *Science*. 2014 ; 3461 : 256–272. DOI: [10.1126/science.1256272](https://doi.org/10.1126/science.1256272)
11. Gardner, T. S., Cantor, C. R., Collins, J. J. Construction of a genetic toggle switch in *Escherichia coli*. *Nature*. 2000 ; 403 : 339–342. DOI: [10.1038/35002131](https://doi.org/10.1038/35002131)

12. Ho, J. M. L., Bennett, M. R. Improved memory devices for synthetic cells. *Science*. 2018 ; 360 : 150–151. DOI: 10.1126/science.aat3236
13. Axmacher, N., Mormann, F., Fernandez, G., Elger, C. E., et. al. Memory formation by neuronal synchronization. *Brain Research Reviews*. 2006 ; 52 : 170–182. DOI: 10.1016/j.brainresrev.2006.01.007
14. Hasselmo, M. E., Brandon, M. P. Linking cellular mechanisms to behavior : entorhinal persistent spiking and membrane potential oscillations may underlie path integration, grid cell firing, and episodic memory. *Neural Plasticity*. 2008 ; 658323. DOI:10.1155/2008/658323
15. Shim, H. G., Lee, Y. S., Kim, S. J. The emerging concept of intrinsic plasticity : activity-dependent modulation of intrinsic excitability in cerebellar Purkinje cells and motor learning. *Experimental Neurobiology*. 2018 ; 27 (3) : 139–154. DOI: 10.5607/en.2018.27.3.139
16. Sweatt, J. D. Neural plasticity and behavior – sixty years of conceptual advances. *Journal of Neurochemistry*. 2016 ; 139 (S2) : 179–199. DOI: 10.1111/jnc.13580
17. Tsien, R. Y. Very long-term memories may be stored in the pattern of holes in the perineuronal net. *Proceeding of the National Academy of Sciences USA*. 2013 ; 110 (30) : 12456–12461. DOI: 10.1073/pnas.1310158110
18. Нож [Интернет]. Теория биоэлектрического кода. Что, не считая ДНК, формирует наши тела. *Эйди Салли, Созыкин Павел*. [updated 2023 May 15, cited 2024 May 11]. URL: <https://knife.media/the-body-electric/>.
19. Durant, F., Bischof, J., Fields, C., Morokuma, J., et. al. The Role of Early Bioelectric Signals in the Regeneration of Planarian Anterior/Posterior Polarity. *Biophysical Journal*. 2019 ; 116 : 948–961. DOI:10.1016/j.bpj.2019.01.029
20. Vandenberg, L. N., Adams, D. S., Levin, M. Normalized Shape and Location of Perturbed Craniofacial Structures in the Xenopus Tadpole Reveal an Innate Ability to Achieve Correct Morphology. *National Institute of Health. Public Access. Author Manuscript (Dev Dyn)*. 2012 ; 241 (5) : 863–878. DOI: 10.1002/dvdy.23770
21. Nature. [Internet]. Bioelectric signals spark brain growth. Heidi Ledford. [updated 2024 May 12, cited 2015 Mar 10]. Available from: <https://www.nature.com/articles/nature.2015.17087>.

УДК 378.172

## ПОЛНОЦЕННЫЙ СОН КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Игонина М.О., Скорохватов В.П.

*ФГБОУ ВО «Кировский государственный медицинский университет»  
Минздрава России, Киров, Россия (610998, г. Киров, ул. К. Маркса, д. 112),  
e-mail: [kf41@kirovgma.ru](mailto:kf41@kirovgma.ru) , [mio413@mail.ru](mailto:mio413@mail.ru)*

**Резюме.** Здоровый сон является неотъемлемой частью нормальной физиологии человека. В данной статье рассматривается значение сна, как основы для успешной учебы и работы, а также как компонента здорового образа жизни. Проведена сравнительная оценка качества сна студентов Кировского государственного медицинского университета 3 и 4 курсов. Также аргументирована важность полноценного сна в восстановлении после физических и умственных нагрузок.

**Ключевые слова:** сон, здоровый образ жизни, физические нагрузки, умственные нагрузки.

## A GOOD SLEEP AS ONE OF THE COMPONENTS OF A HEALTHY LIFESTYLE

*Igonina M.O., Skorohvatov V.P.*

*Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610998, Kirov, K. Marx St. 112),  
e-mail: kf41@kirovgma.ru, mio413@mail.ru*

**Summary.** Healthy sleep is an integral part of normal human physiology. This article discusses the importance of sleep as a basis for successful study and work, as well as a component of a healthy lifestyle. A comparative assessment of the sleep quality in 3<sup>rd</sup>- and 4<sup>th</sup>-year students of Kirov State Medical University has been carried out. The importance of adequate sleep in recovery from physical and mental stress is also discussed.

**Key words:** sleep, healthy lifestyle, physical activity, mental activity.

### Введение

В настоящее время здоровый образ жизни все больше пропагандируется среди населения. Многие люди стремятся как можно больше узнать о принципах и подходах к правильному питанию, стараются контролировать массу тела и исключать вредные привычки из своей жизни. Но мало кто задумывается о важности регулирования режима сна и бодрствования. Между тем именно во сне идет полноценное восстановление организма человека.

Сон – это состояние, которое через определенные нейрофизиологические, химические, психологические изменения дает нам возможность на следующий день быть работоспособными физически, умственно и эмоционально [1]. В данном состоянии организм человека перестает воспринимать сигналы от внешних раздражителей и происходит постепенное снижение мозговой активности.

Сон выполняет множество функций, среди которых синхронизация организма с окружающей средой и сохранение энергии, синтез и накопление белков и гликогена, настройка нейромедиаторных систем, терморегуляция, консолидация памяти, а также удаление накопленных в течение дня в межклеточном пространстве головного мозга метаболитов [2]. Новейшие исследования роли здорового сна определили его как один из главных

факторов в формировании физически и психологически здорового человека. Сон – это основополагающая составляющая нормального функционирования организма. Согласно данным ВОЗ, около 40 % населения Земли страдают различными видами нарушения сна, которые сопряжены с последующими снижением умственной работоспособности, развитием артериальной гипертензии и, как следствие, развитием патологии функционирования сердечно-сосудистой системы [3].

В нормальной физиологии сна человека принято выделять несколько фаз: быструю и медленную фазу. Они циклично сменяют друг друга. Продолжительность одного цикла составляет 1,5–2 часа. За одну ночь может сменяться до 4–6 таких циклов.

На ЭЭГ во время бодрствования будут регистрироваться альфа-ритмы. Фаза медленного сна состоит из 4-х стадий: засыпание (дремота), неглубокий медленный, глубокий медленный, наиболее глубокий медленный. Дремота (стадия 1) характеризуется детектируемыми тета-волнами, замещающими альфа-волны. Легкий сон (стадия 2) – самая длительная фаза во всем процессе (около 50 %) – описывается появлением сигма-ритма (сонные веретена). Определителями умеренно-глубокого и глубокого сна (стадия 3 и стадия 4) являются дельта-волны. Стадия 5 – это стадия быстрого сна.

Она связана с процессом десинхронизации в ЭЭГ, когда амплитуда волн уменьшается с одновременным повышением частоты волн [4].

Для того чтобы восстановиться, каждому человеку необходимо индивидуальное количество часов сна. У человека в норме сон, как правило, происходит циклически, каждые 24 часа. Эти циклы называют циркадными ритмами. Наиболее важным фактором является уровень освещения. От естественного цикла освещённости зависит уровень концентрации специальных фотозависимых белков. Когда время сна не совпадает с циркадными ритмами, становится труднее заснуть, проснуться и выспаться. Циркадная система может отличаться от человека к человеку [5]. Для взрослого человека среднее количество составляет 7–9 часов в сутки. Если человек регулярно лишается нужного количества качественного сна, нарушается нормальное функционирование всех его органов и систем, то можно говорить о наступлении хронического недосыпания, что может привести к различным заболеваниям.

*Цель исследования:* дать сравнительную оценку качества сна студентов Кировского государственного медицинского университета 3 и 4 курсов и аргументировать важность полноценного сна в восстановлении после физических и умственных нагрузок.

*Задачи исследования:* Составить анкету для студентов двух различных курсов, отображающую субъективное оценивание качества сна. Создать балловую систему оценивания ответов. Результаты, выраженные в общей сумме баллов, разделить на категории, отображающие степень нарушения режима сна. Провести опрос студентов 3 и 4 курсов по критериям анкеты. Провести анализ полученной информации и сделать вывод о наличии или отсутствии возможных нарушений в режиме сон-бодрствование. Доказать, что полноценный сон является одним из составляющих здорового образа жизни.

*Материалы и методы:* В результате исследования использовались поисковый и

статистико-аналитический методы с последующей публикацией полученных данных. Тесноту связи между явлениями проверили при помощи *коэффициента ранговой корреляции Спирмена*, считая значения коэффициента равные 0,3 и менее показателями слабой тесноты связи; значения более 0,4, но менее 0,7 – показателями умеренной тесноты связи, а значения 0,7 и более – показателями высокой тесноты связи. Статистическая обработка проводилась методом описательной статистики при помощи программы Microsoft Excel.

С целью сбора данных методом случайной выборки было проведено анкетирование 100 студентов Кировского государственного медицинского университета, обучающихся на 3 и 4 курсах. Анонимное анкетирование прошли 50 студентов 3-го курса и 50 студентов 4-го курса Кировского государственного медицинского университета. Анкета содержала вопросы, касающиеся субъективной оценки качества сна студентов. На каждый вопрос предлагалось 4 варианта ответа от самого наилучшего, с точки зрения правильности цикла сон-бодрствование, до самого наихудшего, который предполагает нарушения в данном цикле. Чем более негативный ответ выбирал студент, тем выше балл присуждался за данный ответ. После автоматического подсчета набранных баллов при тестировании было проведено оценивание: чем больше было количество набранных баллов, тем ярче выражены у данного респондента нарушения цикла сон-бодрствование. За каждый вопрос максимальное количество баллов равнялось 3, а если ответ студента входил в норму, то за вопрос присуждалось 0 баллов. Общее количество вопросов в анкете равнялось 14, а максимальное количество набранных баллов соответствует 42. Ответы разделены на 3 категории в соответствии с набранными баллами. Расшифровка результатов приведена в таблице 1.

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

Критерии оценивания результатов анкетирования в соответствии с набранными баллами

Сумма набранных баллов	Расшифровка результата
Если 0 =< значение =< 14	Здоровый сон
Если 15 =< значение =< 28	Умеренное нарушение в цикле сон-бодрствование
Если 29 =< значение =< 42	Выраженное нарушение в цикле сон-бодрствование

Таблица 2

Анкета для студентов 3 и 4 курсов

Вопрос	Ответ, оцениваемый в баллах			
	0 баллов	1 балл	2 балла	3 балла
1) Сколько требуется времени для засыпания?	не больше 15 минут	16-30 минут	31-60 минут	больше 60 минут
2) Сколько часов в среднем за сутки проводит в постели и сколько из них приходится на сон?	более 7 часов	6-7 часов	5-6 часов	менее 5 часов
3) Как часто возникают проблемы с быстрым засыпанием?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
4) Как часто просыпаются во время сна?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
5) Как часто приходится просыпаться, чтобы воспользоваться ванной комнатой?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
6) Было ли ощущение перехвата воздуха во сне?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
7) Просыпались от кашля или от собственного храпа?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
8) Было ли ощущение жара?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
9) Было ли ощущение холода?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю
10) Как часто снятся негативные сновидения?	ни разу в течение последнего месяца	менее, чем 1 раз в неделю	1 или 2 раза в неделю	3 или более раз в неделю

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

11) Как характеризует качество сна за последний месяц?	очень хорошее	достаточно хорошее	скорее плохое	очень плохое
12) Как часто принимают препараты, облегчающие процесс засыпания?	ни разу в течение последнего месяца	достаточно часто	скорее часто	менее чем один раз в неделю
13) Как часто в течение дня трудно оставаться бодрствующим?	ни разу в течение последнего месяца	достаточно часто	скорее часто	менее чем один раз в неделю
14) Насколько сложно за прошедший месяц было сохранять достаточный настрой?	совсем не сложно	лишь чуть-чуть сложно	несколько сложно	очень сложно

### Основное содержание

Анализируя данные, полученные от студентов 3 курса, была составлена диаграмма (рис. 1).

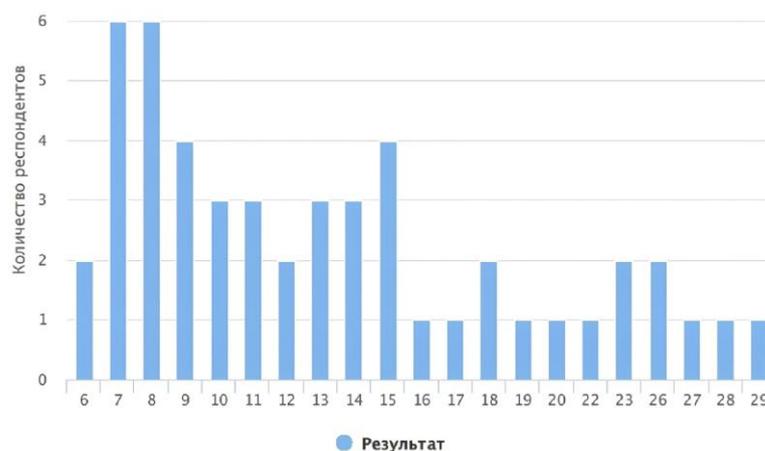


Рис. 1. Количество набранных баллов среди студентов 3 курса

Из 50 человек опрошенных у 32 результаты входят в диапазон «здоровый сон», что составляет 64%. У 17 человек, что соответствует 34%, имеются умеренные нарушения в цикле сон-бодрствование. И только у 2% (1 человек) обнаружены ярко выраженные нарушения циркадного ритма нормального сна. Большинство студентов грамотно регулируют режим сна и бодрствования, и это не может не радовать, так как такой ритм не приведет к хроническому недосыпанию. Деятельность студентов медицинских вузов в большой степени связана с интенсивными информационными перегрузками, которые постоянно оказывают воздействие на память и внимание. Стоит отметить, что развитие утомления считается естественной

реакцией организма, отражающей его приспособительный характер. Но при недостатке или отсутствии полноценного сна данный процесс неизбежно приведет к усугублению и развитию переутомления – патологического состояния невротического типа. Высокие нагрузки во время обучения отрицательно сказываются на психоэмоциональном состоянии студентов и их здоровье, делают их раздражительными и нервными, такие студенты утомляются быстрее. В итоге всё вышеперечисленное является ключевым звеном хронического недосыпания студентов [6].

Недостаток сна также может влиять на настроение, что может приводить к проблемам во взаимоотношениях,

депрессии, беспокойству [7]. Стоит также отметить, что при недостатке сна возникают проблемы с общением. Одна бессонная ночь не принесёт значительного вреда здоровью, но даже непродолжительный недосып портит настроение, отнимает желание общаться, разрушает жизнерадостность. Человек стремится уединиться и избавиться от

активного общения в обществе, он становится апатичным, замкнутым, вялым и отрешённым [8].

После анализа данных, полученных при опросе студентов 4 курса, баллы распределились следующим образом на диаграмме (рис. 2).

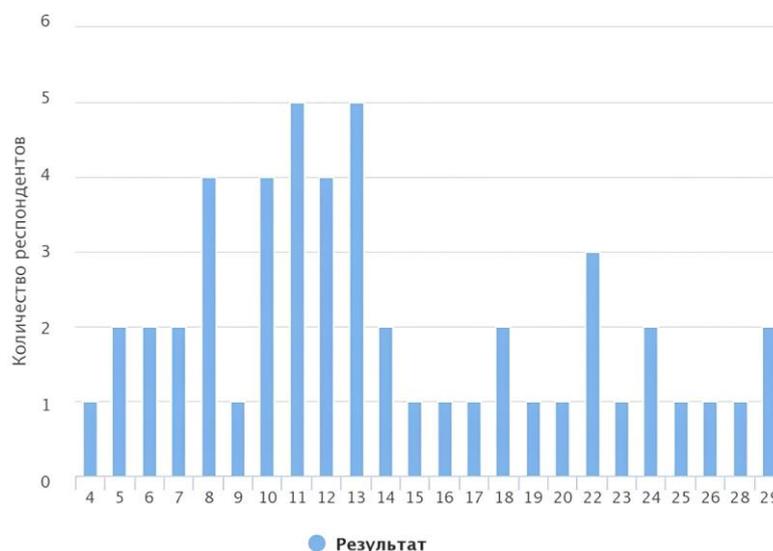


Рис. 2. Количество набранных баллов среди студентов 4 курса

Среди студентов четвёртого курса так же было опрошено 50 человек. Из 32 участников тестирования результаты входят в диапазон «здоровый сон», что составляет 64%. У 16 человек, что соответствует 32%, имеются умеренные нарушения в циркадном ритме сон-бодрствование. И только у двух студентов (4%), обнаружены ярко выраженные нарушения ритма нормального сна. Таким образом, среди студентов 4 курса мы видим сохраняющуюся тенденцию к нормальному регулированию режима сна и бодрствования. Следует отметить, что многие студенты 4 курса работают в медицинских организациях и заняты выполнением тяжелого физического труда, и у них присутствуют не только повышенные умственные нагрузки на семинарах и лекциях, но и физические по месту работы.

Если студент на протяжении длительного времени спит недостаточно, то

это приводит к сбоям в организме и необратимым последствиям. Недосыпание в целом ухудшает здоровье человека. У студента после неполноценного сна наступает ощущение вялости и усталости, что отбивает желание активно заниматься спортом и физической культурой. Изменения, которые сопровождаются постоянным недосыпанием, способствуют возникновению ряда проблем со здоровьем, таких как: общее снижение иммунной системы организма человека и, как следствие, его повышенной заболеваемости, увеличение риска и предрасположенности к развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы [6].

При помощи коэффициента ранговой корреляции Спирмена подсчитали тесноту связи ответов на вопросы анкеты у 3 и 4 курсов, получили результат  $r=1$ ,  $p<0,05$ , подтверждающий высокую тесноту связи.

## Заключение

Таким образом, проведя сравнительную оценку качества сна студентов Кировского государственного медицинского университета 3 и 4 курсов, мы можем сделать вывод, что большинство респондентов следят за циклом сон-бодрствование, понимая значимость качества данного процесса. Также аргументировали важность полноценного

сна в восстановлении после физических и умственных нагрузок.

Хочется верить, что данная статья будет полезна для студентов, они чаще будут обращать внимание на качество своего сна и не допустят развития хронического недосыпания.

## Список литературы / References

1. Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Республике Коми». – URL: [https://fbuz11.ru/news/news\\_post/zdoroviy-son-i-kachestvo-zhizni](https://fbuz11.ru/news/news_post/zdoroviy-son-i-kachestvo-zhizni) (дата обращения: 14.02.2024).
2. Xie, L., Kang, H., Xu, Q., et al. Sleep Drives Metabolite Clearance from the Adult Brain. *Science*. 2013 ; 342 (6156) : 373–377. <https://doi.org/10.1126/science.1241224>
3. Петров, А. М. Нейробиология сна : современный взгляд. Учебное пособие. – Казань : КГМУ, 2012. – 109 с. [Petrov, A. M. *Nejrobiologiya sna : sovremennyy vzglyad. Uchebnoe posobie.* – Kazan' : KGMU, 2012. – 109 s. (In Russ)].
4. Полуэктов, М. Г. В кн. : Загадки сна. От бессонницы до летаргии / Под ред. Ковальзон В. М., Бабицкий А. М., Никольский А. А. – М. : Альпина нон-фикшн, 2019. [Poluektov, M. G. V kn. : *Zagadki sna. Ot bessonnicy do letargii / Pod red. Koval'zon V. M., Babickij A. M., Nikol'skij A. A.* – M. : Al'pina non-fikshn, 2019 (In Russ)].
5. Ковальзон, В. М. В кн. : Основы сомнологии : физиология и нейрохимия цикла «бодрствование-сон». – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. [Koval'zon, V. M. V kn. : *Osnovy somnologii: fiziologiya i nejrohimiya cikla «bodrstvovanie-son».* – M. : BINOM. Laboratoriya znaniy, 2012 (In Russ)].
6. Ягужинская, И. И. Влияние хронического недосыпания на здоровье студентов // Сборник статей XVI Международной научно-практической конференции в 2 ч. Ч. 1. – Пенза : МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С. 221–233. [Yaguzhinskaya, I. I. *The influence of chronic sleep deprivation on the health of students // Collection of articles of the XVI International Scientific and Practical Conference at 2 p. P. 1.* – Penza : ICNS "Science and Education". – 2018. – С. 221–233 (In Russ)].
7. Кузнецова, М. В. Выявление состояния сформированности профессионально-личностной готовности профессорско-преподавательского состава к реализации инклюзивного образования в высшем учебном заведении // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия : Лингвистика и педагогика. 2021. Т. 11, № 1. С. 146–157. [Kuznetsova, M. V. *Revealing the State of Formation of the Professional and Personal Readiness of the Teaching Staff for the Implementation of Inclusive Education in a Higher Educational Institution. Izvestiya YugoZapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya Lingvistika i pedagogika = Proceedings of the Southwest State University. Series : Linguistics and Pedagogics.* 2021, 11 (1) : 146–157 (In Russ)].
8. Брауни, Д. В кн. : Источник энергии : как включить скрытые резервы организма и сохранять бодрость весь день / перевод с английского Андрея Баранова. – 2-е изд. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2017. [Brownie, D. *In the book : The energy equation : how to turn on the hidden reserves of the body and keep awake all day / translated from English by Andrey Baranov.* – 2nd ed. – Moscow : Mann, Ivanov and Ferber, 2017].

УДК 618.177-089.888.11

**ВОСТРЕБОВАННОСТЬ МЕТОДА ВИТРИФИКАЦИИ ЭМБРИОНОВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОГРАММ ЭКО В РФ**

<sup>1</sup> Коледаева Е.В., <sup>1</sup> Зайкова В.Д., <sup>2</sup> Коледаева А.К.

<sup>1</sup> *ФГБОУ ВО Кировский государственный медицинский университет  
Минздрава России, Киров, Россия (610998, г. Киров, ул. К. Маркса, 112),  
e-mail: [auirini@gmail.com](mailto:auirini@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский  
университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации*

**Резюме.** Данная статья посвящена изучению востребованности и осведомленности населения РФ о применении в клинической практике метода витрификации эмбрионов с использованием собственных ооцитов при проведении программ ЭКО.

Современная репродуктология предлагает бездетным парам новые возможности, повышающие шансы иметь детей и даже расширяющие временные границы их появления. Витрификация ооцитов человека (замораживание яйцеклеток) является одним из методов, используемых для сохранения фертильности женщин. В работе приведён статистический анализ данных по ведению циклов экстракорпорального оплодотворения и интрацитоплазматической инъекции сперматозоида в яйцеклетку со свежими и размороженными эмбрионами за 2011–2020 годы, а также применения методики преимплантационного генетического тестирования с целью выявления динамики развития вспомогательных репродуктивных технологий в Российской Федерации. Рассмотрена осведомленность по вопросам применения современных методов репродукции населения, проживающего на территории РФ.

**Ключевые слова:** беременность, витрификация эмбрионов, экстракорпоральное оплодотворение, интрацитоплазматическая инъекция сперматозоида.

**THE RELEVANCE OF EMBRYO VITRIFICATION FOR IN-VITRO  
FERTILIZATION PROGRAMS IN THE RUSSIAN FEDERATION**

<sup>1</sup> Koledaeva E.V., <sup>1</sup> Zaikova V.D., <sup>2</sup> Koledaeva A.K.

<sup>1</sup> *Kirov State Medical University, Kirov, Russia (610998, Kirov, K. Marx St., 112),  
e-mail: [auirini@gmail.com](mailto:auirini@gmail.com)*

<sup>2</sup> *Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Privolzhsky Research Medical University» of the Ministry of Health of the  
Russian Federation*

**Summary:** The aim of this article is to study the relevance and awareness of the Russians of the use of the embryo vitrification method in clinical practice using their own oocytes during IVF programs.

Modern reproductive medicine offers new opportunities for childless couples that increase the chances of having children and even expand the time limits for their appearance. Human oocyte vitrification is one of the methods used to preserve women's fertility. The paper below provides a statistical analysis of the data on management of in vitro fertilization cycles and intracytoplasmic sperm injection into an ovule with fresh and thawed embryos for 2011-2020, as well as the use of preimplantation genetic testing techniques, in order to identify the dynamics of the development of assisted reproductive technologies in the Russian Federation. The Russians' awareness of the use of modern methods of reproduction is discussed.

**Keywords:** pregnancy, embryo vitrification, in-vitro fertilization, intracytoplasmic sperm injection.

### Введение

По данным Всемирной организации здравоохранения, частота бесплодия среди супружеских пар в Российской Федерации составляет примерно 18%, а в мире насчитывается около 15%. Около 6% беременностей в Европе наступают в результате применения вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), в РФ таких случаев гораздо меньше (всего 0,5%). Однако, благодаря внедрению в практику данных методик в мире появилось более 5 миллионов детей. На данный момент число «детей из пробирки» увеличивается с геометрической прогрессией [1-6]. В основах законодательства Российской Федерации указано, что каждая совершеннолетняя женщина имеет право на искусственное оплодотворение и имплантацию эмбриона. Кроме лечения многих форм мужского и женского бесплодия, ВРТ используются для решения проблем фундаментальной биологии и медицины. Используя не затребованные для имплантации эмбрионы, изучают механизмы оплодотворения, развития эмбриона, генетическую регуляцию эмбриогенеза, возможности преимплантационной диагностики наследственных заболеваний и другие проблемы.

Одним из главных репродуктивных методов лечения бесплодия в настоящее время признано экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО). Ученые всего мира пытаются повысить эффективность проведения селективного переноса и результативность циклов ЭКО. Основной

целью проведения данной манипуляции является стимуляция яичников. Получение нескольких яйцеклеток (эмбрионов) одновременно необходимо для нескольких попыток оплодотворения, так как с возрастом возможность естественного зачатия снижается, а риски невынашивания беременности и хромосомных аномалий у эмбрионов увеличиваются.

В 1951 году в Англии доктором Крисом Погес была предложена идея криоконсервации для долгосрочного хранения яйцеклеток и эмбрионов. После доктор Билл Ра сформулировал идею о быстрой заморозке и начал тестирование данной методики на мышинных яйцеклетках. В 1991 году Доктор Джон Занг совместно с доктором Ра получили первые положительные результаты. В 2003 году в США родился первый ребенок после применения методики ЭКО. А в 2005 году состоялись первые роды с рождением двойни в Нью-Йорке [7-11]. На данный момент самым эффективным и современным методом сохранения яйцеклеток, эмбрионов и овариальной (яичниковой) ткани для использования в будущем является витрификация. Данная технология основана на переходе жидкости в стеклоподобное состояние путем экстремального повышения её вязкости при низких температурах в условиях высоких концентраций криопротекторов и ультравысоких скоростей охлаждения. Эта методика полностью исключает образование кристаллов льда как во внутриклеточной среде, так и во внешней

среде [12-15], что обеспечивает высокую выживаемость биоматериала – 99%.

Таким образом, существует необходимость дальнейшего изучения метода витрификации эмбрионов и процессов, связанных с ней, а также повышения осведомленности населения о данной процедуре.

*Материалы и методы.* Был проведен анализ статистических данных применения метода витрификации эмбрионов в РФ за последние 10 лет с 2011 по 2020 годы на основании данных регистра Российской Ассоциации Репродукции Человека (РАРЧ). Также изучена осведомленность по вопросам применения ВРТ путем проведения онлайн-анкетирования среди 268 респондентов репродуктивного возраста, проходивших программы ЭКО на собственном опыте, проживающих на территории РФ, среди которых 94,78% женщин и 5,22% мужчин. Все респонденты женского пола были разделены на 2 группы: использующие размороженные и свежие эмбрионы.

Участникам опроса предлагалась анкета, которая состояла из 39 вопросов с различными вариантами ответов. Данная анкета была проверена на валидность с помощью эксперта и предложена для

оценки трём врачам-гинекологам и репродуктологу, работающим в платной клинике Кирова. Все вопросы были поделены на 3 блока. Первый блок подразумевал общую статистическую информацию о респондентах. Во втором определялась информированность участников опроса на счет терминологии и методик применения ВРТ. Третий блок содержал вопросы о собственном опыте участия в программах ЭКО среди опрошиваемых. Проведено онлайн-анкетирование с применением интернет-сервиса Google Forms. Ответы были занесены в таблицу Excel. Расчёт коэффициента корреляционной зависимости был также проведен в программе Excel. Статистический анализ данных включал описание учетных признаков, а также метод графического отображения. Статистическая значимость различий ( $p$ ) количественных величин между независимыми группами оценивалась с помощью критерия Манна – Уитни. Различия между группами принимались за статистически значимые при вероятности справедливости нулевой гипотезы об отсутствии различия между группами ( $p < 0,05$ ).

### Основное содержание

Согласно данным регистра Российской Ассоциации Репродукции Человека с 2011 по 2020 годы, было проанализировано 1 049 269 начатых циклов ЭКО. Из них: ЭКО свежими эмбрионами (СЭ) – 29,7%; ЭКО интрацитоплазматической инъекцией сперматозоида в яйцеклетку (ИКСИ) – 38%; перенос размороженных эмбрионов (РЭ) – 27,7%; преимплантационное генетическое тестирование свежими эмбрионами (ПГТ СЭ) – 2,9%;

преимплантационное генетическое тестирование размороженными эмбрионами (ПГТ РЭ) – 1,7%. За указанные 10 лет было проведено 832 692 переносов эмбрионов, из которых было зарегистрировано 314 573 беременностей (37,78%); а родов – 218 454 (26,23%). Доля переносов с использованием расконсервированных эмбрионов ежегодно стабильно увеличивается (таблица 1).

*Таблица 1*

Отношение количества начатых циклов РЭ к общему количеству циклов ЭКО

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
<b>Начатые циклы РЭ</b>	8556	10560	13184	19949	26781	33513	39028	48165	55895	53575

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

Всего начатых циклов	53600	58944	64918	88701	104250	113976	129746	145904	151110	138120
%	15,96	17,92	20,31	22,49	25,69	29,40	30,08	33,01	36,99	38,79

Коэффициент корреляционной зависимости равен 0,981, что подтверждает сильную положительную корреляционную связь между общим числом циклов и циклов с использованием РЭ, то есть чем больше проводится программ ЭКО, тем больше используют именно размороженные эмбрионы. Количество циклов с использованием размороженных эмбрионов к 2020 г. возросло на 22,8% по сравнению с 2011 г. Это может быть связано с увеличением доли сегментированных циклов ввиду снижения риска синдрома гиперстимуляции яичников

(СГЯ), введения практики селективного переноса одного эмбриона, проведения генетического тестирования эмбрионов перед переносом.

В подтверждение рассмотрим соотношение общего количества проведенных ЭКО к количеству подсаженных РЭ (рис. 1). Представленная диаграмма наглядно демонстрирует увеличение проведенных ЭКО с помощью РЭ с 19% до 64% (на 45%) за десятилетний период сбора данных.

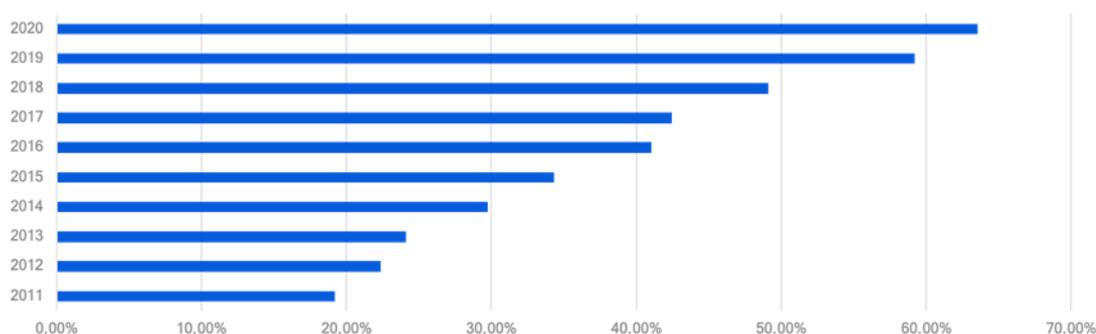


Рис. 1. Отношение количества пункций/аспираций РЭ к общему количеству проведенных ЭКО за 2011 – 2020г

Анализ циклов с проведением ПГТ РЭ также стабильно увеличивается, доля ПГТ циклов с использованием СЭ снизилась на

34,5%, а доля ПГТ циклов с РЭ выросла на 32,5% (рис. 2).

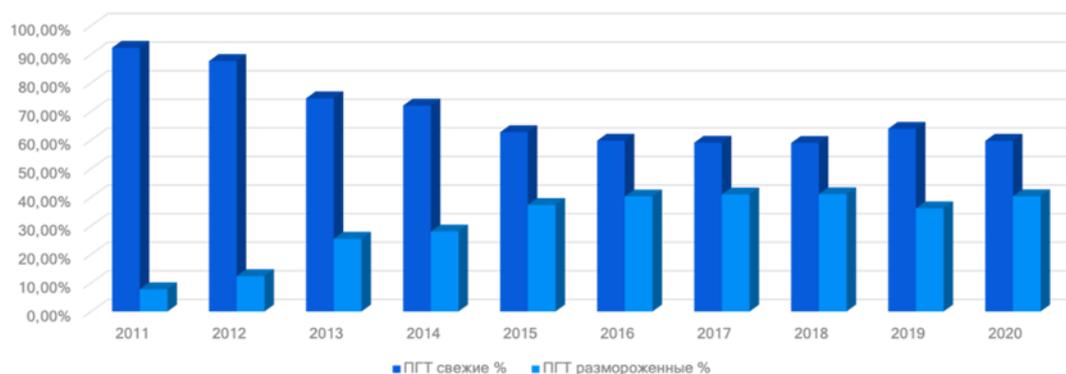
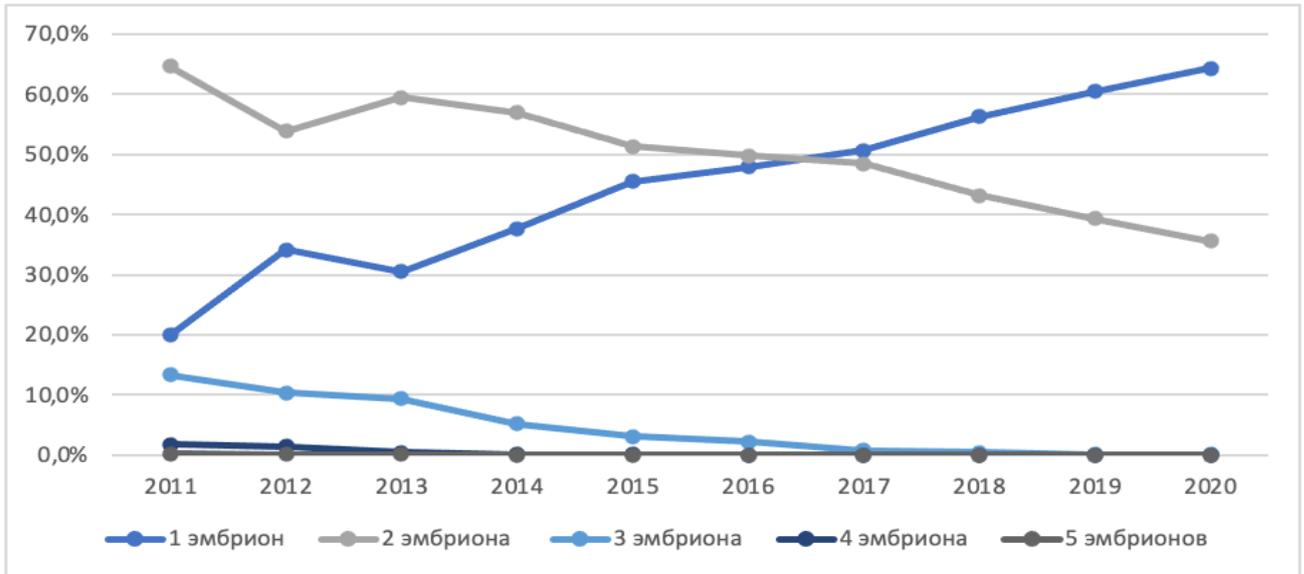


Рис. 2. Отношение количества ПГТ циклов с использованием свежих и размороженных эмбрионов за 2011–2020 гг.

Количество переносов на стадии blastocysts становится больше, а на стадии дробящегося эмбриона уменьшается с каждым годом. При анализе количества переносимых эмбрионов можно выявить четкую тенденцию к переносу 1 и 2 эмбрионов, что с 31 июля 2020 года закреплено на законодательном уровне в приказе министерства здравоохранения

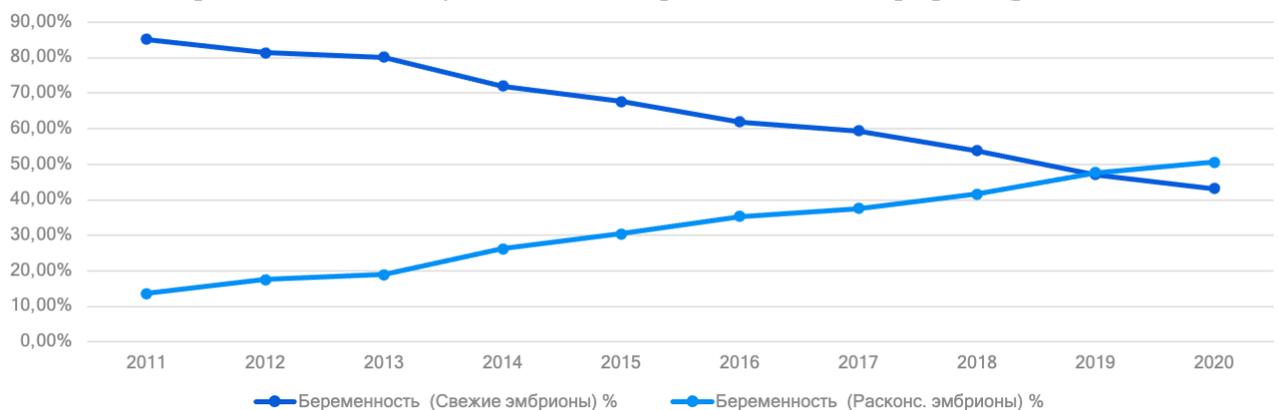
2011 по 2020 годы (рис. 3). В 2011 году преобладал перенос 2-х эмбрионов (64,7%) над переносом одного эмбриона (19,9%), а доля переносов 3–5 эмбрионов составляла 15,4%. В 2020 году доля переносов одного эмбриона составляет 64,3% (увеличилась на 44,4%), переносов двух эмбрионов – 35,6% (уменьшилась на 29,1%), а доля переносов 3–5 эмбрионов – менее 0,1%.



№803н. На графике показано количество переносимых эмбрионов в циклах ЭКО с

*Рис. 3. Анализ количества переносимых РЭ в РФ за 2011–2020 гг.*

Проведен сравнительный анализ СЭ и РЭ в циклах ЭКО, результаты количества беременностей, полученных из представленных на графике (рис. 4).



*Рис. 4. Сравнение количества беременностей, полученных из свежих и размороженных эмбрионов за 2011–2020 гг.*

На графике видна тенденция увеличения числа беременностей с использованием размороженных эмбрионов по сравнению со свежими эмбрионами в

цикле ЭКО. К 2019 году количество беременностей, полученных из свежих и размороженных эмбрионов, было равным на уровне 47%, а начиная с 2020 года

## Медицинское образование сегодня, 2 (26), 2024

увеличилось количество беременностей в результате ЭКО РЭ.

На втором этапе исследования был проведен анализ результатов анкетирования семейных пар репродуктивного возраста по вопросам применения ВРТ. Количество опрошенных женщин составило 255. Из них 102 использовали размороженные эмбрионы, а 128 – свежие. 25 женщин в принципе не пользовались процедурой ЭКО.

Большинство опрошенных составили женщины репродуктивного возраста ( $\leq 34$  лет – 66%, 35–39 лет – 29%;  $\geq 40$  лет – 5%), проживающие на территории РФ (Центральный федеральный округ (ЦФО) – 66%, Северо-Западный федеральный округ (СЗФО) – 8%; Южный федеральный округ (ЮФО) – 7%; Приволжский федеральный округ (ПФО) – 4%; Уральский

федеральный округ (УФО) – 3%; Сибирский федеральный округ (СФО) – 5%; Дальневосточный федеральный округ (ДФО) – 2%; Северо-Кавказский федеральный округ (СКО) – 5%). Программу ЭКО 74,25% опрошенных проходили в платной клинике, а 25,75% – в государственном медицинском учреждении.

На общие вопросы (определение ЭКО, ИКСИ, метода криоконсервации) более 65% респондентов из обеих групп дают верный ответ. Однако, на вопросы, касающиеся подробностей проведения процедуры ЭКО, в частности витрификации эмбрионов, частота верных ответов резко снижается. Это свидетельствует о низкой осведомленности респондентов о методике и подробностях ВРТ.

Таблица 2

Причины прохождения программы ЭКО

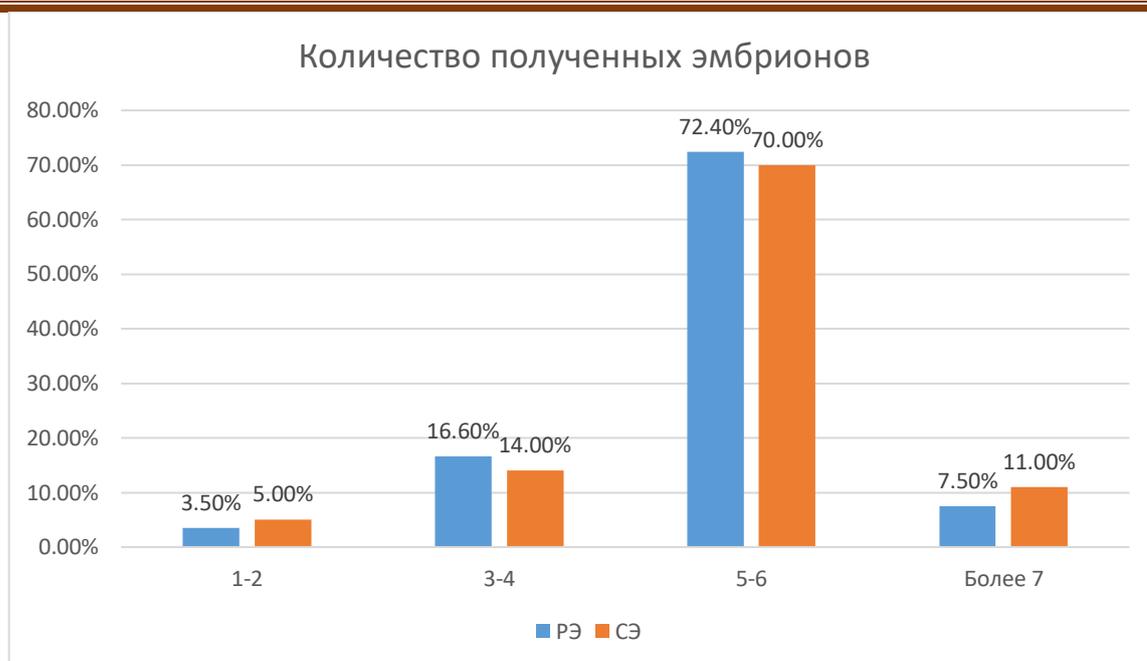
По какой причине Вы проходили программу ЭКО?	
1. Отсутствие или блокада фаллопиевых труб	55,2%
2. Мужское бесплодие, плохое качество спермы	19,0%
3. Эндометриоз после неудачи других методов лечения	10,8%
4. Эндокринное бесплодие (при безуспешности гормонотерапии)	7,8%
5. Бесплодие, обусловленное отсутствием или функциональной неполноценностью яичников; отсутствие матки	7,1%

По результатам опроса выявлено, что около 90% респондентов проходили процедуру ЭКО. В таблице 2 представлены причины прохождения программы ЭКО респондентами, участвующими в анкетировании.

Распределение ответов об использовании свежих и размороженных эмбрионов в циклах ЭКО: СЭ – 55%; РЭ – 45%. При анализе РАРЧ в 2020 году выявлено использование РЭ в 38,7% начатых протоколов ЭКО. На момент настоящего исследования новые реестры РАРЧ за 2021 и 2022 годы не выложены на официальный сайт. Однако, если внимательно изучить статистику с 2011 по 2020 годы, то можно выявить устойчивую тенденцию к росту использования РЭ в

циклах ЭКО. Так, можно предположить, что в реестре 2022 года данный процент будет совпадать с результатами нашего опроса (примерно 45%). На вопрос о проведении ПГТ тестирования 85% респондентов, использующих размороженные эмбрионы, ответили, что оно не проводилось. Среди пар, использующих свежие эмбрионы, ПГТ не проводилось в 79% случаев. В реестре РАРЧ за 2020 год указано, что ПГТ тестирование в программах ЭКО с собственными ооцитами не проводилось в 92% случаев.

Количество полученных эмбрионов в результате программ ЭКО у участников опроса распределилось следующим образом (рис. 5).



*Рис. 5. Количество полученных эмбрионов в результате программы ЭКО у опрошенных респондентов*

Из данной диаграммы видно, что у большинства респондентов (72,4% среди группы с РЭ и 70% в группе с СЭ,  $p=0,795$  (нет достоверного различия)) было получено 5–6 эмбрионов. Данные о количестве полученных эмбрионов в реестрах РАРЧ за 2011–2020 годы отсутствуют. Вследствие этого сравнение не представляется возможным.

Стоит отдельно рассмотреть распределение ответов на вопрос: «Сколько попыток программы ЭКО было проведено до получения беременности?» В данном вопросе считаем именно количество проведенных попыток подсадки эмбрионов вне зависимости от количества полных программ ЭКО. Результаты представлены

на рисунке 6. В группе использующих РЭ самое частое количество подсажек равняется 2, при этом в группе РЭ – 48%, СЭ – 20%,  $p=0,0475$ . В группе, использующих СЭ, популярностью пользуется трёхкратная подсадка эмбрионов (в группе с РЭ – 8%, с СЭ – 27%,  $p=0,026$ ). Статистически значимые различия наблюдаются между двумя группами в каждом из вариантов ответов. Также важно отметить, что беременность не наступала при использовании СЭ в 24% случаев, а при РЭ только в 5% ( $p=0,017$ ), а также превалировал процент большого количества подсажек в группе с СЭ (больше 3 подсажек: РЭ – 14%, СЭ – 39%,  $p=0,048$ ).

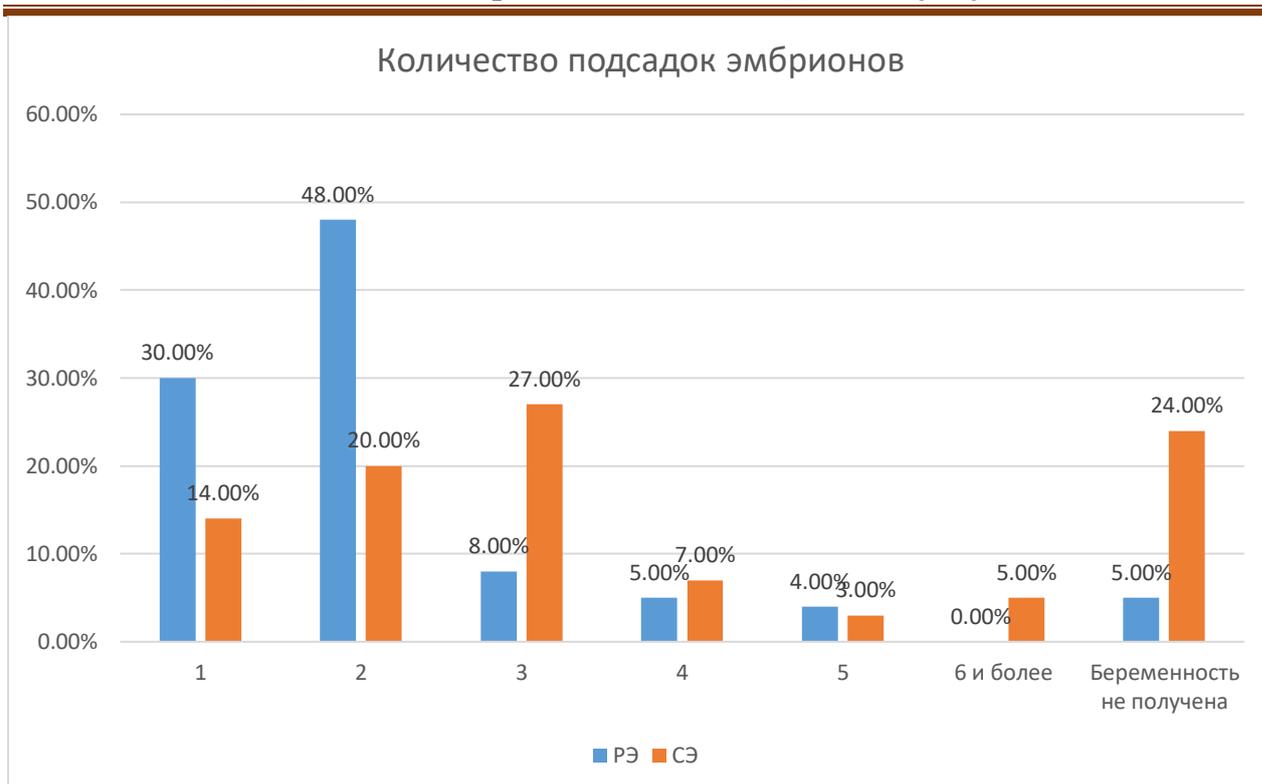


Рис. 6. Количество попыток подсадки эмбрионов до получения беременности

После проведения процедуры ЭКО в группе с СЭ у 50% опрошенных женщин не возникло осложнений, у 32% – СГСЯ легкой степени, у 15% выявлен СГСЯ средней степени, у 3% – СГСЯ тяжелой степени. В группе с РЭ не было осложнений в 71% случаев, СГСЯ легкой степени – 14%, средней степени – 10%, тяжелой – 5%. Статистическая значимость наблюдается среди тех, у кого не было осложнений ( $p=0,045$ ) и с СГСЯ легкой степени ( $p=0,036$ ). В РАРЧ приведены данные, что осложнения возникали только у 1% женщин. Мы связываем такое расхождение данных с тем, что при СГСЯ легкой степени женщины могли не обращаться за медицинской помощью, понимая, что это естественный процесс после гормональной стимуляции яичников. Также в реестре РАРЧ собирались данные только об осложнениях средней и тяжелой степени.

При подсадке переносился 1 эмбрион у 72,4% всех опрошенных, 2 эмбриона – 27,4%. На вопрос о рекомендациях врача о количестве подсаживаемых эмбрионов 63% от общего количества ответили, что врач

сам принимал решение о количестве эмбрионов при подсадке; 29% отметили, что им рекомендовали подсаживать 1 эмбрион, а 8% ответили, что врач рекомендовал использовать 2 эмбриона. Эти данные полностью соответствуют рекомендациям современного законодательства о количестве переносимых эмбрионов и никак не зависят от вида эмбриона. Донорские ооциты использовались в 7% программ ЭКО, а суррогатное материнство – всего в 0,75% (несмотря на анонимность опроса, есть доля вероятности получить некорректные результаты при учете этих вопросов, т.к. не все респонденты готовы максимально честно отвечать на достаточно личные темы в вопросе материнства с психологической точки зрения).

Беременность в результате программ ЭКО была достигнута у 85,5% опрошенных женщин. Роды у более 80% респондентов наступили на 37–41 неделе беременности. К ИКСИ прибегали 4,48% пар, из них по причинам олигоспермии – 41% и азооспермии – 59%.

## Заключение

1. В результате онлайн-анкетирования супружеских пар репродуктивного возраста выявлен низкий уровень осведомленности респондентов о методиках проведения ВРТ, этапах проведения протоколов ЭКО, витрификации эмбрионов.

2. С каждым годом количество циклов с использованием размороженных эмбрионов увеличивается, в то время как использование свежих эмбрионов стремительно снижается. Всё чаще применяется витрификация эмбрионов в процессе ЭКО. Статистический анализ данных за 2011–2020 годы подтверждает данную тенденцию.

3. Выявлены статистически подтвержденные различия между ЭКО с РЭ и СЭ. У девушек, которым подсаживали РЭ, беременность в большей степени наступила с первых трёх попыток, а также не было осложнений либо СГСЯ легкой степени. Количество полученных эмбрионов, напротив, не зависит от вида подсаженных эмбрионов.

4. В результате проведенного исследования рекомендуется разработать программы повышения осведомленности населения о современных методах репродукции.

## Список литературы / References

1. Шумовская, В. В. Особенности течения беременности и родов в программах экстракорпорального оплодотворения / В. В. Шумовская, Н. В. Путилова // Материалы VI конгресса акушеров-гинекологов УФО «Инновации в перинатальной и репродуктивной медицине». – 2019. – С. 95–97. – Екатеринбург (тезисы). [Shumovskaya, V. V. Peculiarities of pregnancy and childbirth in the programs of in vitro fertilization / V. V. Shumovskaya, N. V. Putilova // Proceedings of the VI Congress of obstetricians-gynecologists of the UFO "Innovations in perinatal and reproductive medicine". – 2019. – С. 95–97. – Yekaterinburg (abstracts) (In Russ)].

2. Егорова, А. Т. Сравнительная оценка течения беременности при индуцированном и спонтанном многоплодии. Российский вестник акушера-гинеколога / А. Т. Егорова, Н. И. Руппель, Д. А. Маисенко [и др.]. – 2015. – No 15 (3). – С. 40–43. [Egorova, A. T. Comparative assessment of the course of pregnancy in induced and spontaneous multiple pregnancy. Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist / A. T. Egorova, N. I. Ruppel, D. A. Maisienko [et al.]. – 2015. – No 15 (3). – С. 40–43 (In Russ)].

3. Сараева, Н. В. Опыт снижения показателя многоплодной беременности в программах ЭКО и ИКСИ / Н. В. Сараева,

Н. В. Спиридонова, М. Т. Тугушев [и др.] // Аспирантский вестник Поволжья. – 2018. – No 5–6. – С. 65–70. [Saraeva, N. V. The experience of reducing the rate of multiple pregnancies in IVF and ICSI programs / N. V. Saraeva, N. V. Spiridonova, M. T. Tugushev [et al.] // Postgraduate Bulletin of the Volga region. – 2018. – No. 5–6. – pp. 65–70 (In Russ)].

4. Краснопольская, К. В. Использование различных методов биопсии эмбриона для преимплантационного генетического тестирования (обзор литературы) / К. В. Краснопольская, Н. И. Сесина, Е. Ю. Воскобоева // Проблемы репродукции. – 2019. – No 25 (6). – С. 44–50. [Krasnopolskaya, K. V. The use of various methods of embryo biopsy for preimplantation genetic testing (literature review) / K. V. Krasnopolskaya, N. I. Sesina, E. Y. Voskoboeva // Problems of reproduction. – 2019. – No 25 (6). – pp. 44–50 (In Russ)].

5. Dieamant, F. C., Petersen, C. G., Mauri, A. L., Comar, V., Mattila, M., Vagnini, L. D., Renzi, A., Petersen, B., Nicoletti, A., Oliveira, J. B. A., et al. Fresh embryos versus freeze-all embryos – transfer strategies : nuances of a meta-analysis. JBRA Assist Reprod, 2017 ; 21 : 260–272.

6. Khosravi, P., Kazemi, E., Zhan, Q., Malmsten, J. E., Toschi, M., Zisimopoulos, P., Sigaras, A., Lavery, S., Cooper, L. A. D.,

Hickman, C., et al. Deep learning enables robust assessment and selection of human blastocysts after in vitro fertilization. *NPJ Digital Med*, 2019 ; 2 : 21.

7. Руководство по клинической эмбриологии / [Корсак, В. С., Балахонов, А. В., Бичева, Н. К. и др.]; под ред. Корсака В. С. – 2-е изд. – М. : СИМК, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-91894-076-1. [Guide lines for clinical embryology / Korsak, V. S., Balakhonov, A. V., Bicheva, N. K. et al.]; ed. Korsaka V. S. – 2nd ed. – Moscow : SIMK, 2019. – 224 p. – ISBN 978-5-91894-076 (In Russ)].

8. Культивирование эмбрионов и организация лаборатории ЭКО : практическое руководство. ред. Варгхесе А., Шеллум П., Джаяпраксан К. М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2019. [Cultivation of embryos and organization of IVF laboratory : practice guidance. Edition to Vargkhesa A., Sheblum P., Dzhayapraksan K. M. : LLC Medical News Agency, 2019].

9. Мелкозерова, О. А. Репродуктивные и перинатальные исходы применения криотехнологий в программах экстракорпорального оплодотворения (обзор литературы) / О. А. Мелкозерова, Н. В. Башмакова, И. В. Данькова [и др.] // Проблемы репродукции. – 2019. – No 25 (3). – С. 82–90. [Melkozerova, O. A. Reproductive and perinatal outcomes of cryotechnology application in in vitro fertilization programs (literature review) / O. A. Melkozerova, N. V. Bashmakova, I. V. Dankova [et al.] // Problems of reproduction. – 2019. – No. 25 (3). – pp. 82–90 (In Russ)].

10. Никитин, А. И. Еще раз о здоровье детей после ЭКО (обзор литературы) / А. И. Никитин // Проблемы репродукции. – 2019. – No 25 (3). – С. 28–33. [Nikitin, A. I. Once again about the health of children after IVF (literature review) / A. I. Nikitin // Problems of reproduction. – 2019. – No 25 (3). – pp. 28–33 (In Russ)].

11. Определение рецептивного статуса эндометрия у пациенток, проходящих лечение в программах ВРТ в цикле перед переносом размороженных

эмбрионов / М. И. Половнева, О. В. Бурменская, И. Е. Корнеева // *Мать и дитя : материалы XVIII Всероссийского научного форума*. – 2017. – С. 174. [Determination of the receptive status of the endometrium in patients undergoing treatment in ART programs in the cycle before the transfer of thawed embryos / M. I. Polovneva, O. V. Burmenskaya, I. E. Korneeva // *Mother and child : materials of the XVIII All-Russian Scientific Forum*. – 2017. – p. 174 (In Russ)].

12. Клинический случай беременности после витрификации ооцитов, полученных в результате дозревания клеток in vitro / М. Н. Павлова, Н. В. Корнилов, Д. А. Лобзева, С. В. Вяткина // *Проблемы репродукции*. – 2022. – Т. 28, № 4. – С. 48–50. – DOI 10.17116/repro20222804148. – EDN SYJJDQ.

13. Папышева, Е. И. Проблема многоплодной беременности при лечении бесплодия методами вспомогательных репродуктивных технологий / Е. И. Папышева, Е. Я. Караганова, Л. Е. Бреусенко // *Акушерство и гинекология*. – 2019. – No 5. – С. 137–143. [Papysheva, E. I. The problem of multiple pregnancy in the treatment of infertility by methods of assisted reproductive technologies / E. I. Papysheva, E. YA. Karaganova, L. E. Breusenko // *Obstetrics and gynecology*. – 2019. – No 5. – S. 137–143 (In Russ)].

14. Шумовская, В. В. Особенности формирования фетоплацентарного комплекса после переноса свежих и витрифицированных эмбрионов в программах экстракорпорального оплодотворения / В. В. Шумовская, Н. В. Путилова, Д. О. Мазуров // *Акушерство и гинекология*. – 2018. – No 10. – С. 20–24. [Shumovskaya, V. V. Features of fetoplacental complex formation after the transfer of fresh and vitrified embryos in in vitro fertilization programs / V. V. Shumovskaya, N. V. Putilova, D. O. Mazurov // *Obstetrics and gynecology*. – 2018. – No. 10. – pp. 20–24 (In Russ)].