



**СКФНКЦ  
ФМБА России**

Северо-Кавказский федеральный  
научно-клинический центр

# КУРОРТНАЯ МЕДИЦИНА

## Resort Medicine

№ 3 (2023)

# КУРОРТНАЯ МЕДИЦИНА № 3 2023

## Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное учреждение  
«Северо-Кавказский федеральный научно-клинический  
центр Федерального медико-биологического агентства»

**Зарегистрирован Федеральной службой по  
надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций.**  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-  
77736 от 29 января 2020 г.



**Журнал включен в Перечень ведущих  
рецензируемых журналов и изданий, в которых  
должны быть опубликованы результаты  
диссертаций на соискание ученой степени  
кандидата и доктора наук (К2)**  
(Письмо Минобрнауки России  
от 06.12.2022 №02-1198).

**Журнал зарегистрирован в Научно-электронной  
библиотеке в Базе данных Российского Индекса  
Научного Цитирования**  
(Договор № 332-08/2020 от 11.08.2020)

## Адрес учредителя и редакции:

Федеральное государственное бюджетное  
учреждение «Северо-Кавказский федеральный  
научно-клинический центр Федерального медико-  
биологического агентства»  
357600 Ставропольский край, г. Ессентуки,  
ул. Советская, д. 24

## Адрес редакции:

357501 Ставропольский край, г. Пятигорск,  
пр. Кирова, 30;  
Телефон: тел. 8 8793 39-18-40;  
Факс: 8 (87939) 7-38-57.

## Электронная почта:

[sk@fmbamail.ru](mailto:sk@fmbamail.ru); [pniiik.adm@skfmba.ru](mailto:pniiik.adm@skfmba.ru)

Статьи направлять отв. секретарю журнала на  
[pniiik.zav.noo@skfmba.ru](mailto:pniiik.zav.noo@skfmba.ru)

**Ответственность за правильность информации в  
рекламных объявлениях редакция не несет**

**Рукописи обратно не высылаются**

**Электронные версии журнала размещены на  
сайте [www.skfmba.ru](http://www.skfmba.ru)**

## Информация о журнале:

на сайте Научной электронной библиотеки

(РИНЦ): eLIBRARY ID: [33388](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=33388)

[https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=33388](https://elibrary.ru/title_about.asp?id=33388)

(все данные по импакт-фактору и другим

показателям находятся в правом боковом меню -

"Анализ публикационной активности журнала")

## Главный редактор:

Тер-Акопов Г.Н., кандидат экономических наук

## Редакционная коллегия

Ефименко Н.В., доктор мед.наук, профессор  
(Зам. главного редактора)  
Кайсинова А.С., доктор мед.наук (Научный редактор)  
Глухов А.Н., кандидат мед.наук (Ответственный секретарь)  
Амианц В.Ю., доктор мед.наук, профессор  
Ахкубекова Н.К., доктор мед.наук  
Боев И.В., доктор мед.наук, профессор (Ставрополь)  
Ботвинева Л.А., доктор мед.наук  
Великанов Д.И., кандидат мед.наук  
Гайдамака И.И., доктор мед.наук, профессор (Пятигорск)  
Корягина Ю.В., доктор биол.наук, профессор  
Ляшенко С.И., кандидат геолого-минерал.наук  
Меньшикова Т.Б., кандидат мед.наук  
Поволоцкая Н.П., кандидат географических наук  
Потапов Е.Г. кандидат геолого-минерал.наук  
Репс В.Ф., доктор биол. наук, профессор  
Симонова Т.М., кандидат мед.наук  
Старокошко Л.Е., доктор мед.наук, профессор (Ставрополь)  
Уткин В.А., доктор мед.наук, профессор  
Чалай Е.Н., кандидат мед.наук, доцент  
Черевашенко Л.А., доктор мед.наук, профессор  
Шведунуова Л.Н., доктор мед.наук

## Редакционный совет

Абдуллина Н.Г., доктор мед.наук, профессор (Москва)  
Абрамович С.Г., доктор мед.наук, профессор (Иркутск)  
Бушманов А.Ю., доктор мед.наук, профессор (Москва)  
Владимирский Е.В., доктор мед.наук, профессор (Пермь)  
Бобровникий И.П., член-корр. РАН, доктор мед.наук, профессор  
(Москва)  
Быков А.Т., член-корр. РАН, доктор мед.наук, профессор (Краснодар)  
Гвозденко Т.А., доктор мед.наук (Владивосток)  
Гильмутдинова Л.Т., доктор мед.наук, профессор (Уфа)  
Голубова Т.Ф., доктор мед.наук, профессор (Евпатория)  
Дробышев В.А., доктор мед.наук, профессор (Новосибирск)  
Ежов В.А., доктор мед.наук, профессор (Ялта)  
Зайцев А.А., кандидат мед.наук (Томск)  
Казаков В.Ф., доктор мед.наук, профессор (Москва)  
Кизеев М.В., канд.мед.наук (Москва)  
Левушкин С.П., доктор биол.наук, профессор (Москва)  
Никитин М.В., доктор мед.наук, профессор (Геленджик)  
Нежкина Н.Н., доктор мед.наук, профессор (Иваново)  
Пономаренко Г.Н., член-корр. РАН, доктор мед.наук, профессор  
(С.Петербург)  
Рачин А.П., доктор мед.наук, профессор (Москва)  
Федоров А.А., доктор мед.наук, профессор (Екатеринбург)  
Цаллагова Л.В., доктор мед.наук, профессор (Владикавказ)

## Международный редакционный совет

Арутюнян Б.Н., доктор мед.наук, профессор (Армения)  
Сурду О., доктор мед.наук, профессор (Румыния)  
Белов Г.В., доктор мед.наук, профессор (Киргизия)  
Мехтиев Т.В. доктор мед.наук (Азербайджан)  
Райстенскис Й., профессор, доктор наук (Литва)  
Солимене У., профессор (Италия)  
Шварц В.Я. доктор мед.наук (Германия)

СОДЕРЖАНИЕ

КУРОРТНЫЕ РЕСУРСЫ

|                                                                                                                                                                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Слепых В. В., Вдовенко-Мартынова Н. Н., Поволоцкая Н. П., Слепых И. В. ТИС ЯГОДНЫЙ РЕГИОНА КAVKAZСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ: БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ                              | 5   |
| <b>НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ, МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ОЗДОРОВЛЕНИЯ</b>                                                                                                                                     |     |
| Абуталимов А. Ш. ВЛИЯНИЕ БИОУПРАВЛЯЕМОЙ МЕХАНОТЕРАПИИ НА ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ                                                                               | 15  |
| Гильмутдинова Л. Т., Фаизова Э. Р., Гильмутдинов Б. Р., Фаизова Д. Э., Гильмутдинов Р. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРОДУКТОВ БАШКОРТОСТАНА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ                                             | 20  |
| Демченко А. А., Круглова Л. С., Майрансаева С. Р., Федоров А. А., Вахаева З. А., Слатвинская Е. А. САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕЛЯ «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED                                            | 25  |
| Разумов А. Н., Долгих С. В., Кирсанова А. А., Тягнерев А. Т., Ковлен Д. В., Безкишский Э. Н., Мосягин И. Г. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНСКОЙ И МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА                         | 32  |
| Кайсинова А. С., Узденов М. Б., Хапаева Ф. М., Амирянц В. Ю., Бадахова Д. К., Слатвинская Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЯ С ЭКСТРАКТОМ КОНСКОГО КАШТАНА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТРОМБОФЛЕБИТЕ                                                                   | 41  |
| Мирютова Н. Ф., Минченко Н. Н., Самойлова И. М. САНАТОРНО-КУРОРТНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ                                                                                                                           | 47  |
| Нежкина Н.Н., Соколовская С.В., Чистякова Ю.В., Алексинский Д.С., Бендин Д.С. ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ, РЕГУЛЯРНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ                                                               | 54  |
| Самойлов А. С., Жолинский А. В., Рылова Н. В., Большаков И. В., Голобородько Е. В., Казаков В.Ф., Разинкин С. М., Хотькова Е. С. ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИстую СИСТЕМУ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ СПОРТСМЕНОВ | 66  |
| Халилуллин Р. И., Грязева Н. В. КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ И БЛЕФАРОПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНВОЛЮТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ                                                                                                                | 75  |
| Ходасевич Л.С., Миронов В.И., Полякова А.В. СЕРОВОДОРОДНАЯ БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ НА САНАТОРНОМ ЭТАПЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ                                                                                                 | 83  |
| Хотко А. А. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ УЗКОПОЛОСНОЙ ФОТОТЕРАПИИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ЭФФЕКТЕ ТАРГЕТНЫХ ПРЕПАРАТОВ                                                                           | 92  |
| Эбзеева Л. Х., Узденов М. Б. НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА КАРОТИДНЫХ СОСУДАХ                                                                                                                                                  | 101 |
| <b>ОРГАНИЗАЦИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ</b>                                                                                                                                                                    |     |
| Тер-Акопов Г. Н. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ                                                                             | 109 |
| Петрова М.С., Бадтиева В.А. АЛГОРИТМ ПОДБОРА ПРОФИЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ COVID-19, С УЧЕТОМ ПОЛИМОРФИЗМА ПРОЯВЛЕНИЙ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА       | 117 |
| Ванденко В.А., Сидоренко С.В. РОЛЬ ИГЛОУКАЛЫВАНИЯ И ПРОГРЕВАНИЯ В АКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ РОССИЯН                                                                                                                                                 | 125 |

## CONTENT

### RESORT RESOURCES

- Slepykh V. V., Vdovenko-Martynova N. N., Povolotskaya N. P., Slepykh I. V. COMMON YEW OF THE REGION OF CAUCASIAN MINERAL WATERS: BIOCLIMATIC SITE CONDITIONS, BIOLOGICAL AND MEDICAL PROPERTIES, CHEMICAL COMPOSITION 5

### NEW MEDICAL TECHNOLOGIES OF SPA TREATMENT, MEDICAL REHABILITATION AND RECOVERY

- Abutalimov A. Sh. THE INFLUENCE OF BIO-CONTROLLED MECHANOTHERAPY ON DYNAMOMETRIC PARAMETERS OF THE KNEE JOINT MUSCLE APPARATUS OF HIGHLY QUALIFIED ATHLETES 15
- Gilmudtinova L. T., Faizova E. R., Gilmudtinov B. R., Faizova D. E., Gilmudtinov R. A. THE EFFECTIVENESS OF "BIO" PRODUCTS OF BASHKORTOSTAN WHEN RESTORING PATIENTS' HEALTH WITH POSTCOVID SYNDROME 20
- Demchenko A. P., Kruglova L. S., Mairansaeva S. R., Fedorov A. A., Vakhaeva Z. A., Slatvinskaya E. A. SPA TREATMENT FOR PATIENTS WITH PSORIASIS BY GEL «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED 25
- Razumov A. N., Dolgikh S. V., Kirsanova A. A., Tyagnerev A. T., Kovlen D. V., Bezkishky E. N., Mosyagin I. G. TOPICAL ISSUES OF MEDICAL AND MEDICO-PSYCHOLOGICAL REHABILITATION OF THE NAVY 32
- Kaisinova A. S., Uzdenov M. B., Khapaeva F. M., Amiyants V. Yu., Badakhova D. K., Slatvinskaya E. A. APPLICATION OF HORSE CHESTNUT SEED EXTRACT GEL FOR CHRONIC THROMBOPHLEBITIS 41
- Miryutova N. F., Minchenko N. N., Samoiloa I. M. SANATORIUM REHABILITATION OF PATIENTS WITH MYOFASCIAL SYNDROME 47
- Nezhkina N.N., Sokolovskaya S.V., Chistyakova Yu.V., Aleksinsky D.S., Bendin D.S. FEATURES OF AUTONOMIC REGULATION WITH ELDERLY PEOPLE WHO ARE REGULARLY ENGAGED IN PHYSICAL ACTIVITY 54
- Samoylov A. S., Zholinskiy A.V., Rylova N. V., Bolshakov I. V., Goloborodko E. V., Kazakov V. F., Razinkin S. M., Khotkova E. S. INFLUENCE OF INTENSE PHYSICAL ACTIVITY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND LIFE EXPECTANCY OF ATHLETES 66
- Khalilullin R.I., Gryazeva N. V. COMPLEX USE OF LASER THERAPY AND BLEPHAROPLASTY IN PATIENTS WITH INVOLUTIVE CHANGES 75
- Khodasevich L.S., Mironov V.I., Polyakova A.V. HYDROGEN SULFIDE BALNEOTHERAPY FOR THERMAL INJURY AT THE SANATORIUM STAGE OF MEDICAL REHABILITATION 83
- Hotko A. A. ANALYSIS OF IMMUNE STATUS INDICATORS IN PATIENTS WITH PSORIASIS DURING THE USE OF NARROW BAND PHOTOTHERAPY WITH INSUFFICIENT EFFECT OF TARGETED DRUGS 92
- Ebzeeva L. Kh., Uzdenov M. B. NEUROLOGICAL COMPLICATIONS AFTER CAROTID VESSEL SURGERY AS JUSTIFICATION FOR MEDICAL REHABILITATION 101

### ORGANIZATION OF SPA TREATMENT AND MEDICAL REHABILITATION

- Ter-Akopov G. N. MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF ELITE SPORTS: MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR THE AUTONOMIC SUPPORT SYSTEMS OF MUSCLE ACTIVITY 109
- Petrova M. S., Badtieva V. A. ALGORITHM FOR SELECTING THE PROFILE OF A SANATORIUM-RESORT ORGANIZATION FOR THE MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19, TAKING INTO ACCOUNT THE POLYMORPHISM OF POSTCOVID SYNDROME MANIFESTATIONS 117
- Vandenko V. A., Sidorenko S. V. THE ROLE OF ACUPUNCTURE AND WARMING IN THE ACTIVE LONGEVITY OF RUSSIANS 125



## КУРОРТНЫЕ РЕСУРСЫ

© Коллектив авторов  
УДК 615.83(476); 633.88 (470.5) (075.8)  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_5](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_5)

### ТИС ЯГОДНЫЙ РЕГИОНА КAVKAZСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ: БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ

<sup>1</sup>Слепых В. В., <sup>2</sup>Вдовенко-Мартынова Н. Н., <sup>1</sup>Поволоцкая Н. П., <sup>1</sup>Слепых И. В.

<sup>1</sup>Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии - филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии Федерального медико-биологического агентства», г. Пятигорск, Россия

<sup>2</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт – филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск, Россия

### COMMON YEW OF THE REGION OF CAUCASIAN MINERAL WATERS: BIOCLIMATIC SITE CONDITIONS, BIOLOGICAL AND MEDICAL PROPERTIES, CHEMICAL COMPOSITION

<sup>1</sup>Slepykh V. V., <sup>2</sup>Vdovenko-Martynova N. N., <sup>1</sup>Povolotskaya N. P., <sup>1</sup>Slepykh I. V.

<sup>1</sup>Pyatigorsk State Research Institute of Resort study, a branch of Federal State Budgetary Institution «Federal Scientific and Clinical Center for Medical Rehabilitation and Resort study of Federal Medical and Biological Agency», Pyatigorsk, Russia

<sup>2</sup>Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of Volgograd State Medical University, Pyatigorsk

#### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** комплексное изучение медико-биологических свойств, химического состава насаждений тиса ягодного (*Taxus baccata* L.), произрастающего в различных биоклиматических условиях региона Кавказские Минеральные Воды.

**Материалы и методы.** Использованы результаты собственных полевых и лабораторных исследований фитонцидных свойств и химического состава насаждений тиса ягодного, произрастающего в различных природных условиях региона Кавказские Минеральные Воды, а также фондовые материалы и литературные источники по теме исследования.

**Результаты:** разработано эмпирическое уравнение зависимости антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса ягодного от ряда метеопараметров. Методом спектрального анализа хвои тиса ягодного, идентифицировано 36 минеральных элементов, 11 из которых являются эссенциальными. Рассмотрена связь элементного состава хвои тиса ягодного с почвами и почвообразующими горными породами района исследования. Хвоя и кора тиса ягодного содержат соединения, относящиеся к терпенам, алкалоидам, флавоноидам, дубильным веществам, органическим кислотам, кетонам, высшим спиртам, стеринам, витаминам. Путём выделения в атмосферу летучих метаболитов (фитонцидов), а также в процессе транспирации эссенциальных минеральных элементов, насаждения тиса ягодного вносят существенный вклад в оптимизацию окружающей человека среды курортного региона.

**Вывод.** Насаждения тиса ягодного путём выделения в атмосферу летучих метаболитов (фитонцидов), а также в процессе транспирации эссенциальных минеральных элементов, вносят существенный вклад в оптимизацию окружающей человека среды курортного региона, лежащего в горной лесостепной зоне Северного Кавказа.

**Ключевые слова.** Тис ягодный, биоклимат, медико-биологические свойства, химический состав.

#### SUMMARY

**The purpose of the research** is to carry out a comprehensive study of biomedical properties, chemical composition of plantations of the common yew (*Taxus baccata* L.), growing in various bioclimatic conditions of Caucasian Mineral Waters region.

**Materials and methods.** There have been used the results of own field and laboratory studies of phytoncidal properties and chemical composition of the common yew growing in various natural conditions of Caucasian Mineral Waters region. We also used unpublished materials and literary sources on the topic of the research were used.

**Results.** An empirical equation has been developed for the dependence of the antimicrobial activity of volatile metabolites of the yew needles on a number of meteorological parameters. By spectral analysis of the common yew needles, 36 mineral elements were

identified, 11 of which are essential. We considered the relationship of the elemental composition of the common yew needles with soils and soil-forming rocks of the study area. The common yew needles and bark contain compounds related to terpenes, alkaloids, flavonoids, tannins, organic acids, ketones, higher alcohols, sterols, vitamins. By isolating volatile metabolites (phytoncides) into the atmosphere, as well as in the process of transpiration of essential mineral elements, plantings of the common yew make a significant contribution to the optimization of the environment of the resort region.

**Conclusion.** Planting the common yew by isolating volatile metabolites (phytoncides) into the atmosphere, as well as in the process of transpiration of essential mineral elements, make a significant contribution to the optimization of the human environment of the resort region lying in the mountainous forest-steppe zone of the North Caucasus.

**Key words.** The common yew, medical and biological environment-forming properties, chemical composition.

**Для цитирования:** Слепых В. В., Вдовенко-Мартынова Н. Н., Поволоцкая Н. П., Слепых И. В. ТИС ЯГОДНЫЙ РЕГИОНА КAVKAZСКИЕ МИНЕРАЛЬНЫЕ ВОДЫ: БИОКЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ, МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ. Курортная медицина 2023; 3: 5-14 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_5](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_5)

**For citation:** Slepikh V. V., Vdovenko-Martynova N. N., Povolotskaya N. P., Slepikh I. V. COMMON YEW OF THE REGION OF CAUCASIAN MINERAL WATERS: BIOCLIMATIC SITE CONDITIONS, BIOLOGICAL AND MEDICAL PROPERTIES, CHEMICAL COMPOSITION. Resort medicine. 2023; 3: 5-14 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_5](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_5)

Актуальность обусловлена необходимостью сохранения и рационального использования в целях курортной медицины ценных в курортологическом плане растительных природных лечебных факторов [1]. В этом отношении курортный регион Кавказские Минеральные Воды (КМВ) располагает уникальными лесными массивами с тисом ягодным (*Taxus baccata* L.) в грабово-буковых лесах Пастбищного хребта [2]. Лечебные свойства лесных зон с насаждениями тиса ягодного в регионе КМВ почти не изучены.

**Цель исследования:** комплексное изучение медико-биологических свойств, химического состава насаждений тиса ягодного, произрастающего в различных природных условиях региона КМВ.

**Материалы и методы.** Использованы результаты собственных полевых и лабораторных исследований фитонцидных свойств и химического состава насаждений тиса ягодного, произрастающего в различных природных условиях региона КМВ, а также фондовые материалы и литературные источники по теме исследования [3, 4, 5].

Антимикробную активность хвои тиса ягодного определяли по действию летучих фитонцидов в отношении золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus* 209 p). Образцы хвои для исследования отбирали в полдень в различных частях крон нескольких деревьев и помещали в количестве 4 г в чашки Петри в трёх параллелях с таким расчетом, чтобы контакт растительной навески с поверхностью питательной среды (МПА 6% NaCl) был исключён. Инкубация 36 часов при температуре 37°C. Антимикробную активность определяли в % угнетения тест-культуры путем подсчета выросших колоний по сравнению с контролем (чашки Петри без растительной навески).

Образцы хвои тиса ягодного для исследования минерального состава были заготовлены с деревьев аллеи посадки на территории Перкальского арборетума Ботанического института Российской академии наук в городе Пятигорске и в посадках тиса ягодного Кисловодского сектора научного отдела Сочинского национального парка в городе Кисловодске. Отбор проб для исследования проводился 24 октября 2018 года в г. Пятигорске и 25 октября в г. Кисловодске. Образцы хвои отбирали с нижней и средней частей крон нескольких деревьев. Возраст аллеи посадки тиса ягодного Перкальского арборетума (г. Пятигорск), посаженной в начале прошлого века, более ста лет. Высота деревьев 5-6 м. Растения имеют кустовидную форму. Саженьцы тиса из Кисловодска были взяты в лесном урочище Бекешевского лесничества в 2010 году. Возраст растений – до ста лет, высота – до трех метров. Имеется плодоношение. Санитарное состояние тиса на обоих участках хорошее. Патологических изменений хвои не отмечено.

Определение содержания элементного состава проводили на базе Центральной испытательной лаборатории при Северо-Кавказском производственно-геологическом объединении с использованием

спектрального анализа методом испарения. Использовался спектрограф ДФС-8-1; № в госреестре 54534-13 (свидетельство о поверке: № 06/2-580, действующее до 19.03.2020); секундомер: № в госреестре 11519-1 (свидетельство о поверке №19525/4, действительное до 22.11.2018). В исследовании применялась методика предприятия: МП4-С-1. Протокол результатов спектрального анализа № 412БА от 09.11.2018. Используемая методика позволяет определить в одной навеске пробы 50 химических элементов и основана на испарении вещества из канала угольного электрода в плазме угольной дуги переменного тока [6].

Гидротермический коэффициент увлажнения Г.Т. Селянинова (ГТК) в насаждениях тиса ягодного рассчитывался по формуле  $ГТК = R \cdot 10 / \sum t$ , где R представляет собой сумму осадков в миллиметрах за период с температурами выше  $+10^{\circ}\text{C}$ ,  $\sum t$  и определяет сумму температур в градусах С за то же время.

**Результаты и обсуждение.** Тис ягодный – древесный реликт каменноугольного периода палеозойской эры (340 млн. лет тому назад). Фигурант Красной книги СССР и России (Статус: 2 (V). Уязвимый вид). В регионе КМВ Ставропольского края Российской Федерации естественно произрастает только на территории Бекешевского и Боргустанского участков лесничеств Ессентукского лесничества на общей площади 435 га, учтённой численностью 76.4 тыс. шт. включая подрост [7].

Территория участков естественного произрастания тиса ягодного приурочена к нижним и средним частям крутых северных склонов (крутизной до 20-25 град.) Пастбищного хребта (на высоте до 800-1000 м над ур. моря). Четырем участкам леса с участием тиса ягодного площадью 53,69 га, придан статус памятника природы «Участки тиса ягодного в Бекешевском и Боргустанском лесничествах» (постановление Правительства Ставропольского края от 07.09.2023 № 515-п). Отдельные экземпляры тиса ягодного искусственного происхождения имеются также в Национальном парке «Кисловодский» и аллеиной посадке в Перкальском арборетуме (Пятигорск) [8]. Данный район по биоклиматическим условиям тепло- и влагообеспеченности относится к зоне достаточного увлажнения: ГТК – более 1,1-1,5. Зима умеренно мягкая. Среднемесячная температура января составляет  $-2^{\circ}\text{C}$  -  $-4^{\circ}\text{C}$ , минимальная – до  $-34^{\circ}\text{C}$ . Высота снежного покрова здесь составляет в среднем 25 см. Его сход отмечается в начале марта. Лето теплое со среднемесячной температурой июля  $+20-21^{\circ}\text{C}$ . Максимальная температура достигает  $+35^{\circ}\text{C}$ . За год на этих участках в среднем выпадает более 600 мм осадков. К опасным агрометеорологическим явлениям следует отнести гололедные явления, заморозки весной и осенью, редко – высокие скорости ветра ( $>20-30$  м/с) и град. Продолжительность вегетационного периода составляет в среднем 160 дней. Территория относится к зоне избыточного УФ-излучения солнца летом и щадящего – зимой. Средняя глубина промерзания почвы – до 80 см. В биоклиматическом режиме Национального парка «Кисловодский» ГТК несколько ниже, чем на Пастбищном хр. – 0,7-1,1, еще ниже ГТК в Перкальском арборетуме – 0,6-1,0. В целом, все указанные участки насаждений тиса ягодного находятся в одном климатическом поясе – лесостепи низкогорной и среднегорной.

Исследовали сезонную динамику антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса ягодного искусственного происхождения из национального парка «Кисловодский». Статистически достоверными пиками антимикробной активности тиса ягодного является июль (40%) по сравнению с июнем (11%) и декабрь (46%) по сравнению с октябрем (36%) и январем (11%). Увеличение антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса в июле по сравнению с июнем обусловлено активизацией физиологических процессов в середине вегетационного периода, связанное с оптимизацией метеорологических условий. Декабрьский пик антимикробной активности тиса наряду с другими изученными хвойными породами не вполне понятен. По-видимому, он связан с особенностью адаптации хвойных растений к минусовым температурам. В шкале фитонцидных древесно-кустарниковых пород национального парка «Кисловодский» тис ягодный занимает среднее положение (40%). К примеру, фитонцидная активность осины (*Populus tremula* L.) по отношению к *S. aureus* 209 р составляет 100%.

В течение вегетационного периода изучалось влияние метеорологических факторов на динамику антимикробной активности хвои тиса. Установлена достоверная при 0,1-1% уровне значимости парная связь антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса с интенсивностью суммарной солнечной радиации (ИССР), кВт/м<sup>2</sup>, освещенностью (кЛк) и влажностью воздуха, %. Парная регрессия метаболической активности тиса в зависимости от значений ИССР, освещенности и влажности воздуха имеет параболический вид. Выделение в атмосферу летучих метаболитов хвои лимитируется минимальными и максимальными значениями метеорологических факторов. Параболическая форма регрессии метаболической активности тиса от значений ИССР и освещенности имеет общую тенденцию со схемой фотосинтеза растений. Ниже приводится эмпирическое уравнение регрессии антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса ягодного (Y) в зависимости от значений ИССР (Q, кВт/м<sup>2</sup>) и влажности воздуха (f, %):  $Y = -137,33173 + 5,56607869f - 0,05260715f^2 + 159,475371Q - 171,63155Q^2$

При этом: коэффициент корреляции (R) = 0,91; коэффициент детерминации (R<sup>2</sup>) = 0,82; значимость (p) = 0,041651.

Снижение достоверности множественной модели регрессии антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса ягодного до уровня значимости 5% по сравнению с парными уравнениями регрессии (0,1-1%) объясняется несовпадением отдельных вариантов при совокупной обработке экспериментального материала, что привело к автоматическому исключению их из расчетной базы данных.

Химический состав представителей рода *Taxus* достаточно сложен и мало изучен. Все части тиса, кроме присемянника (ариллуса) ядовиты и смертельны для человека. Хвоя тиса и другие надземные части растения содержат дитерпеноиды, цианогенные соединения, дубильные вещества, каротиноиды, флавоноиды, органические кислоты. Присемянники приятны на вкус, содержат пектин, углеводы, органические кислоты, родоксантин. В семенах присутствуют алкалоиды. В коре и хвое тиса ягодного содержатся соединения, относящиеся к терпенам, алкалоидам, органическим кислотам, кетонам, высшим спиртам, стеринам и витаминам. Отмечено значительное содержание миристиновой, пальмитиновой и олеиновой кислот, характерных для вторичных метаболитов лиственных древесных пород. Так, миристиновая и пальмитиновая кислоты наряду с другими соединениями были ранее обнаружены в летучих выделениях двух видов эвкалипта: *E. robusta* и *E. Polybractea*. Пальмитиновая кислота занимает существенное место в составе экстрактов из коры тиса. В хвое тиса помимо компонентов, обнаруженных в коре растения, идентифицированы: триэтил, 7-тетрадецил, наногексаконтановая кислота, некоторые соли муравьиной кислоты, гамма-токоферол, витамин Е и ряд других соединений. Есть основание считать, что качественный и количественный химический состав коры и хвои тиса находится под влиянием метеофакторов, а также радиоактивного фона.

По некоторым сведениям, «в народной медицине тис использовали как противоонкологическое, противодиабетическое, мочегонное, гипотензивное, седативное и кардиотоническое средство». Официальный медицинский интерес к тису возник после сообщения Национального Института Рака США об обнаружении в коре тиса коротколистного (*Taxus brevifolia* Nutt) веществ, тормозящих развитие злокачественных клеток. В 1971 году из экстракта тканей растения было выделено вещество паклитаксел, обладающее выраженным противоопухолевым свойством. С этого момента исследования химического состава тканей тиса стали приобретать выраженную фармакологическую направленность [9]. Проблема состоит в том, что паклитаксел в тканях тиса содержится в ничтожно малых количествах. Так, для излечения одного онкобольного требуется уничтожение от 3 до 6 взрослых деревьев тиса. Вместе с тем, тис, как реликтовый вид, сокращающий свою численность, находится под охраной. Данное противоречие побудило исследователей искать другие источники таксанов [10].

С этой целью был исследован каллусогенез четырёх видов *Taxus*: *T. cuspidate*, *T. baccata*, *T. media*, *T. canadensis*. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-



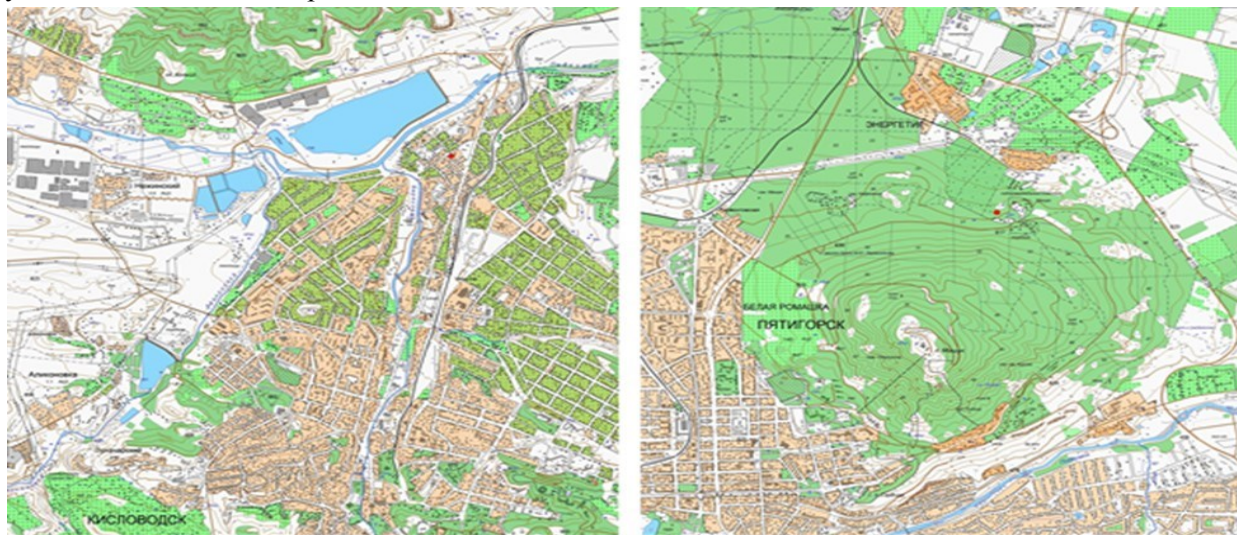
спектрометрическим детектором установлено содержание паклитаксела в каллусной и суспензионной культуре *T. media*.

Были исследованы клеточные культуры, полученные из молодых побегов *Taxus cuspidata*. С использованием колоночной хроматографии из экстрактов клеточных культур растения выделено четыре С-14-оксигенированных таксана: таксуюннин С, юннансан, юннанксан и таксуюннин-7β-ол).

С использованием методов тонкослойной хроматографии и масс-спектрометрии таксан «таксуюннин С» выделен из культуры клеток тиса канадского (*Taxus canadensis* Marshall) [11]. Рассмотрена возможность получения противоракового препарата таксол из культуры ткани тиса ягодного. В настоящее время в терапии онкологических заболеваний молочной железы, яичников и других видов рака успешно используются синтетические таксаны. На основе таксанов получены и применяются в практической медицине два противоопухолевых препарата: доцетаксел и таксол (паклитаксел). Доцетаксел ( $C_{43}H_{53}NO_{14}$ ) получают полусинтетическим путем из хвои тиса ягодного. Применяется при лечении рака молочной железы, лёгкого, яичников, головы, шеи, предстательной железы, желудка [10]. Таксол (паклитаксел) ( $C_{47}H_{51}NO_{14}$ ) применяется при раке яичников, молочной железы, лёгкого, саркомы Капоши у больных СПИДом [12].

Очевидно, что в течение последних десятилетий органический состав тиса ягодного был объектом пристального внимания исследователей. Вместе с тем, данных по его минеральному составу в доступных нам источниках нет. Известно, что состав зольных элементов древесных и других растений, получаемых из почвы, детерминирован их видовой принадлежностью. По породному составу лесных древостоев можно определять характер геологических напластований. В связи с этим, с целью расширения сведений об объекте нашего исследования представляло интерес изучить элементный состав хвои тиса ягодного.

Имеются данные о различном влиянии почвообразующих горных пород (трахилипаритов – гора Железная и меловых известняков – гора Машук) на состав зольных элементов листвы древостоев региона Кавказских Минеральных Вод. В связи с этим актуально изучение минерального состава хвои тиса ягодного, произрастающего в разных лесорастительных условиях (Рисунок 1). Полученные результаты исследования представлены в таблице 1.



**Рисунок 1. Места произрастания объектов исследования тиса ягодного в Кисловодске и Пятигорске региона Кавказские Минеральные Воды Ставропольского края, Россия**

● - Место расположения локалитетов тиса ягодного.

Обращает на себя внимание преобладающее содержание в хвое тиса ягодного калия, содержание которого в образцах, заготовленных в районе г. Пятигорска, составляет 20%, а г. Кисловодска 30% от

общего содержания идентифицированных элементов (Таблица 1). Этот показатель ставит тис ягодный в один ряд с сосной, в хвое которой аккумулируется большое количество калия, что характерно также для некоторых травянистых растений: представителей семейств лебедовые (маревые) CHENOPODIACEAE, зонтичные UMBELLIFERAE (APIACEAE, nom. altern.), бобовые LEGUMINOSAE (FABACEAE nom. altern.).

Таблица 1 – Результаты спектрального анализа (содержание элементов в  $n \cdot 0,001\%$  в золе) хвои тиса ягодного региона Кавказские Минеральные Воды

| Элемент  | г. Пятигорск | г. Кисловодск | Предел обнаружения |
|----------|--------------|---------------|--------------------|
| Калий    | 20 000       | 30 000        | 600                |
| Кальций  | 20 000       | 20 000        | 10                 |
| Магний   | 6 000        | 3 000         | 1                  |
| Кремний  | 6 000        | 2 000         | 1                  |
| Фосфор   | 5 000        | 3 000         | 0,01               |
| Алюминий | 2 000        | 1 000         | 10                 |
| Железо   | 1 000        | 500           | 1                  |
| Марганец | 600          | 1 000         | 0,3                |
| Натрий   | 600          | 500           | 10                 |
| Титан    | 300          | 150           | 10                 |
| Стронций | 200          | 300           | 0,01               |
| Барий    | 60           | 100           | 20                 |
| Бор      | 50           | 50            | 10                 |
| Цинк     | 20           | 10            | 2                  |
| Медь     | 10           | 10            | 0,03               |
| Мышьяк   | <10          | <10           | 10                 |
| Цирконий | 5            | 5             | 0,8                |
| Литий    | 3            | 1             | 1                  |
| Сурьма   | <3           | <3            | 3                  |
| Никель   | 2            | 2             | 0,1                |
| Ванадий  | 2            | 1,5           | 0,1                |
| Свинец   | 2            | 1             | 0,6                |
| Хром     | 2            | 1             | 0,2                |
| Молибден | 1            | 0,6           | 0,03               |
| Вольфрам | <1           | <1            | 1                  |
| Кадмий   | <1           | <1            | 1                  |
| Кобальт  | 0,5          | 0,6           | 0,1                |
| Таллий   | <0,5         | <0,5          | 0,5                |
| Иттрий   | 0,3          | 0,3           | 0,2                |
| Галлий   | 0,3          | 0,2           | 0,1                |
| Олово    | 0,3          | <0,3          | 0,3                |
| Висмут   | <0,2         | <0,2          | 0,2                |
| Германий | <0,2         | <0,2          | 0,2                |
| Бериллий | 0,05         | 0,05          | 0,5                |
| Иттербий | 0,05         | 0,05          | 0,05               |
| Серебро  | <0,01        | <0,01         | 0,01               |

Вместе с тем, хвоя ели отличается большим содержанием в своем составе кремния, а зола листьев лиственных древесных пород (берёза, дуб, липа) содержит большое количество марганца. В связи с этим есть основание полагать, что преобладающее содержание калия в хвое тиса ягодного является его видовой особенностью. Почва в месте произрастания аллеи тиса ягодного на территории Перкальского арборетума в г. Пятигорске, откуда были взяты образцы хвои для анализа, имеет следующую

характеристику: чернозём средний карбонатный, по механическому составу характеризующийся, как хрящеватый. Почвообразующая горная порода: делювий меловых известняков.

Почва в месте произрастания тиса ягодного в г. Кисловодске характеризуется как карбонатный намывтый чернозём. Почвообразующая материнская порода: аллювиальные отложения. Целинная почва Боргустанского хребта, нависающего с севера над Кисловодском, характеризуется как чернозём обыкновенный карбонатный среднемощный среднегумусный лёгкосуглинистый на элювии плотных известковых пород.

Карбонатные почвы имеют своё название в связи с содержанием карбоната кальция ( $\text{CaCO}_3$ ). Одинаковое количество кальция (20%) в золе хвои тиса ягодного из Пятигорска и Кисловодска согласуется с почвенными условиями этих локалитетов (Таблица 1).

Соотношение кальция и магния ( $\text{Ca/Mg}$ ) в хвое тиса ягодного, произрастающего в Кисловодске составляет 6,67 (Таблица 1), что согласуется с данными по лугу на Кабардинском хребте: 5,86. В области питания кисловодских минеральных источников первичные субальпийские луга занимают на плато основные площади, а созданные лесные культуры, пришедшие на смену естественных сосняков, размещены по склонам балок. С Кабардинского хребта, расположенного южнее Кисловодска, берет своё начало река Ольховка, протекающая через город и впадающая в реку Подкумок в северной его части в районе произрастания нашего объекта исследования. В связи с этим близость значений этих показателей ( $\text{Ca/Mg}$ ) не выглядит случайной.

Известно, что морфологические изменения в хвое тиса ягодного в виде ожогов и некроза, а также выпадение особей до 85% насаждения проявляются при превышении содержания в хвое: хрома – до трёх раз; мышьяка – до 3,5 раз; кадмия – до 16 раз. Морфологических отклонений хвои исследованных деревьев тиса ягодного Пятигорского и Кисловодского локалитетов нами не отмечено. В связи с этим, в образцах хвои тиса из Пятигорска и Кисловодска содержание установленных в результате спектрального анализа элементов можно считать физиологически вполне приемлемым. Пятигорский локалитет тиса ягодного: (Рисунок 2) хром – 2, мышьяк –  $<10$ , кадмий –  $<1$  ( $n*0,001\%$  в золе хвои). Кисловодский локалитет: хром – 1, мышьяк –  $<10$ , кадмий –  $<1$  ( $n*0,001\%$  в золе хвои) (Таблица 1).

Из идентифицированных при спектральном анализе элементов эссенциальными (жизненно необходимыми) для человека являются: кальций, калий, магний, фосфор, железо, марганец, натрий, цинк, медь, хром, молибден (Рисунок 2).

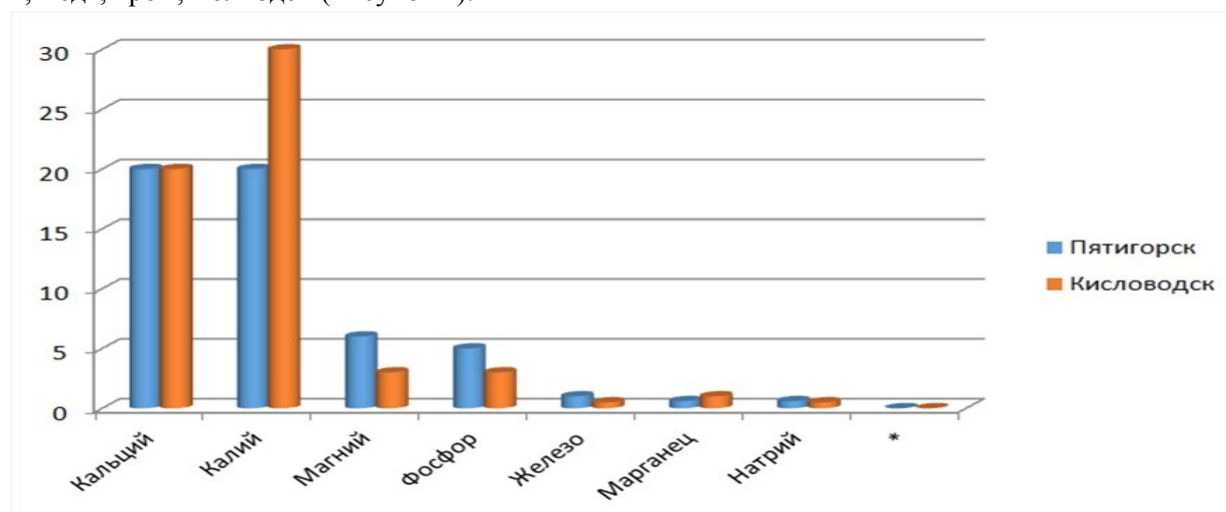


Рисунок 2. Процентное соотношение (содержание элементов в  $n*0,001\%$  золе) эссенциальных элементов в хвое тиса ягодного Пятигорского и Кисловодского локалитетов

Примечание: «\*» - следы элементов (бор, литий, никель, ванадий, вольфрам, кобальт)

Условно эссенциальные элементы из числа установленных: кремний, алюминий, бор, литий, никель, ванадий, вольфрам, кобальт, серебро. Элементы в указанном ряду располагаются в порядке убывания их содержания в образцах хвои (Рисунок 3).

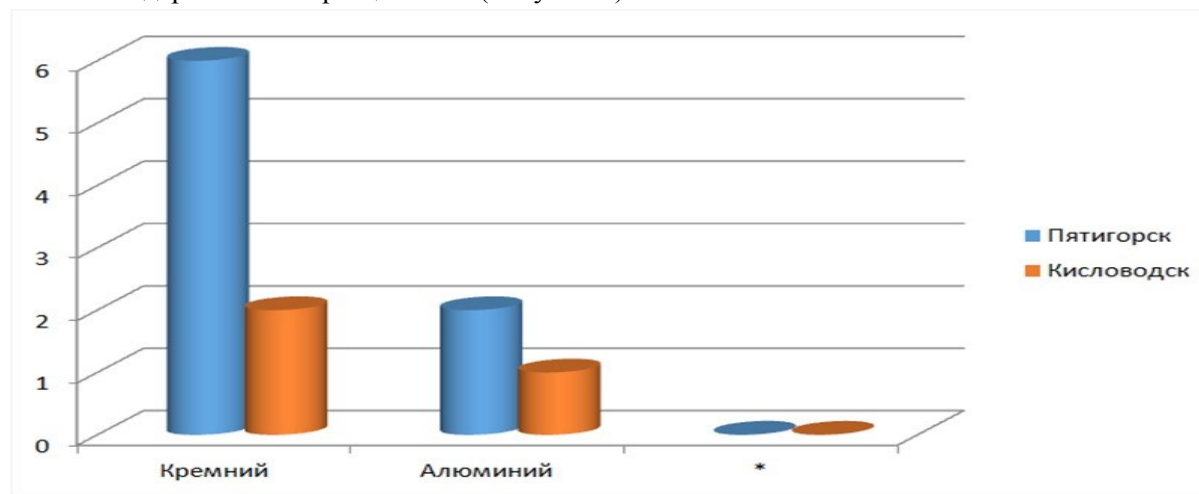


Рисунок 3. Процентное соотношение (содержание элементов в п\*0,001% золы) условно эссенциальных элементов в хвое тиса ягодного Пятигорского и Кисловодского локалитетов

Примечание: «\*» - следы элементов (цинк, медь, хром, молибден)/ Note: "\*" - traces elements (zinc, copper, chromium, molybdenum).

Из условно токсичных микроэлементов определены: стронций, мышьяк, сурьма, свинец, галлий, олово, бериллий, иттербий, серебро (Таблица 1). Восемь элементов (серебро, мышьяк, кадмий, сурьма, вольфрам, таллий, висмут, германий) содержатся в количествах меньше порога их количественного обнаружения (Таблица 1).

Транспирационная вода содержит в себе не только биологически активные вещества – метаболиты, но и минеральные элементы в среднем  $40 \text{ мг} \cdot \text{л}^{-1}$ , которые становятся достоянием атмосферы и, в первую очередь приземного воздуха, оптимизируя его микробиологические и аэрохимические показатели, что имеет существенное курортологическое значение.

**Заключение.** Антимикробная (фитонцидная) активность летучих метаболитов хвои тиса ягодного в отношении золотистого стафилококка (*Staphylococcus aureus* 209 p), составляет 40%, что является средним показателем по шкале фитонцидных древесно-кустарниковых пород национального парка «Кисловодский». Антимикробная активность тиса проявляется в течение всего года. С использованием полученного эмпирического уравнения обеспечивается прогнозирование антимикробной активности летучих метаболитов хвои тиса ягодного в течение вегетационного периода в зависимости от влажности воздуха (%) и интенсивности суммарной солнечной радиации ( $\text{кВт}/\text{м}^2$ ).

Хвоя и кора тиса ягодного содержат соединения, относящиеся к терпенам, алкалоидам, флавоноидам, дубильным веществам, органическим кислотам, кетонам, высшим спиртам, стеринам, витаминам. Качественный и количественный химический состав коры и хвои тиса находится под влиянием метеофакторов, а также возможно радиоактивного фона.

Противораковые свойства представителей рода *Taxus*, в том числе *T. baccata* L. успешно применяются в практической медицине.

В результате спектрального анализа хвои тиса ягодного в городах Пятигорске и Кисловодске идентифицировано 36 минеральных элементов.

Установлено преобладающее содержание калия в хвое тиса ягодного из Пятигорска и Кисловодска (20% и 30% минерального состава соответственно), что предположительно обусловлено видовой особенностью растения.



Одинаковое количество кальция (20% минерального состава) в хвое тиса ягодного из Пятигорска и Кисловодска согласуется с составом карбонатных почв в местах произрастания.

Соотношение кальция и магния (Ca/Mg) в хвое тиса ягодного, произрастающего в Кисловодске (6,67) согласуется с данными по луговым почвам на Кабардинском хребте (5,86), что предполагает формирование почвы в месте произрастания тиса за счёт выноса почвообразующей породы с Кабардинского хребта по гидрологической сети.

Из идентифицированных при анализе хвои тиса ягодного минеральных элементов жизненно необходимыми для человека являются: кальций, калий, магний, фосфор, железо, марганец, натрий, цинк, медь, хром, молибден.

Элементы (серебро, мышьяк, кадмий, сурьма, вольфрам, таллий, висмут, германий) содержатся в образцах хвои в количествах меньше порога их количественного обнаружения.

Путём выделения в атмосферу летучих метаболитов (фитонцидов), а также в процессе транспирации эссенциальных минеральных элементов, насаждения тиса ягодного (*Taxus baccata* L.) вносят существенный вклад в оптимизацию окружающей человека среды курортного региона, лежащего в горной лесостепной зоне Северного Кавказа.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Санаторно-курортное лечение : национальное руководство / под ред. А. Н. Разумова, В. И. Стародубова, Г. Н. Пономаренко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 752 с.
2. Постановление Правительства Ставропольского края от 7 сентября 2022 г. № 515-п "О переименовании памятника природы и утверждении границы памятника природы краевого значения «Участки тиса ягодного в Бекешевском и Боргустанском лесничествах» [Электронный документ] Доступно по: <https://mpr26.ru/oopt/pamyatniki-prirody/uchastki-tisa-v-borgustans-kom-i-bekeshevskom-lesnichestvakh> (Дата обращения 28.05.2023 г.)
3. Поволоцкая Н. П., Слепых В. В., Жерлицина Л. И., Просольченко А. В., Трубина М. А., Уткин В. А., Картунова З. В., Кириленко А. А., Сеник И. А. Методика оценки ландшафтно-климатического потенциала курортов и лечебно-оздоровительных местностей: Методические рекомендации МР ФМБА России 13 - 2021. - Ессентуки: Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства, 2021. - 39 с.
4. Ефименко Н. В., Данилов С. Р., Ляшенко С. И., Поволоцкая Н. П. Особо охраняемые природные территории как основа функционирования курортов // Курортная медицина. - 2013. - №2. - С. 74-77.
5. Гайдамака И. И., Хапаева Ф. М., Пачин С. А., Столяров А. А., Ахкубекова Н. К., Уткин В. А., Черевашенко Л. А., Поволоцкая Н. П. Природная аэроионофитотерапия на маршрутах терренкура как фактор повышения адаптационных возможностей организма [Электронный ресурс] // Теория и практика физической культуры: Ежемесячный научно-теоретический журнал. - 2019. - № 6. - С. 47-49.
6. Додова Х. М., Вдовенко-Мартынова Н. Н., Благоразумная Н. В., Кобыльченко Н. В., Блинова Т. И. Определение элементного состава листьев фейхоа (*Feijoa sellowiana* Berg). В сб. Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции. - Ижевск, 2016. - С. 20-22.
7. Слепых В. В. Национальное лесное наследие российского Кавказа // Устойчивое лесопользование. - 2017. - №3 (51). - С. 14-22.
8. Слепых В. В. Ресурсы тиса ягодного центральной части Северного Кавказа // Ботаника в современном мире. Тр. XIV съезда Русского ботанического общества и конференции «Ботаника в современном мире», г. Махачкала, 18-23 июня 2018 года. Т. 1. - Махачкала: Алеф, 2018. - С. 300-302.
9. Козыренко М. М., Артюкова Е. М., Чубарь Е. А. Генетическое разнообразие и популяционная структура *Taxus cuspidate* Sieb. et Zucc. ex Endl. в России по данным нуклеотидного полиморфизма межгенных спейсеров хлоропластного генома // Генетика. - 2017. - Т. 53, №8. - С. 911-921.
10. Паклитаксел (Paclitaxel). Регистр лекарственных средств России. Энциклопедия лекарств и товаров аптечного ассортимента [Электронный документ] Режим доступа: [https://www.rlsnet.ru/mnn\\_index\\_id\\_1874.htm](https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1874.htm); [https://www.rlsnet.ru/mnn\\_index\\_id\\_1714.htm#strukturnaya-formula](https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1714.htm#strukturnaya-formula) (дата обращения 01.05.2023)
11. Кочкин Д. В., Глоба Е. Б., Демидова Е. В., Гайсинский В. В., Кузнецов В. В., Носов А. М. Обнаружение таксуюннанина в культуре клеток тиса канадского (*Taxus canadensis*) // Доклады Академии наук. - 2019. - Том 485, № 3. - С. 374-376.
12. Электронная энциклопедия лекарств РЛС. [Электронный документ] Режим доступа: <https://www.livelib.ru/pubseries/717763->

registr-lekarstvennyh-sredstv-rossii-rls. (дата обращения 01.05.2023).

## REFERENCES

1. Sanatorno-kurortnoe lechenie: nacional'noe rukovodstvo. Ed. by A N Razumov, V I Starodubov, G N. Ponomarenko. Moscow: GEOTAR-Media, 2021. [in Russian]
2. Postanovlenie Pravitel'stva Stavropol'skogo kraja ot 7 sentyabrya 2022 g. № 515-p [in Russian]
3. Povolockaya N P, Slep'yh V V, ZHerlicina L. I., Prosol'chenko A V, Trubina M A, Utkin V A, Kortunova Z V, Kirilenko A A, Senik I A. Metodika ocenki landshaftno-klimaticheskogo potentsiala kurortov i lechebno-ozdorovitel'nyh mestnostej: Metodicheskie rekomendacii MR FMBA Rossii. Essentuki, 2021. [in Russian]
4. Efimenko N V, Danilov S R, Lyashenko S I, Povolockaya N P. Specially protected natural areas as the basis for the functioning of resorts. Kurortnaya medicina. 2013; 2: 74-77. [in Russian]
5. Gajdamaka I I, Hapaeva F M, Pachin S A, Stolyarov A A, Ahkubekova N K, Utkin V A, CHerevashchenko L A, Povolockaya N P. Natural aeroionophytotherapy on health path routes as a factor in increasing the body's adaptive capabilities [Internet]. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2019; 6: 47-49. [in Russian]
6. Dodova H M, Vdovenko-Martynova N N, Blagorazumnaya N V, Kobyl'chenko N V, Blinova T I. Determination of the elemental composition of feijoa leaves (Feijoa Sellowiana Berg). In: Razrabotka, issledovanie i marketing novoy farmacevticheskoy produkcii. Izhevsk, 2016. [in Russian]
7. Slep'yh V V. Nacional'noe lesnoe nasledie rossijskogo Kavkaza. Ustojchivoe lesopol'zovanie. 2017; 3(51): 14-22. [in Russian]
8. Slep'yh V V. Resursy tisa yagodnogo central'noj chasti Severnogo Kavkaza. Botanika v sovremennom mire. [The Conference proceedings] XIV s'ezda Russkogo botanicheskogo obshchestva i konferencii «Botanika v sovremennom mire». Mahachkala, 2018. [in Russian].
9. Kozyrenko M M, Artyukova E M, CHubar' E A. Genetic diversity and population structure of *Taxus cuspidate* Sieb. et Zucc. ex Endl. in Russia according to nucleotide polymorphism of intergenic spacers of the chloroplast genome. Genetika. 2017; 53(8): 911-921. [in Russian].
10. Paklitaksel (Paclitaxel). Registr lekarstvennyh sredstv Rossii. Enciklopediya lekarstv i tovarov aptechnogo assortimenta [Internet] Available from: [https://www.rlsnet.ru/mnn\\_index\\_id\\_1874.htm](https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1874.htm); [https://www.rlsnet.ru/mnn\\_index\\_id\\_1714.htm#strukturnaya-formula](https://www.rlsnet.ru/mnn_index_id_1714.htm#strukturnaya-formula) (Date of address 01.05.2023) [in Russian].
11. Kochkin D V, Globa E B, Demidova E V, Gajsin'skij V V, Kuznecov V V, Nosov A M. Detection of taxuyunnanin in Canadian yew (*Taxus canadensis*) cell culture. Doklady Akademii nauk. 2019; 485(3): 374-376. [in Russian].
12. Elektronnaya enciklopediya lekarstv RLS. [Internet] Available from: <https://www.livelib.ru/pubseries/717763-registr-lekarstvennyh-sredstv-rossii-rls>. (Date of address 01.05.2023) [in Russian].

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Слепых Виктор Васильевич**, д-р биол. наук, заведующий отделом изучения курортных факторов ПГНИИК ФФГБУ ФНКЦ МРиК ФМБА России, г. Пятигорск; E-mail: [niprozemles@yandex.ru](mailto:niprozemles@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-5067-8245>

**Вдовенко-Мартынова Наталия Николаевна**, канд. фарм. наук, доцент, доцент кафедры фармакогнозии, ботаники и технологии фитопрепаратов Пятигорского медико-фармацевтического института – филиала ФГБУ ВО ВолгГМУ Минздрава России, г. Пятигорск; E-mail: [martynovann@yandex.ru](mailto:martynovann@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0001-6425-4315>

**Поволоцкая Нина Павловна**, канд. географ. наук, ведущий научный сотрудник отдела изучения курортных факторов ПГНИИК ФФГБУ ФНКЦ МРиК ФМБА России, г. Пятигорск; E-mail: [nina194101@gmail.com](mailto:nina194101@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0003-4527-7217>.

**Слепых Илья Викторович**, старший лаборант отдела изучения курортных факторов ПГНИИК ФФГБУ ФНКЦ МРиК ФМБА России, г. Пятигорск; E-mail: [donhohot@gmail.com](mailto:donhohot@gmail.com), <https://orcid.org/0009-0004-1710-2342>

# НОВЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ, МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ И ОЗДОРОВЛЕНИЯ

© Абуталимов А. Ш.

УДК 617.3

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_15](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_15)

## ВЛИЯНИЕ БИОУПРАВЛЯЕМОЙ МЕХАНОТЕРАПИИ НА ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ

*Абуталимов А. Ш.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия

## THE INFLUENCE OF BIO-CONTROLLED MECHANOTHERAPY ON DYNAMOMETRIC PARAMETERS OF THE KNEE JOINT MUSCLE APPARATUS OF HIGHLY QUALIFIED ATHLETES

*Abutalimov A. Sh.*

FSBI "North Caucasian Federal Research and Clinical Centre of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, Russia

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** Оценить влияние биоуправляемой механотерапии, направленной на оптимизацию мышечного баланса, динамометрические показатели мышечного аппарата коленного сустава высококвалифицированных легкоатлетов.

**Материалы и методы.** Было исследовано 42 легкоатлета, мужского (22 человека) и женского пола (20 человек), специализации – бег на короткие, средние и длинные дистанции. Биоуправляемая механотерапия и роботизированная динамометрия проводилась на роботизированном биомеханическом комплексе с биологической обратной связью Con-trex MJ. Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программы Statistica 13.0.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования показали, что проведение одной тренировки на роботизированном биомеханическом комплексе Con-trex способствует росту показателей крутящего момента мышц-разгибателей и сгибателей коленных суставов у спортсменов мужского и женского пола. После курса механотерапии достоверных различий между силовыми показателями мышц антагонистов выявлено не было.

**Заключение.** Таким образом, было выявлено, что применение одного сеанса роботизированной лечебной гимнастики способствует росту силовых показателей мышечной ткани. Применение курса биоуправляемой механотерапии (5 процедур) по данным динамометрического исследования способствует оптимизации работы мышечного аппарата, проявлением которой является нивелирование дисбаланса силовых параметров мышц антагонистов коленного сустава.

**Ключевые слова.** Механотерапия, биологическая обратная связь, динамометрия, спортсмены, мышечный баланс.

### SUMMARY

**The aim of the study** was to evaluate the effect of bio-controlled mechanotherapy aimed at optimizing muscle balance on the dynamometric parameters of the knee joint muscle apparatus of highly qualified athletes.

**Materials and methods.** 42 track and field athletes, male (22 people) and female (20 people), specializing in running short, medium and long distances, were studied. Bio-controlled mechanotherapy and robotic dynamometry were performed on a robotic biomechanical complex with biological feedback Con-trex MJ. Statistical processing of the results was performed using the Statistica 13.0 program (Mann-Whitney criterion).

**Results and discussion.** The results of the study showed that conducting one training session on RBC Sop-trex contributes to the growth of torque indicators of the extensor and flexor muscles of the knee joints in male and female athletes. After the course of mechanotherapy, there were no significant differences between the strength indicators of the antagonists' muscles.

**Conclusion.** Thus, it was revealed that the use of one session of robotic therapeutic gymnastics contributes to the growth of strength indicators of muscle tissue. The use of a course of bio-controlled mechanotherapy (5 procedures) according to dynamometric research contributes to the optimization of the work of the muscular apparatus, the manifestation of which is the leveling of the imbalance of the strength parameters of the muscles of the knee antagonists.

**Keywords.** Mechanotherapy, biofeedback, dynamometry, athletes, muscle balance.

**Для цитирования:** Абуталимов А. Ш. ВЛИЯНИЕ БИОУПРАВЛЯЕМОЙ МЕХАНОТЕРАПИИ НА ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЫШЕЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЕГКОАТЛЕТОВ. Курортная медицина. 2023; 3: 15-19 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_15](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_15)

**For citation:** Abutalimov A. Sh. THE INFLUENCE OF BIO-CONTROLLED MECHANOTHERAPY ON DYNAMOMETRIC PARAMETERS OF THE KNEE JOINT MUSCLE APPARATUS OF HIGHLY QUALIFIED ATHLETES. Resort medicine. 2023; 3: 15-19 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_15](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_15)

Известно, что стабильность коленного сустава обеспечивается околосуставным мышечным аппаратом [1, 2, 3]. При этом разгибательный и сгибательный аппарат коленного сустава представлен моносуставными и двусуставными мышцами. Дисбаланс моносуставных мышц из-за нарушения биомеханики движения в суставе и однотипности циклических тренировочных нагрузок приводит к смещению надколенника у бегунов [4, 5]. Анализируя биомеханику движения в коленном суставе легкоатлетов, специализирующихся в беге, необходимо отметить, что ее стоит рассматривать в рамках концепции динамического равновесия, то есть движения в коленном суставе определяются балансом мышечного аппарата, нарушение которого приводит к смещению суставных поверхностей и напряжению связочного аппарата [6].

**Цель исследования.** Оценить влияние биоуправляемой механотерапии, направленной на оптимизацию мышечного баланса, на динамометрические показатели мышечного аппарата коленного сустава высококвалифицированных легкоатлетов.

**Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 42 легкоатлета, мужского (22 человека) и женского пола (20 человек), специализации – бег на короткие, средние и длинные дистанции. Квалификация спортсменов – мастера спорта, мастера спорта международного класса. Средний возраст спортсменов –  $24,8 \pm 2,9$  лет.

Биоуправляемая механотерапия проводилась на роботизированном биомеханическом комплексе (РБК) с биологической обратной связью (БОС) Con-trex MJ в изокинетическом режиме, с элементами активной и пассивной мобилизации, тип движения в суставе – сгибание и разгибание, ограничение по скорости –  $60^\circ/\text{с}$ , амплитуда движения не превышала  $90^\circ$ . Курс включал 5 процедур биоуправляемой механотерапии.

Динамометрическое исследование мышечного аппарата коленного сустава включало однократную и курсовую (5 процедур) механотерапию на РБК с БОС Con-trex MJ. Оценивались следующие параметры: максимальный крутящий момент (Нм), средний крутящий момент (Нм), относительный средний крутящий момент (Нм/кг), мощность работы (Вт), коэффициент утомления (Дж/с), общая работа (Дж).

Статистическая обработка результатов выполнялась с помощью программы Statistica 13.0 (использовался критерий Манна-Уитни).

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследования показали, что проведение одной тренировки на РБК Con-trex способствует росту показателей крутящего момента мышц-разгибателей и сгибателей коленных суставов у спортсменов мужского пола (таблица 1).

Динамометрическое исследование мышечного аппарата коленного сустава у легкоатлетов показало статистически значимое увеличение параметров среднего крутящего момента после 1 процедуры механотерапии (Рисунок 1).



Таблица - Параметры крутящего момента мышц-сгибателей и разгибателей коленных суставов у спортсменов мужского пола до и после сеанса механотерапии (n=22)

| Мышечные группы                       | Крутящий момент max, Нм<br>1 |           | Крутящий момент max средний, Нм<br>2 |           | Крутящий момент max средний/кг, Нм/кг<br>3 |          | p            |
|---------------------------------------|------------------------------|-----------|--------------------------------------|-----------|--------------------------------------------|----------|--------------|
|                                       | до                           | после     | до                                   | после     | до                                         | после    |              |
| Сгибатели правого коленного сустава   | 42,2±8,9                     | 53,7±17,0 | 33,8±8,6                             | 40,9±7,9  | 0,39±0,1                                   | 0,41±0,1 | 3 – p <0,005 |
| Разгибатели правого коленного сустава | 51,3±12                      | 54,3±9,5  | 25,7±11                              | 49,8±8,0  | 0,48±0,1                                   | 0,49±0,1 | 2 – p <0,03  |
| Сгибатели левого коленного сустава    | 38±6,6                       | 39,6±8,1  | 38,7±4,8                             | 37,6±6,2  | 0,35±0,1                                   | 0,36±0,1 | -            |
| Разгибатели левого коленного сустава  | 34,9±3,9                     | 36±3,9    | 23,8±10                              | 32,2±10,2 | 0,39±0,1                                   | 0,40±0,1 | 1 – p <0,01  |

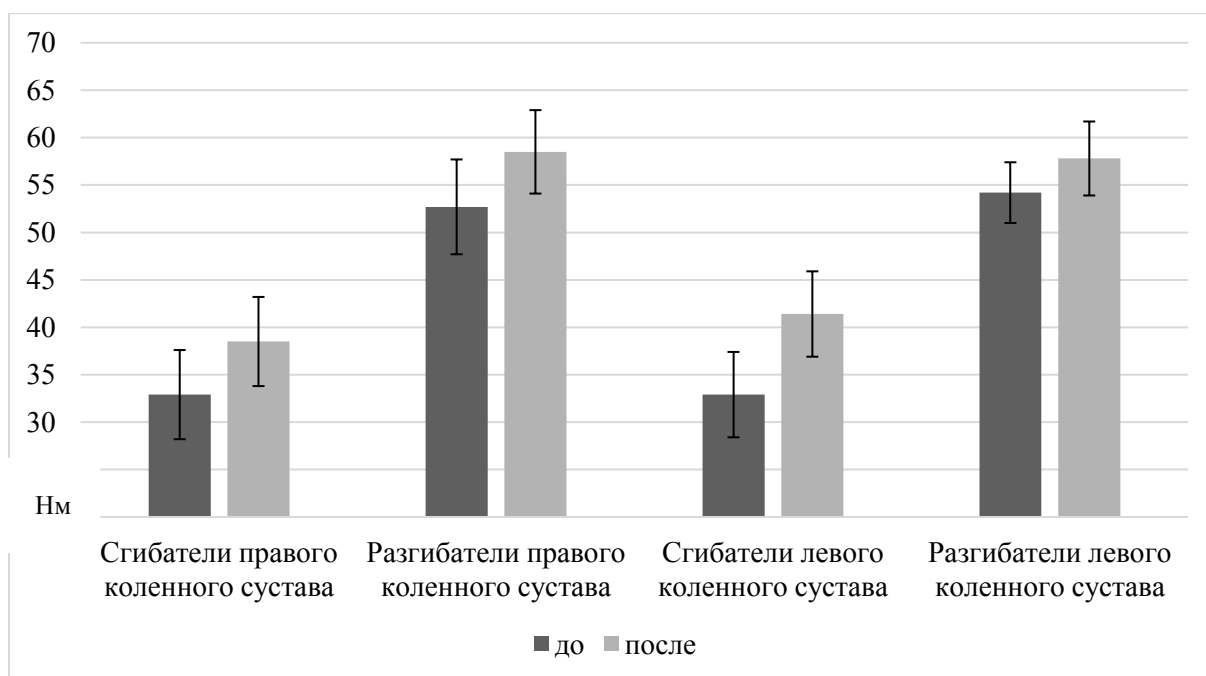


Рисунок 1. Динамометрические показатели мышечного аппарата коленного сустава у легкоатлетов до и после однократного применения биоуправляемой механотерапии и курса физиотерапевтических процедур (n=20)

Анализ динамометрических показателей мышечного аппарата коленного сустава показал, что до проведения курса механотерапии разница между параметрами среднего крутящего момента мышц антагонистов составляла до 51%. А разница между значениями максимального крутящего момента мышц антагонистов составляла до 33%. После курса механотерапии достоверных различий между силовыми показателями мышечных групп выявлено не было, что свидетельствует о приложении легкоатлетами мужчинами одинаковой силы при сгибании и разгибании коленных суставов (Рисунок 2).

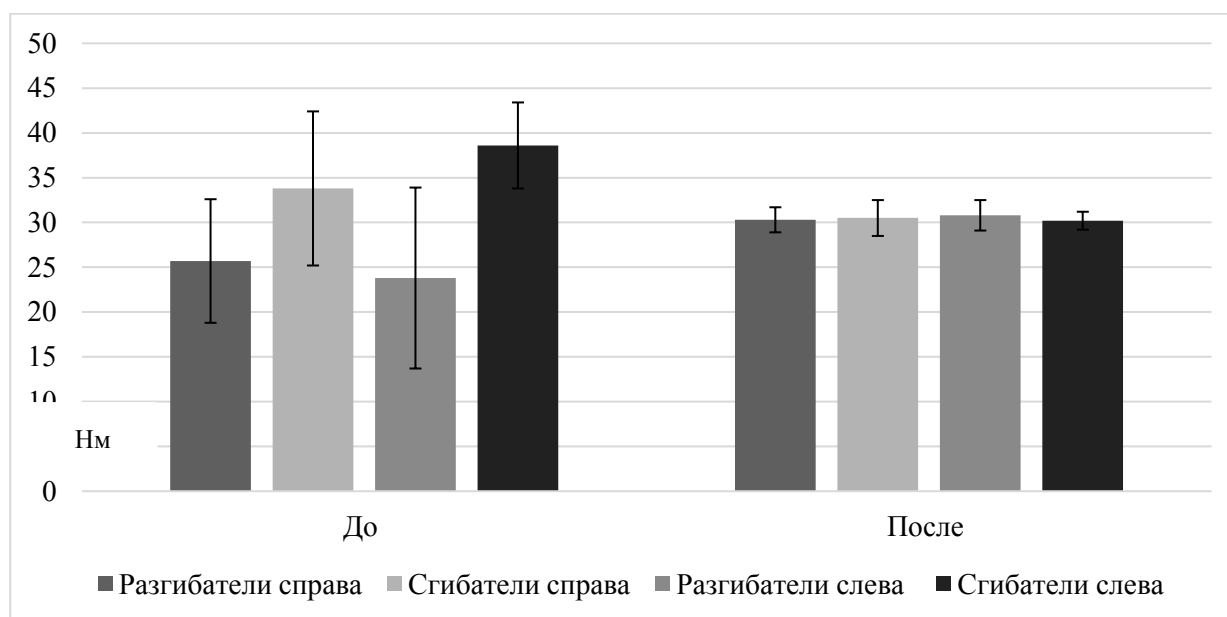


Рисунок 2. Динамика параметров среднего крутящего момента мышечного аппарата коленного сустава до и после курса (5 процедур) механотерапии у легкоатлетов мужчин (n=22)

Анализируя результаты работы, можно заключить, что данные динамометрического исследования свидетельствуют об оптимизации работы мышечного аппарата коленного сустава после курса роботизированной механотерапии (5 процедур).

**Заключение.** Таким образом, было выявлено, что применение одного сеанса роботизированной лечебной гимнастики способствует росту силовых показателей мышечной ткани. Применение курса биоуправляемой механотерапии (5 процедур) по данным динамометрического исследования способствует оптимизации работы мышечного аппарата, проявлением которой является нивелирование дисбаланса силовых параметров мышц антагонистов коленного сустава.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Корягина Ю. В., Нопин С. В., Тер-Акопов Г. Н., Абуталимова С. М. Технологии диагностики и восстановления опорно-двигательного аппарата, применяемые в медико-биологическом обеспечении спортсменов в период учебно-тренировочных сборов на специализированной спортивной базе // ББК 5.0 я73 Ф 50. - 2022. - С. 274.
2. Тарасов А. В., Беличенко О. И., Смоленский А. В. Травмы и заболевания опорно-двигательного аппарата у спортсменов (обзор литературы) // Терапевт. - 2019. - № 5. - С. 4-14.
3. Тенькова А. Н., Чуева Т. В., Лукашкова К. А. Влияние систематических физических нагрузок на коленные суставы у спортсменов-«колено бегуна» // Интегративные тенденции в медицине и образовании. - 2021. - Т. 3. - С. 79-81.
4. Hung M. H., Chen H. Y., Chang Y. C., Chiu C. W., Chang H. Y. Effects of the direction of Kinesio taping on sensation and postural control before and after muscle fatigue in healthy athletes // Scientific Reports. - 2023. - V. 13. - № 1. - P. 1282.
5. Huxley D. J., O'Connor D., Healey P. A. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes // European journal of sport science. - 2019. - V. 14. - № 2. - P. 185-192.
6. Longman D. P., Wells J. C. K., Stock J. T. Human athletic paleobiology; using sport as a model to investigate human evolutionary adaptation // American Journal of Physical Anthropology. - 2020. - V. 171. - P. 42-59.

#### REFERENCES

1. Koryagina YU V, Nopin S V, Ter-Akopov G N, Abutalimova S M. Technologies for diagnostics and restoration of the musculoskeletal system used in the medical and biological support of athletes during training camps at a specialized sports base. BБК 5.0 ya73 F 50. 2022. [in Russian]

2. Tarasov A V, Belichenko O I, Smolenskij V. Injuries and diseases of the musculoskeletal system in athletes (literature review). *Terapevt*. 2019; 5: 4-14. [in Russian]
3. Ten'kova A N, CHueva T V, Lukashkova K A. The effect of systematic physical activity on the knee joints in athletes with “runner’s knee”. *Integrativnye tendencii v medicine i obrazovanii*. 2021; 3: 79-81. [in Russian]
4. Hung M H, Chen H Y, Chang Y C, Chiu C W, Chang H Y. Effects of the direction of Kinesio taping on sensation and postural control before and after muscle fatigue in healthy athletes. *Scientific Reports*. 2023; 13(1): 1282.
5. Huxley D J, O'Connor D, Healey P A. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes. *European journal of sport science*. 2019; 14(2): 185-192.
6. Longman D P, Wells J C K, Stock J T. Human athletic paleobiology; using sport as a model to investigate human evolutionary adaptation. *American Journal of Physical Anthropology*. 2020; 171: 42-59.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Абуталимов Али Шамильевич**, врач травматолог-ортопед Медицинского центра «Юность» филиала ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, г Ессентуки; E-mail: abutalimov05@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2098-3134>

© Коллектив авторов  
УДК 615.874.2  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_20](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_20)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРОДУКТОВ БАШКОРТОСТАНА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ

*Гильмутдинова Л. Т., Фаизова Э. Р., Гильмутдинов Б. Р., Фаизова Д. Э., Гильмутдинов Р. А.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Башкирский государственный медицинский университет Минздрава России, г. Уфа, Россия

## THE EFFECTIVENESS OF “BIO” PRODUCTS OF BASHKORTOSTAN WHEN RESTORING PATIENTS’ HEALTH WITH POSTCOVID SYNDROME

*Gilmutdinova L. T., Faizova E. R., Gilmutdinov B. R., Faizova D. E., Gilmutdinov R. A.*

FSBEI HE Bashkir State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ufa

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** изучение влияния биопродуктов (талкан, перга и мед) на составляющие здоровья и качество жизни пациентов с постковидным синдромом.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 60 пациентов с постковидным синдромом, которые методом простой рандомизации были разделены на 2 группы: основные группы (ОГ) различались между собой по видам вмешательств – первая группа (ОГ1) (n=20) принимала за 30-35 минут до завтрака стакан (200,0 г) лимонной воды, полученной из смешивания 1 чайной ложки лимонного сока с 200 мл воды, и 200,0 г напитка из талкана вечером в течение 1 месяца ежедневно; вторая группа (ОГ2) (n=20) вместо лимонной воды принимала 200,0 г напитка из пчелиных продуктов утром и 200,0 г напитка из талкана вечером 4 недели; группа сравнения (ГС) (n=20) принимала по аналогичной методике утром стакан (200,0 г) лимонной воды и 200,0 г 1 %-ного кефира (без талкана) вечером.

**Результаты.** Биопродукты (талкан, перга и мед) оказывают позитивное влияние на психоэмоциональный статус пациентов с постковидным синдромом. Прием напитков из биопродуктов (талкан, перга и мед) приводит к исчезновению бессонницы, чувства страха и головных болей ( $p < 0,05$ ) при значимом улучшении качества жизни ( $p < 0,05$ ) пациентов с постковидным синдромом.

**Вывод.** Использование биопродуктов Башкортостана при восстановительном лечении пациентов с постковидным синдромом существенно повышает их качество жизни.

**Ключевые слова.** Постковидный синдром, биопродукты, восстановление здоровья.

### SUMMARY

**The aim of the research** is to study the influence of bioproducts (talkan, perga, honey) on the components of health and quality of life of patients suffering from post-covid syndrome.

**Materials and methods.** The study included 60 patients with post-covid syndrome who were divided into 2 groups by simple randomization: main groups (MG) differed among themselves in terms of the types of interventions. The first group (MG1) (n = 20) took a glass (200.0 g) of lemon water obtained from mixing a teaspoon of lemon juice with 200 ml of water 30-35 minutes before breakfast and 200.0 g of a drink from talkan in the evening for 1 month daily; the second group (MG2) (n = 20) took 200.0 of a drink from bee products in the morning and 200.0 g of a drink from talkan in the evening for 4 weeks instead of lemon water; The comparison group (CG) (n = 20) took a glass of lemon water (200.0 g) and 200.0 g of 1% kefir (without talkan) in the evening using the same procedure in the morning.

**Results.** Bioproducts (talkan, perga and honey) have a positive effect on the psychoemotional status of the patients with post-covid syndrome. Taking drinks from bioproducts (talkan, perga and honey) leads to the disappearance of insomnia, feelings of fear and headaches ( $p < 0.05$ ) with a significant improvement in the quality of life ( $p < 0.05$ ) of the patients with post-covid syndrome.

**Conclusion.** The use of bioproducts of Bashkortostan in the rehabilitation treatment of the patients with post-covid syndrome significantly increases their quality of life.

**Key words.** Post-Covid syndrome, bioproducts, health restoration.



Для цитирования: Гильмутдинова Л. Т., Фаизова Э. Р., Гильмутдинов Б. Р., Фаизова Д. Э., Гильмутдинов Р. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОПРОДУКТОВ БАШКОРТОСТАНА ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЗДОРОВЬЯ ПАЦИЕНТОВ С ПОСТКОВИДНЫМ СИНДРОМОМ. Курортная медицина. 2023;3: 20-24 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_20](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_20)

For citation: Gilmutdinova L. T., Faizova E. R., Gilmutdinov B. R., Faizova D. E., Gilmutdinov R. A. THE EFFECTIVENESS OF “BIO” PRODUCTS OF BASHKORTOSTAN WHEN RESTORING PATIENTS’ HEALTH WITH POSTCOVID SYNDROME. Resort medicine. 2023;3: 20-24 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_20](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_20)

По рекомендации чрезвычайного экспертного совета всемирной организации здравоохранения 5 мая 2023 года глава ВОЗ, доктор Тедрос Адхан Гебрейесус, объявил об официальном завершении пандемии COVID-19. И хотя масштабы заболеваемости и смертности вследствие инфицирования коронавирусом SARS-CoV-2 к настоящему времени значительно снизились, но до сих пор сохраняется огромное количество переболевших коронавирусом людей с долгосрочным многоликим симптомокомплексом, не позволяющим ощущать себя полностью выздоровевшим. При лонг-ковид многие отмечают затяжное течение астено-депрессивного, кардиалгического, суставного, миалгического и др. синдромов, ведущие к длительному упадку сил, нарушению настроения и снижению работоспособности. Поиск доступных способов борьбы с симптомами этого «хвоста» - одна из важных задач современной медицины.

Целесообразность использования природных лечебных факторов в реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 показаны во многих исследованиях [1, 2, 3, 4]. Рост интереса населения к здоровому питанию в последние десятилетия привел к привлечению натуральных продуктов из национальных кухонь. Талкан - «живая еда» башкирского народа, а именно пророщенные ростки ячменя, пшеницы и других злаков, обжаренные и перемолотые в муку. Он быстро утолял голод и восстанавливал силы предков [5, 6]. Целебные свойства продуктов пчеловодства (мед, прополис и перга) известны издавна, но перга в этом списке стала незаслуженно недооцененным продуктом для населения [2, 7]. Перга – это цветочная пыльца, обогащенная витаминами, минералами, аминокислотами, ферментами и биологически активными веществами [1, 8]. У перги медовый запах и сладко-кислый привкус ржаного хлеба с медом, что послужило распространению в народе второго названия перги - «пчелиный хлеб» [7, 8].

Известные свойства талкана, перги и меда по повышению иммунитета, укреплению организма и улучшению психического статуса [1, 7, 8] заинтересовали нас и натолкнули на мысль использовать это в программах восстановления здоровья пациентов с постковидным синдромом.

**Цель исследования:** изучение влияния биопродуктов (талкан, перга и мед) на составляющие здоровья и качество жизни пациентов с постковидным синдромом.

**Материалы и методы.** В исследование было включено 60 пациентов старше 18 лет с сохраняющимися отклонениями в состоянии здоровья, перенесшие COVID-19 более 12 недель назад, наблюдающиеся амбулаторно с диагнозом: постковидный синдром, и не имеющие противопоказаний к приему продуктов пчеловодства (мед, перга) и талкана.

В работе использовали два вида напитков из биопродуктов: 1) приготовленный при смешивании 2 чайных ложек сухого пшеничного талкана и стакана 1%-ного кефира (200,0 г) и 2) пчелиный напиток из 200 мл воды, 1 чайной ложки перги, 1 чайной ложки липового меда и 1 чайной ложки свежевыжатого лимонного сока. Испытуемые были разделены на группы, сопоставимые по исследуемым показателям. Основные группы различались между собой по видам вмешательств. Первая группа (ОГ1) (n=20) принимала за 30-35 минут до завтрака стакан (200,0 г) лимонной воды, полученной из смешивания 1 чайной ложки лимонного сока с 200 мл воды, и 200,0 г напитка из талкана вечером в течение 1 месяца ежедневно. Вторая группа (ОГ2) (n=20) вместо лимонной воды принимала 200,0 г напитка из пчелиных продуктов утром и 200,0 г напитка из талкана вечером 4 недели. Группа сравнения (ГС) (n=20) принимала по аналогичной методике утром стакан (200,0 г) лимонной воды и 200,0 г 1 %-ного кефира

(без талкана) вечером. Участники исследования самостоятельно заполняли анкеты с жалобами, опросников качества жизни (EQ-5D) и госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS). Оценивались основные клинико-гемодинамические показатели. Все испытуемые были трижды оценены по тестам и шкалам: на старте, через 2 и 4 недели.

**Результаты и обсуждение.** Участники исследования - 60 жителей Республики Башкортостан в возрасте  $42,1 \pm 7,3$  лет (от 31 до 62 лет) с незначительным преобладанием мужчин (53,3%). Больше половины пациентов (55,0%) перенесли COVID-19 в легкой форме без поражения легких, у 41,7% пациентов поражение легких было средней тяжести, а у двоих – тяжелой степени. Все участники исследования завершили третий этап реабилитации с рекомендациями продолжить «домашнюю» реабилитацию. На старте исследования все пациенты предъявляли различные жалобы, среди которых преобладали слабость, быстрая утомляемость, головокружение и головная боль (Рисунок 1).

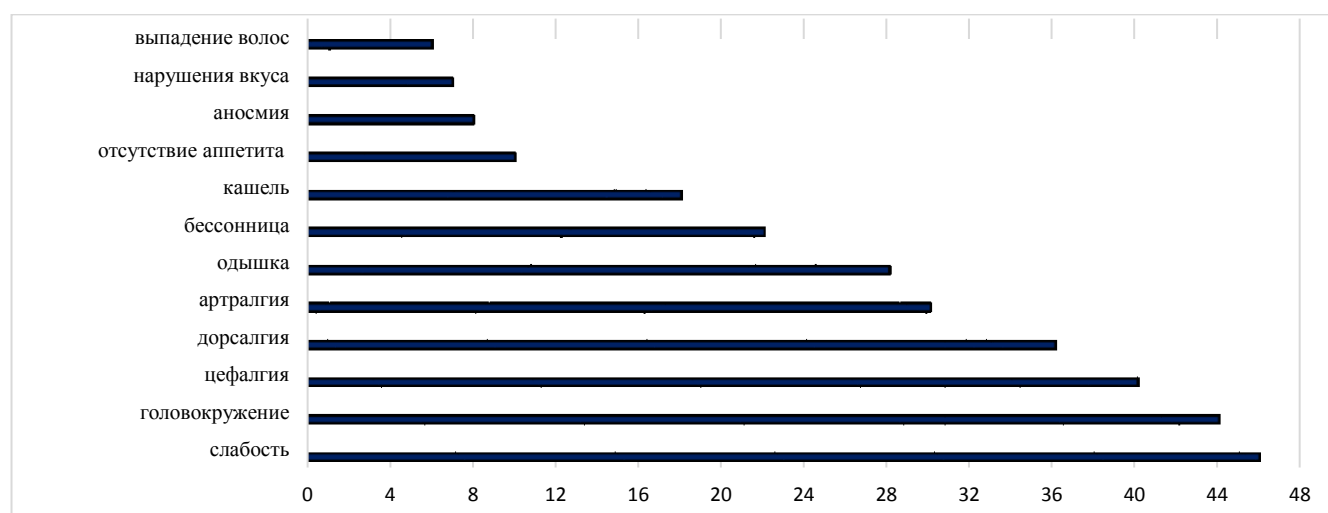


Рисунок 1. Жалобы пациентов с «постковидным синдромом» на старте исследования

При стартовом тестировании наблюдались сдвиги показателей госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS-A  $9,3 \pm 0,5$  и HADS-D  $9,8 \pm 0,4$ ) и опросника качества жизни (EQ-5D).

Через 2 недели восстановительной терапии с применением комплексов на основе биопродуктов, выявлены незначимые позитивные изменения исследуемых параметров у пациентов основных групп, при отсутствии динамики в группе сравнения.

Через 4 недели тестирование показало достоверную положительную динамику показателей у пациентов основных групп при однонаправленных менее значимых сдвигах параметров в группе сравнения. При этом у большинства (93%) принимавших напитки из талкана (ОГ1) исчезли слабость, утомляемость, головные боли, головокружение, бессонница, уменьшились боли в спине и суставах, одышка, кашель, выпадение волос, восстановились аппетит и вкусовые ощущения. В группе сочетанного приема талкана и пчелиных продуктов (перга и мед) у ОГ2 – жалобы исчезли полностью. В группе сравнения структура жалоб осталась прежней при снижении их выраженности.

К концу исследования (через 4 недели) выявлены достоверные позитивные изменения всех показателей оценочного психологического тестирования по шкалам EQ-5D и HADS в основных группах при более выраженных сдвигах у пациентов, принимавших комбинацию продуктов пчеловодства и талкана (Рисунок 2).

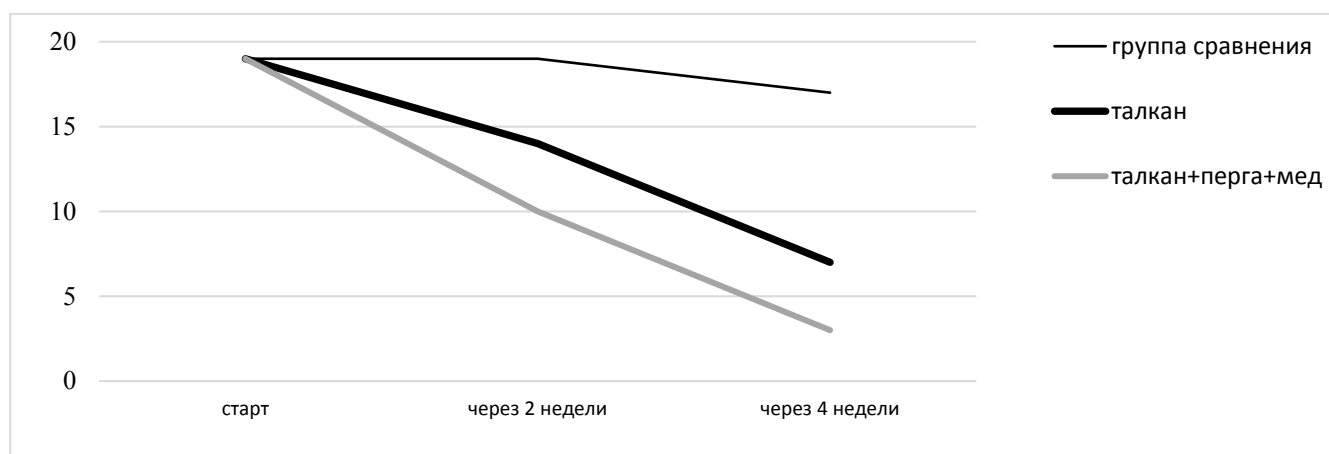


Рисунок 2. Динамика суммарных показателей шкалы HADS при применении биопродуктов

В группе сравнения к концу исследования наблюдались незначимые однонаправленные позитивные сдвиги исследуемых параметров, не достигшие нормальных значений (Таблица 1).

Таблица 1 – Влияние комплексов на основе биопродуктов (талкан, перга и мед) на показатели здоровья пациентов с постковидным синдромом

| Показатель тестирования             | На старте | Через 4 недели |               |               |
|-------------------------------------|-----------|----------------|---------------|---------------|
|                                     |           | ГС<br>(n=20)   | ОГ1<br>(n=20) | ОГ2<br>(n=20) |
| Уровень тревоги (HADS-A)            | 9,3±0,5   | 9,1±0,5        | 3,1±0,1*      | 2,0±0,1*      |
| Уровень депрессии (HADS-D)          | 9,8±0,4   | 8,5±0,6        | 2,8±0,1*      | 1,5±0,3*      |
| Подвижность                         | 2,6±0,3   | 2,2±0,2        | 0,9±0,1*      | 0,6±0,2*      |
| Уход за собой                       | 3,1±0,2   | 2,9±0,1        | 0,7±0,1*      | 0,5±0,1*      |
| Привычная повседневная деятельность | 3,1±0,1   | 2,9±0,2        | 0,8±0,1*      | 0,5±0,2*      |
| Боль/дискомфорт                     | 3,2±0,1   | 3,0±0,3        | 0,5±0,1*      | 0,3±0,1*      |
| Тревога/депрессия                   | 3,5±0,2   | 3,4±0,3        | 0,7±0,1*      | 0,5±0,1*      |
| Состояние здоровья EQ-5D (%)        | 49,1±3,2  | 53,1±2,8       | 78,5±4,2*     | 81,9±5,1*     |

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

Таким образом, применение биопродуктов Башкортостана (талкан, перга и мед) оказались эффективными и доступными широкому кругу населения в восстановлении здоровья пациентов с постковидным синдромом.

#### Выводы:

1. Биопродукты (талкан, перга и мед) оказывают позитивное влияние на психоэмоциональный статус пациентов с постковидным синдромом.
2. Прием напитков из биопродуктов (талкан, перга и мед) приводит к исчезновению бессонницы, чувства страха и головных болей при значимом улучшении качества жизни пациентов с постковидным синдромом.
3. Для восстановления составляющих здоровья пациентов с постковидным синдромом рекомендуется ежедневный прием напитков из пчелиных продуктов по 200,0 г утром и из талкана 200,0 г вечером в течение 4-х недель.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гильмутдинова Л. Т., Фархутдинов Р. Г., Гильмутдинов А. Р. [и др.]. Немедикаментозные технологии в реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Уфа: ГАУН РБ «Башкирская энциклопедия», 2021. - 160 с.
2. Гильмутдинова Л. Т., Гильмутдинов А. Р., Фаизова Э. Р., Салахов Э. М., Гильмутдинов Б. Р. Аспекты физической реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. Медицинский вестник Башкортостана. - 2020. - Т. 15, № 6 (90). - С. 76-80.
3. Разумов А. Н., Пономаренко Г. Н., Бадтиева В. А. Медицинская реабилитация пациентов с пневмониями, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией COVID-19 // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2020. - Т. 97 (3). - С. 5-13.
4. Тер-Акопов Г. Н., Ефименко Н. В., Кайсинова А. С. Опыт ФМБА России по реализации технологий медицинской реабилитации в санаторно-курортных условиях больных, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2021. - Т. 98, № 3-2. - С. 189-190.
5. Буракаева Г. Д., Буракаев И. Д. Пищевой функциональный продукт «талкан» из пророщенного зерна и способ его производства. Патент на изобретение RU 2463809 C2, 20.10.2012. Заявка № 2009135940/12 от 28.09.2009.
6. Галиахметова Л. Ф. Функциональные продукты питания с добавлением крупяного продукта "талкан". Наука молодых – инновационному развитию АПК. Матер. IX Всероссийской НПК молодых ученых, 2016. - С. 236-240.
7. Атнашев В. Б. Мед с микрокомпонентами перги. // Пчеловодство. - 2022. - № 7. - С. 24-25.
8. Лизунова А. С., Митрофанов Д. В., Колчаева И. Н. Пыльцевая обножка и перга в практике врачей-психиатров. // Пчеловодство. - 2022. - № 2. - С. 52-54.

## REFERENCES

1. Gil'mutdinova L T, Farhutdinov R G, Gil'mutdinov A R. [et al.]. Nemedikamentoznye tekhnologii v reabilitacii pacientov, perenesshih novuyu koronavirusnyu infekciyu. Ufa: GAUN RB «Bashkirskaya enciklopediya». 2021. [in Russian]
2. Gil'mutdinova L T, Gil'mutdinov A R, Faizova E R, Salahov E M, Gil'mutdinov B R. Aspects of physical rehabilitation of patients who have suffered a new coronavirus infection. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2020; 15(6): 76-80. [in Russian]
3. Razumov A N, Ponomarenko G N, Badtieva V A. Medical rehabilitation of patients with pneumonia associated with the new coronavirus infection COVID-19. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2020; 97(3): 5-13. [in Russian]
4. Ter-Akopov G N, Efimenko N V, Kajsanova A S. The experience of the FMBA of Russia in the implementation of medical rehabilitation technologies in sanatorium-resort conditions for patients who have suffered coronavirus infection COVID-19. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2021; 98(3-2): 189-190. [in Russian]
5. Burakaeva G D, Burakaev I D. Pishchevoj funkcional'nyj produkt «talkan» iz proroschennogo zerna i sposob ego proizvodstva. Patent RU 2463809 C2, 20.10.2012. [in Russian]
6. Galiahetova L F. Funkcional'nye produkty pitaniya s dobavleniem krupyanogo produkta "talkan". Nauka molodyh – innovacionnomu razvitiyu APK. [The conference proceedings] IX Vserossijskoj NPK molodyh uchenyh, 2016. [in Russian]
7. Atnashev V B. Honey with beebread microcomponents. Pchelovodstvo. 2022; 7: 24-25. [in Russian]
8. Lizunova A S, Mitrofanov D V, Kolchaeva I N. Pollen pollen and beebread in the practice of psychiatrists. Pchelovodstvo. 2022; 2: 52-54. [in Russian]

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Гильмутдинова Лира Талгатовна**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО, директор НИИ восстановительной медицины и курортологии ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: gilmutdinova23@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3420-8400>

**Фаизова Эльвира Раилевна**, канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: el13f@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3021-1808>

**Гильмутдинов Булат Рашитович**, канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: bulat.gilmutdinoff@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2119-1737>

**Фаизова Диана Эдуардовна**, студентка ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: cafedramrftsm@yandex.ru

**Гильмутдинов Руслан Айдарович**, сотрудник кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: cafedramrftsm@yandex.ru

©Коллектив авторов

УДК 616.517

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_25](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_25)

## САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕЛЯ «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED

<sup>1</sup>Демченко А. П., <sup>2</sup>Круглова Л. С., <sup>2</sup>Майрансаева С. Р., <sup>3</sup>Федоров А. А., <sup>4</sup>Вахаева З. А.,

<sup>5</sup>Слатвинская Е. А.

<sup>1</sup>ООО «Санаторий «Металлург», г. Ессентуки, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Екатеринбург

<sup>4</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чеченский государственный университет», г. Грозный

<sup>5</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

## SPA TREATMENT FOR PATIENTS WITH PSORIASIS BY GEL «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED

<sup>1</sup>Demchenko A. P., <sup>2</sup>Kruglova L. S., <sup>2</sup>Mairansaeva S. R., <sup>3</sup>Fedorov A. A., <sup>4</sup>Vakhaeva Z. A.,

<sup>5</sup>Slatvinskaya E. A.

<sup>1</sup>LLC "Metallurg Sanatorium," Essentuki, Russia

<sup>2</sup>FSBI FVE "Central State Medical Academy" of the Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow

<sup>3</sup>FSBEI HE "Ural State Medical University" of the Ministry of Healthcare of Russia, Ekaterinburg

<sup>4</sup>FSBEI HE "Chechen State University", Grozny

<sup>5</sup>FSBI "North Caucasian Federal Research and Clinical Centre of Federal Medical and Biological Agency", Essentuki, Russia

## РЕЗЮМЕ

**Цель работы:** изучить эффективность применения геля для обертывания и аппликаций «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) при псориазе в санаторно-курортных условиях.

**Материал и методы.** В условиях санатория «Металлург» (Ессентуки) были проведены наблюдения 57 пациентов в возрасте от 18 до 65 лет с верифицированным диагнозом псориаза. Локализация очагов – преимущественно на локтях, коленях, голенях. Методом простой рандомизации было сформировано 2 группы: в группе сравнения пациенты (ГС; 29 человек) получали лечение в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями и стандартами санаторно-курортного лечения данного контингента, в основной группе (ОГ; 28 человек) – дополнительно был включен гель «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций. Контроль эффективности санаторно-курортного лечения проводили по оценке динамики показателей индекса PASI (Psoriasis Area and Severity Index) и оценке качества жизни, параметров цитокиновой активности и антиоксидантного статуса.

**Результаты.** Уменьшение клинических проявлений псориаза, обратное развитие высыпаний в ОГ отмечалось у 78,6% пациентов, при этом средний индекс PASI снизился в 3,1 раза; в ГС регресс элементов на коже отмечался в 68,9% случаев, при этом средний индекс PASI снизился в 2,9 раза ( $p<0,01$ ). Снижение цитокиновой активности, сопровождающееся нивелированием симптомов псориаза, в ОГ отмечалось в среднем на 29,9% ( $p<0,01$ ); в ГС – на 21,7% ( $p<0,05$ ). Об усилении тканевой репарации у больных псориазом свидетельствовала динамика показателей антиоксидантного статуса: у пациентов ОГ улучшение составило в среднем 19,8% ( $p<0,05$ ), в ГС – 17,9% ( $p<0,05$ ).

**Вывод.** Анализ полученных данных свидетельствует о повышении эффективности лечения пациентов с псориазом при использовании геля «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций.



**Ключевые слова.** Псориаз, восстановительное лечение, «Nanolan Direct» Balneomed.

## SUMMARY

**The aim of the work** is to study the effectiveness of the use of the gel for wrapping and applications "Nanolan Direct" Balneomed (Russia) for psoriasis in sanatorium-resort conditions.

**Material and methods.** In the conditions of the "Metallurg" sanatorium (Essentuki), there have been monitored 57 patients at the age of 18 to 65 years old with a verified diagnosis of psoriasis. Foci localization was mainly on the elbows, knees, lower legs. By simple randomization, 2 groups were formed: the patients in the comparison group (CG; 29 people) underwent treatment in accordance with federal clinical recommendations and standards of spa treatment of the given contingent, in the main group (MG; 28 people) gel "Nanolan Direct" Balneomed (Russia) was additionally included in the form of ultraphonophoresis and applications. The effectiveness of the spa treatment was monitored by assessing the dynamics of the PASI index (Psoriasis Area and Severity Index) and assessing the quality of life, cytokine activity parameters and antioxidant status.

**Results.** A decrease in the clinical manifestations of psoriasis, reverse development of rashes in the MG was observed with 78.6% of the patients, while the average PASI index decreased by 3.1 times; in the CG regression of elements on the skin was observed with 68.9% of cases, while the average PASI index decreased by 2.9 times ( $p < 0.01$ ). A decrease in cytokine activity accompanied by a leveling of psoriasis symptoms was observed in the MG by an average of 29.9% ( $p < 0.01$ ); in the CG - by 21.7% ( $p < 0.05$ ). The increase in the tissue restoration with the patients suffering from psoriasis was also evidenced by the dynamics of antioxidant status indicators. The patients in the MG had an improvement on average 19.8% ( $p < 0.05$ ), in the CG - 17.9% ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** The analysis of the obtained data indicates an increase in the efficiency of the treatment of patients with psoriasis using gel "Nanolan Direct" Balneomed (Russia) in the form of ultraphonophoresis and applications.

**Key words.** Psoriasis, rehabilitation treatment, "Nanolan Direct" Balneomed.

**Для цитирования:** Демченко А. А., Круглова Л. С., Майрансаева С. Р., Федоров А. А., Вахаева З. А., Слатвинская Е. А. САНАТОРНО-КУРОРТНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГЕЛЯ «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED. Курортная медицина. 2023; 3: 25-31 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_25](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_25)

**For citation:** Demchenko A. P., Kruglova L. S., Mairansaeva S. R., Fedorov A. A., Vakhaeva Z. A., Slatvinskaya E. A. SPA TREATMENT FOR PATIENTS WITH PSORIASIS BY GEL «NANOLAN DIRECT» BALNEOMED. Resort medicine. 2023; 3: 25-31 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_25](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_25)

Нафталан – минерально-органическое вещество, один из видов азербайджанской нефти, препараты из которой с успехом применяют для лечения многих заболеваний человека, в том числе болезней кожи и ее придатков [1, 2]. Это обусловлено строением входящих в состав нафталана многочисленных углеводородов, их сочетанием в отдельных фракциях, а также природой азот- и серосодержащих соединений и нафтеновых кислот, обеспечивающих противовоспалительный, обезболивающий, сосудорасширяющий, антиаллергический эффекты, а также способствующих повышению сопротивляемости организма и процессам регенерации, усилению обменных процессов [1]. Исследования А.С. Шевцовой с соавт. (2017) свидетельствуют, что существующие средства на основе нафталана имеют подсушивающий эффект. В связи с вышеизложенным, разработка новых мягких лекарственных форм с нафталанской нефтью является актуальной задачей.

Кожа образует наружный покров тела человека и осуществляет сложный комплекс физиологических функций: защитную, иммунную, терморегулирующую, дыхательную, секреторную, рецепторную и др. [3]. За последнее десятилетие заболеваемость кожными заболеваниями возросла, особенно у детей [4, 5, 6]. По данным Информационно-аналитического центра, отдела медицинской статистики и информатики Минздрава России, в настоящее время в стране насчитывается 8,0-8,8 млн. больных каким-либо дерматологическим заболеванием. Ежегодно регистрируется 6,4-6,9 млн. новых случаев заболеваний кожи и подкожной клетчатки [6, 7]. Согласно официальным статистическим данным, удельный вес больных дерматозами с диагнозом, установленным впервые в жизни, от общего числа зарегистрированных больных по Российской Федерации составляет 80%.

Применение лечебных физических факторов при различных заболеваниях, в том числе при болезнях кожи и ее придатков, обеспечивает формирование реокорректирующего, иммунокорректирующего, гормонокорректирующего, десенсибилизирующего, метаболического, седативного, антигипоксического, антиоксидантного лечебных эффектов [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15]. При

этом в исследованиях Л. Т. Гильмутдиновой и соавт. (2007-2017) показано, что включение фитопрепаратов также способствует повышению эффективности лечебно-восстановительных мероприятий [17, 18].

Патогенетически и клинически обоснованной является локальная терапия, поскольку она способствует нивелированию воспаления, боли и зуда, снижению пролиферативной активности эпидермиса, восстановлению целостности кожи [9, 10]. Существует несколько видов локальной терапии: аппликационное и местное введение лекарственных веществ посредством фонофореза. При этом наблюдается сочетанное воздействие ультразвуком и лекарственным веществом.

Высокая эффективность отмечается при использовании гелей – взвеси лекарственных средств в растворителе, загущенном полимерами, обеспечивающих контролируемое высвобождение действующих веществ в наружных препаратах.

**Цель исследования:** изучить эффективность применения геля для обертывания и аппликаций «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) при псориазе в санаторно-курортных условиях.

**Материал и методы.** В условиях санатория «Металлург» (Ессентуки) были проведены наблюдения 57 пациентов в возрасте от 18 до 65 лет с верифицированным диагнозом псориаза. Локализация очагов – преимущественно на локтях, коленях, голенях, ягодицах. Критерии включения в исследование: возраст от 18 до 60 лет, регрессирующая стадия псориаза, умеренные изменения функционального состояния кожи, отсутствие проявлений эритродермии, подписанное информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Критерии исключения из исследования: наличие сопутствующих соматических заболеваний в стадии декомпенсации; психические заболевания; онкологические заболевания; туберкулез; осложненные формы псориаза (пустулезный псориаз, псориатическая эритродермия, псориатический артрит); обострение сопутствующих хронических заболеваний, отсутствие информированного согласия.

Методом простой рандомизации было сформировано 2 группы. В группе сравнения (ГС), в которую вошли 29 человек, пациенты получали лечение в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями и стандартами санаторно-курортного лечения данного контингента: щадяще-тренирующий режим, гипоаллергенную диетотерапию, групповую лечебную физкультуру (ЛФК) по 30 мин, ежедневно, 10 процедур на курс лечения; массаж шейно-воротниковой зоны, продолжительностью 15 минут, № 8 на курс лечения; ультрафонофорез гидрокортизона (в утренние часы) на область патологических очагов аппаратом ультразвуковым физиотерапевтическим 1.01.Ф «МедТеКо» (Россия); на зону воздействия наносили препарат, а затем устанавливали излучатель; использовали контактный способ, непрерывный режим, при интенсивности  $0,1-0,2 \text{ Вт/см}^2$ , при продолжительности процедуры – 3-5 мин на каждую область; ежедневно, на курс 12 процедур; углекислосероводородные ванны температурой  $36-37^\circ\text{C}$ , продолжительностью 15 минут, через день, № 8 на курс лечения.

В программу лечения основной группы (ОГ), куда вошло 28 пациентов, было дополнительно включено использование геля «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций. Ультрафонофорез проводили (после обеда) аппаратом ультразвуковым физиотерапевтическим 1.01.Ф «МедТеКо» (Россия). На зону воздействия наносили гель, а затем устанавливали излучатель. Использовали контактный способ, непрерывный режим, при интенсивности  $0,6-0,8 \text{ Вт/см}^2$ , при продолжительности процедуры – 3-5 мин на каждую область; ежедневно, на курс 12 процедур. Кроме этого, пациентам в вечернее время были назначены ежедневные аппликации геля «Nanolan Direct» Balneomed: предварительно прогретый до  $37^\circ\text{C}$  в термостатическом шкафу гель наносили на зону воздействия слоем 1-2 мм, затем, используя пленку для обертываний BaLneomed 20 мкм, производили обёртывание поверх нанесенного геля, через 20 минут пленку снимали со всех участков тела и смывали гель с тела тёплой водой, ежедневно, на курс 12 процедур.

Использовали гель для обертывания и аппликаций «NANOLAN DIRECT» Balneomed, произведенный по заказу и под контролем ООО «АрБиПи» (Россия), разрешенный к применению

Государственным комитетом по стандартизации РФ (декларация о соответствии ЕАЭС №RU Д- RU.PA01.B.20916/23 от 23.01.2023), зарегистрированный на основании протокола испытания №51261222748 от 26.12.2022, выданного Испытательной микробиологической лабораторией ООО «ЦНТ ПЛЮС», и №51301222670 от 30.12.2022, выданного ООО «Испытательный Центр Контроля Качества Продукции».

Контроль эффективности применения геля «Nanolan Direct» был проведен с использованием следующих методик: оценка степени тяжести псориаза с использованием индекса PASI (Psoriasis Area and Severity Index); анализ цитокиновой активности с использованием набора Pro Human Cytokine 17-plex Assay (Соединенные Штаты Америки): провоспалительных интерлейкинов (ИЛ) – TNF- $\alpha$  (норма – 21,2 [20,3 ; 22,5] нг/мл), ИЛ-1 $\beta$  (норма – 0,17 [0,15 ; 0,19] нг/мл), ИЛ-17 (норма – 2,96 [2,81 ; 3,04] пг/мл), и противовоспалительного ИЛ-4 (норма – 0,39 [0,33 ; 0,43] нг/мл); изучение антиоксидантного статуса по уровню малонового диальдегида (МДА) методом реакции с тиобарбитуровой кислотой (норма – 4,06 [3,86 ; 4,21] ммоль/л) и каталазы методом реакции с молибдатом (норма – 72,8 [70,5 ; 74,3] %); исследование качества жизни (КЖ) с использованием дерматологического индекса качества жизни (ДИКЖ).

Статистический анализ был проведен с использованием программы STATISTICA-13. Соответствие данных нормальному распределению было проведено по критерию Колмогорова-Смирнова; сравнение клинико-лабораторных и функциональных показателей проведено по критерию Манна-Уитни (независимые выборки) и Вилкоксона (зависимые). Средние величины представлены в виде медиан (Me) и процентилей 25-75 (LQ; HQ). Уровень значимости достоверности различий составил  $p < 0,05$ .

**Результаты.** После проведенного лечения у больных обеих групп отмечалось улучшение клинической картины, при этом в ГС эффективность санаторно-курортного лечения была ниже на 10-12%. Уменьшение клинических проявлений псориаза, обратное развитие высыпаний в ОГ отмечалось у 78,6% пациентов, при этом средний индекс PASI снизился в 3,1 раза (с 39,6 [38,2 ; 40,9] до 12,8 [10,6 ; 14,3] баллов ( $p < 0,01$ )). В ГС регресс элементов на коже отмечался в 68,9% случаев, при этом средний индекс PASI снизился в 2,9 раза (с 39,1 [37,0 ; 41,3] до 13,6 [11,2 ; 14,9] баллов ( $p < 0,01$ )).

Как видно из таблицы 1, снижение цитокиновой активности, сопровождающееся нивелированием симптомов псориаза, в ОГ отмечалось в среднем на 29,9% ( $p < 0,01$ ). В ГС также выявлена достоверная положительная динамика произошла на 21,7% ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1 - Динамика показателей цитокиновой активности

| Показатели<br>(нормативные значения)                                   | Основная группа<br>(n=28)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | Группа сравнения<br>(n=29)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | p –<br>достоверность<br>различий между<br>группами |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                        | до                                        | после                 | до                                         | после                 |                                                    |
| Интерлейкин ИЛ-1β<br>(норма – 0,17 [0,15 ; 0,19]<br>нг/мл)             | 0,31<br>[0,27 ; 0,36]                     | 0,20<br>[0,16 ; 0,24] | 0,30<br>[0,27 ; 0,35]                      | 0,22<br>[0,20 ; 0,26] | >0,05                                              |
| p до после                                                             | <0,01                                     |                       | <0,05                                      |                       |                                                    |
| Интерлейкин ИЛ-17<br>(норма – 2,96 [2,81 ; 3,04]<br>пг/мл)             | 5,12<br>[5,07 ; 5,18]                     | 3,24<br>[3,18 ; 3,31] | 5,06<br>[5,0 ; 5,11]                       | 3,88<br>[3,82 ; 3,95] | <0,05                                              |
| p до после                                                             | <0,01                                     |                       | <0,05                                      |                       |                                                    |
| Фактор некроза<br>опухолей TNF-α (норма –<br>21,2 [20,3 ; 22,5] нг/мл) | 28,7<br>[28,2 ; 29,2]                     | 22,4<br>[21,8 ; 22,8] | 28,1<br>[27,6 ; 28,5]                      | 23,0<br>[22,5 ; 23,5] | >0,05                                              |
| p до после                                                             | <0,05                                     |                       | <0,05                                      |                       |                                                    |
| Интерлейкин ИЛ-4<br>(норма – 0,39 [0,33 ; 0,43]<br>нг/мл)              | 0,29<br>[0,24 ; 0,34]                     | 0,39<br>[0,34 ; 0,44] | 0,30<br>[0,26 ; 0,36]                      | 0,37<br>[0,30 ; 0,42] | >0,05                                              |
| p до после                                                             | <0,05                                     |                       | <0,05                                      |                       |                                                    |

Об усилении тканевой репарации у больных псориазом свидетельствовала и динамика показателей антиоксидантного статуса (Таблица 2): у пациентов ОГ улучшение составило в среднем 19,8% ( $p<0,05$ ), в ГС – 17,9% ( $p<0,05$ ).

Таблица 2 - Динамика показателей антиоксидантного статуса

| Показатели<br>(нормативные значения)                            | Основная группа<br>(n=28)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | Контрольная группа<br>(n=29)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | p –<br>достоверность<br>различий между<br>группами |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                 | до                                        | после                 | до                                           | после                 |                                                    |
|                                                                 |                                           |                       |                                              |                       |                                                    |
| Малоновый диальдегид<br>(норма – 4,06 [3,86 ; 4,21]<br>ммоль/л) | 5,83<br>[5,62 ; 6,02]                     | 4,12<br>[3,92 ; 4,29] | 5,85<br>[0,41 ; 0,45]                        | 4,28<br>[0,21 ; 0,27] | >0,05                                              |
| р до после                                                      | <0,01                                     |                       | <0,05                                        |                       |                                                    |
| Каталаза (норма – 72,8<br>[70,5 ; 74,3]%)                       | 63,8<br>[62,4 ; 64,9]                     | 71,6<br>[70,7 ; 72,8] | 64,0<br>[62,8 ; 65,3]                        | 70,2<br>[69,0 ; 71,6] | >0,05                                              |
| р до после                                                      | >0,05                                     |                       | >0,05                                        |                       |                                                    |

Проведенное через 12 месяцев обследование показало, что у 82,1% пациентов ОГ, где применялся ультрафонофорез геля «Nanolan Direct» Balneomed и аппликации с ним, отмечалась ремиссия заболевания, индекс ДИКЖ при этом снизился в 3,3 раза (с 11,4 [10,2 ; 12,5] до 3,46 [2,41 ; 4,56] ( $p<0,01$ ) баллов, что свидетельствовало о значительном улучшении качества их жизни. В ГС ремиссия наблюдалась всего у 62% больных, индекс ДИКЖ снизился в 1,8 раза (с 10,9 [10,0 ; 11,7] до 5,82 [4,91 ; 6,38] ( $p<0,01$ ) баллов, что было достоверно значимо ниже по отношению к показателям в опытной группе ( $p<0,05$ ).

В ходе обсуждения результатов исследования отмечено, что включение в программы санаторно-курортного лечения больных псориазом геля «Nanolan Direct» Balneomed в виде ультрафонофореза и аппликаций способствует оптимизации лечебных мероприятий, нивелированию клинической симптоматики в более короткие сроки, улучшению КЖ пациентов за счет их существенного противовоспалительного, репаративно-регенерационного, противозудного, десенсибилизирующего, иммунокорригирующего, метаболического, седативного, антиоксидантного лечебного действия. Повышение эффективности лечебно-восстановительных мероприятий при этом объясняется суммацией положительных лечебных эффектов физических факторов и геля «Nanolan Direct» Balneomed, с одной стороны, и их компарантностью (воздействие на несколько патогенетических механизмов заболевания), с другой [16, 19, 20].

В целом, проведенные нами исследования свидетельствуют о целесообразности и обоснованности включения геля «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций в лечебно-реабилитационные программы санаторно-курортного лечения пациентов с болезнями кожи и подкожной клетчатки.

#### Выводы:

1. Анализ полученных данных свидетельствует о повышении эффективности лечения пациентов с псориазом при использовании геля «Nanolan Direct» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций.

2. Применение препаратов на основе нафталанской нефти (геля «Nanolan Direct» Balneomed) при псориазе в программах санаторно-курортного лечения обеспечивает формирование противовоспалительного, репаративно-регенерационного, противозудного, десенсибилизирующего, иммунокорригирующего, метаболического, седативного, антиоксидантного лечебных эффектов.

3. Реализация разработанной методики санаторно-курортного лечения пациентов с псориазом значимо улучшает качество жизни данного контингента с сохранением лечебных эффектов до 12 месяцев.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Адигезалова В. А. Нафталанская нефть Азербайджана, ее свойства и бальнеологическое действие // НефтеГазoХимия. - 2020. - № 2. - С. 27-32.
2. Шевцова А. С., Погребняк Л. В., Кульгав Е. А., Глижова Т. Н. Реологическое и микроскопическое исследование крем-бальзама с натуральной нафталанской нефтью. // Здоровье и образование в XXI веке. - 2017. - №19(11). - С.250-255.
3. Бутов Ю. С. Дерматовенерология. Национальное руководство. Краткое издание / под ред. Ю. С. Бутова, Ю. К. Скрипкина, О. Л. Иванова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - С. 896.
4. Камиллов Ф. Х., Муфазалова Н. А., Капулер О. М., Разумная Ф. Г., Муфазалова Л. Ф. Цитокиновый дисбаланс в иммунопатогенезе псориаза // Фундаментальные исследования. - 2015. - №1(5). - С. 1065-1071.
5. Лыкова С. Г., Моржанаева М. А., Немчанинова О. Б., Свечникова Е. В. Псориаз у пациентов с метаболическим синдромом: клинические аспекты проблемы. // Клиническая дерматология и венерология. - 2020. - №19(2). - С. 214-222.
6. Померанцев О. Н., Потекаев Н. Н. Заболеваемость населения болезнями кожи и подкожной клетчатки как медико-социальная проблема. // Клиническая дерматология и венерология. - 2013. - №11(6). - С. 4-6.
7. Здравоохранение в России. 2021: Стат.сб./Росстат; М. 3-46.
8. Пономаренко Г. Н. Восстановительная медицина: фундаментальные основы и перспективы развития. // Физическая и реабилитационная медицина. - 2022. - №4(1). - С. 8-20.
9. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под. ред. Г.Н. Пономаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 912 с.
10. Москвин С. В., Утц С. Р., Шнайдер Д. А. Комбинированная лазерная терапия больных псориазом, включающая внутривенное лазерное освечение крови и местное воздействие на очаги. // Лазерная медицина. - 2015. - №19(4). - С. 44-48.
11. Евстигнеева И. С., Куликов А. Г., Ярустовская О. В., Шахова А. С., Лутошкина М. Г. Физиотерапия псориаза. Современные методические подходы. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2018. - №95(1). - С. 53-58.
12. Куликова Н. Г. Первичная профилактика осложненных инволюционно-возрастных дисрегуляций у лиц старше 40 лет. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. - 2004. - № 5. - С. 27-28.
13. Куликова Н. Г. Лазерная коррекция гормонального дисбаланса у мужчин и женщин зрелого возраста в инволюционном периоде. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2000. - № 8. - С. 59.
14. Куликова Н. Г., Волкова И. В. Физиотерапевтический комплекс у детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентными инфекциями. // Вестник восстановительной медицины. - 2015. - № 4 (1). - С. 45.
15. Al-Zamil M., Kulikova N. G., Minenko I. A., Alade M., Petrova M. M., Pronina E. A., Romanova I. V., Narodova E. A., Shnyder N.A., Nasyrova R.F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in russia. // Healthcare. - 2022. - Т. 10. № 2.
16. Аль-Замиль М., Миненко И.А., Куликова Н. Г. Сравнительный анализ между высокочастотной низкоамплитудной транскожной электронейростимуляцией и низкочастотной высокоамплитудной транскожной электронейростимуляцией при лечении нейропатического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом второго типа. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. - № 5. - С. 29-34.
17. Гильмутдинова Л. Т., Фархутдинов Р. Г. Фитотерапия в санаторно-курортной практике / Монография /Уфимский государственный нефтяной технический университет: Уфа, 2017. - 153 с.
18. Латыпова Г. М., Романова З. Р., Бубенчикова В. Н., Катаев В. А., Гильмутдинова Л. Т., Соколов Г. В. Исследование состава фенольных соединений первоцвета весеннего, произрастающего во флоре Башкортостана // Башкирский химический журнал. - 2007. - Т. 14 (5). - С. 34-36.
19. Кайсинова А.С. Система медицинских технологий санаторно-курортной реабилитации больных с эрозивно-язвенными эзофагогастродуоденальными заболеваниями: автореферат дис. ... доктора медицинских наук / Пятигор. гос. науч.-исслед. ин-т курортологии ФМБА. - Пятигорск, 2013. - 44 с.
20. Оранский И.Е., Разумов А.Н., Федоров А.А. Системный подход к сохранению здоровья работников промышленных предприятий // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2016. - Т. 93, № 4. - С. 20-23.

## REFERENCES

1. Adigezalova V A. Naftalan oil of Azerbaijan, its properties and balneological effect. NefteGazoHimiya. 2020; 2:27-32. [in Russian]
2. SHevcova A S, Pogrebnyak L V, Kul'gav E A, Glizhova T N. Rheological and microscopic study of cream-balm with natural naftalan oil. Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke.2017; 19(11): 250-255. [in Russian]
3. Butov YU S. Dermatovenerologiya. Nacional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie. Ed. by YU S Butov, YU K Skripkin, O L. Ivanov. Moskva : GEOTAR-Media, 2020. [in Russian]
4. Kamilov F H, Mufazalova N A, Kapuler O M, Razumnaya F ., Mufazalova L F. Cytokine imbalance in the immunopathogenesis of psoriasis. Fundamental'nye issledovaniya. 2015; 1(5): 1065-1071. [in Russian]
5. Lykova S G, Morzhanaeva M A, Nemchaninova O B, Svechnikova E V. Psoriasis in patients with metabolic syndrome: clinical aspects of the problem. Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2020; 19(2): 214-222. [in Russian]
6. Pomerancev O N, Potekaev N N. The incidence of diseases of the skin and subcutaneous tissue in the population as a medical and social problem. Klinicheskaya dermatologiya i venerologiya. 2013; 11(6): 4-6. [in Russian]
7. Zdravooohranenie v Rossii. 2021: Stat.sb./Rosstat; M., 2021. [in Russian]



8. Ponomarenko G N. Regenerative medicine: fundamental principles and development prospects. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina. 2022; 4(1): 8-20. [in Russian]
9. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo. Ed. by G N. Ponomarenko. 2-e izd., pererab. i dop. M.: GEOTAR-Media, 2023. [in Russian]
10. Moskvina S V, Utc S R, SHnajder D A. Combined laser therapy for patients with psoriasis, including intravenous laser illumination of blood and local exposure to lesions. Lazernaya medicina. 2015; 19(4): 44-48. [in Russian]
11. Evstigneeva I S, Kulikov A G, YArustovskaya O V, SHahova A S, Lutoshkina M G. Physiotherapy for psoriasis. Modern methodological approaches. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2018; 95(1): 53-58. [in Russian]
12. Kulikova N G. Primary prevention of complicated involutional-age-related dysregulations in people over 40 years old. Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny. 2004; 5: 27-28. [in Russian]
13. Kulikova N G. Laser correction of hormonal imbalance in men and women of mature age in the involutionary period. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2000; 8: 59. [in Russian]
14. Kulikova N G, Volkova I V. Physiotherapeutic complex for children with somatoform dysfunction, often suffering from recurrent infections. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2015; 4 (1): 45. [in Russian]
15. Al-Zamil M, Kulikova N G, Minenko I A, Alade M, Petrova M M, Pronina E A, Romanova I V, Narodova E A, Shnyder N A, Nasyrova R F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in Russia. Healthcare. 2022; 10(2).
16. Al-Zamil M, Minenko I A, Kulikova N G. Comparative analysis between high-frequency low-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation and low-frequency high-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation in the treatment of neuropathic pain syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2018; 5: 29-34. [in Russian]
17. Gil'mutdinova L T, Farhutdinov R G. Fitoterapiya v sanatorno-kurortnoj praktike. Monografiya. Ufa, 2017. [in Russian]
18. Latypova G M, Romanova Z R, Bubenchikova B N, Kataev V A, Gil'mutdinova L T, Sokolov G V. Study of the composition of phenolic compounds of spring primrose growing in the flora of Bashkortostan. Bashkirskij himicheskij zhurnal. 2007; 14(5): 34-36. [in Russian]
19. Kajsanova A S. Sistema medicinskih tekhnologij sanatorno-kurortnoj reabilitacii bol'nyh s erozivno-yazvennymi ezofagogastroduodenal'nymi zabolevaniyami [Dissertation]. Pyatigorsk, 2013. [in Russian]
20. Oranskij I E, Razumov A N, Fedorov A A. A systematic approach to preserving the health of industrial workers. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2016; 93(4): 20-23. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Демченко Андрей Петрович**, канд. мед. наук, главный врач ООО «Санаторий «Металлург», г. Ессентуки, <https://orcid.org/0009-0005-4324-8238>

**Круглова Лариса Сергеевна**, д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, г. Москва; E-mail: [kruglovals@mail.ru](mailto:kruglovals@mail.ru), <http://orcid.org/0000-0002-5044-5265>

**Майрансаева София Руслановна**, клинический ординатор кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, г. Москва, <https://orcid.org/0009-0000-8395-734X>

**Федоров Андрей Алексеевич**, доктор мед. наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России); ведущий научный сотрудник отделения восстановительного лечения, физиотерапии и курортологии ФБУН «Екатеринбургский медицинский - научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» (ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора), г. Екатеринбург; E-mail: [fedorov@ymrc.ru](mailto:fedorov@ymrc.ru), <https://orcid.org/0000-0002-9695-2959>

**Вахаева Зарема Адамовна**, старший преподаватель кафедры гистологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», г. Грозный; E-mail: [zarema.vaxaeva@mail.ru](mailto:zarema.vaxaeva@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0001-5807-7375>

**Слатвинская Екатерина Алексеевна**, канд. социол. наук, начальник информационно-методического отдела ФГБУ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, г. Ессентуки; E-mail: [cat.slatvinskaya@yandex.ru](mailto:cat.slatvinskaya@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3465-8527>

© Коллектив авторов  
УДК 613.6.02:614.4:616-036.86  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_32](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_32)

## АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНСКОЙ И МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА

<sup>1,2</sup>Разумов А. Н., <sup>3</sup>Долгих С. В., <sup>3</sup>Кирсанова А. А., <sup>4,5</sup>Тягнерев А. Т., <sup>6</sup>Ковлен Д. В., <sup>4,5</sup>Безкишкий Э. Н., <sup>7</sup>Мосягин И. Г.

<sup>1</sup>Государственное автономное учреждение здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>3</sup>Главное военно-медицинское управление Министерства обороны Российской Федерации, г. Москва, Россия

<sup>4</sup>Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Военный учебно-научный центр Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Адмирала Флота Советского Союза Н. Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>6</sup>Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>7</sup>Главное командование Военно-Морского Флота, г. Санкт-Петербург, Россия

## TOPICAL ISSUES OF MEDICAL AND MEDICO-PSYCHOLOGICAL REHABILITATION OF THE NAVY

<sup>1,2</sup>Razumov A. N., <sup>3</sup>Dolgikh S. V., <sup>3</sup>Kirsanova A. A., <sup>4,5</sup>Tyagnerev A. T., <sup>6</sup>Kovlen D. V., <sup>4,5</sup>Bezkishky E. N., <sup>7</sup>Mosyagin I. G.

<sup>1</sup>State Autonomous Health Institution "Moscow Scientific and Practical Centre for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine" of the Moscow City Healthcare Department, Moscow, Russia

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Institution of Higher Education "Sechenov First Moscow State Medical University" of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup>The Main Military Medical Department of the Ministry of Defense of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>4</sup>FSOEHMEI HE «Military Training and Scientific Centre of the Navy «Naval Academy named after Admiral of the Fleet of the Soviet Union N.G. Kuznetsov», St. Petersburg, Russia

<sup>5</sup>FSBEI HE «State University of the Sea and River Fleet named after Admiral S.O. Makarov»

<sup>6</sup>FSBEI HE «Military Medical Academy named after S.M. Kirov» of the Ministry of Defense of the Russian Federation, St. Petersburg, Russia

<sup>7</sup>The Navy Main Command, St. Petersburg, Russia

## РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** На основании анализа нормативных правовых актов и руководящих документов по медицинскому Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) обеспечению и отчетных документов санаторно-курортных организаций определить направления совершенствования системы обеспечения санаторно-курортным лечением, а также медицинской и медико-психологической реабилитации военнослужащих Военно-морского флота (ВМФ).

**Материалы и методы.** Методологический аппарат исследования представлен как общенаучными, так и частнонаучными методами. Проанализированы 9 нормативных правовых актов, руководящих документов, регулирующих вопросы медицинского обеспечения военнослужащих ВМФ, а также 8 учетно-отчетных документов санаторно-курортных организаций за период с 2015 по 2022 гг.

**Результаты.** В системе медицинского обеспечения в ВС РФ организуется санаторно-курортное обеспечение, как наиболее эффективное направление восстановления состояния здоровья, реализуемое в условиях санаторно-курортных организаций. В настоящем исследовании показаны отдельные составляющие санаторно-курортного обеспечения, имеющие специфический характер. Определены направления совершенствования отдельных его видов в зависимости от факторов обитаемости и иных особенностей военной службы. Особое внимание уделено специфике деятельности личного состава ВМФ и их медико-психологической реабилитации (МПР). Установлено, что действующие руководящие документы ВС РФ охватывают не все категории военнослужащих ВМФ, которым может быть показана МПР. Кроме того, обозначена проблематика критериев получения военнослужащими ВМФ МПР и иных видов санаторно-курортного обеспечения.

**Заключение.** На основании проведенного исследования предложены пути решения выявленных проблемных вопросов санаторно-курортного обеспечения военнослужащих ВМФ.

**Ключевые слова.** Медицинское обеспечение, санаторно-курортное обеспечение, медико-психологическая реабилитация, военнослужащие, Военно-морской флот.

## SUMMARY

**The aim** is to determine the directions for improving the system of providing spa treatment, as well as medical and medical-psychological rehabilitation of the Navy on the basis of the analysis of regulatory legal acts and guidance documents on medical support of the Armed Forces of the Russian Federation (Armed Forces of the Russian Federation) and reporting documents of sanatorium-resort organizations.

**Materials and methods.** The methodological apparatus of the research is represented by both general scientific and private scientific methods. There have been analyzed 9 regulatory legal acts, governing documents regulating the issues of medical support for the Navy, as well as 8 accounting and reporting documents of sanatorium-resort organizations for the period from 2015 to 2022.

**Results.** In the system of medical support in the Armed Forces of the Russian Federation, spa provision (SP) is organized as the most effective direction of restoring health implemented in the conditions of sanatorium-resort organizations. The present study shows the individual components of SP that have a specific character. There have been defined directions of improvement of its individual types depending on the factors of habitability and other features of military service. Special attention is paid to the specifics of the activities of the Navy personnel and their medical and psychological rehabilitation (MPR). It is established that the current governing documents of the Armed Forces of the Russian Federation do not cover all categories of the Navy personnel who can be prescribed MPR. In addition, there have been outlined problems of criteria for obtaining MPR and other types of spa support by the Navy personnel.

**Conclusion.** On the basis of the conducted research, there have been proposed ways of solving the identified problematic issues of sanatorium-resort provision of the Navy personnel.

**Key words.** Medical support, sanatorium-resort support, medical and psychological rehabilitation, military personnel, the Navy.

**Для цитирования:** Разумов А. Н., Долгих С. В., Кирсанова А. А., Тягнерев А. Т., Ковлен Д. В., Безкишский Э. Н., Мосягин И. Г., АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕДИЦИНСКОЙ И МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА. Курортная медицина. 2023; 3: 32-40 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_32](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_32)

**For citation:** Razumov A. N., Dolgikh S. V., Kirsanova A. A., Tyagnerev A. T., Kovlen D. V., Bezkishky E. N., Mosyagin I. G. TOPICAL ISSUES OF MEDICAL AND MEDICO-PSYCHOLOGICAL REHABILITATION OF THE NAVY. Resort medicine. 2023; 3: 32-40 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_32](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_32)

Одним из важнейших элементов поддержания боеготовности Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ) является их укомплектованность здоровым личным составом, поэтому первоочередной задачей командования и медицинской службы является сохранение и укрепление здоровья военнослужащих [1].

В настоящее время, в условиях нарастания угрозы возникновения военных конфликтов, необходимости защиты интересов Российской Федерации за пределами её территории, появления новых образцов вооружения, военной и специальной техники, к состоянию здоровья военнослужащих предъявляются повышенные требования [2]. В особенности это актуально для личного состава Военно-морского флота (ВМФ), деятельность которого осуществляется зачастую в неблагоприятных для здоровья условиях.

Военная служба личного состава ВМФ связана с выполнением профессиональных задач в особых условиях. Практически каждый военнослужащий ВМФ обращается за медицинской помощью хотя бы один раз в год [3]. Всестороннее изучение влияния условий военной службы, характера учебно-боевой деятельности и социальных факторов на состояние здоровья личного состава является одним из приоритетных направлений деятельности медицинской службы в целях качественной разработки мероприятий по сохранению, укреплению и восстановлению здоровья [4].

Сложные системы вооружения, эксплуатируемые на объектах ВМФ, требуют от операторов повышенной сосредоточенности, внимательности в течение длительного времени. Выполнение этих требований приводит к нервному перенапряжению и повышению частоты ошибочных действий, что обуславливает возможность возникновения заболеваний, получение травм и ранений.

Подготовка личного состава ВМФ к эксплуатации вооружения, военной и специальной техники требует значительных временных и финансовых затрат, что обуславливает важность скорейшего возвращения в строй военнослужащих ВМФ после получения основного лечения, а также поддержание должного уровня физиологических резервов организма для эффективного выполнения поставленных задач [5].

Наиболее эффективно восстановление утраченного здоровья и коррекция профессионально важных психофизиологических качеств происходит в условиях санаторно-курортных организаций, обладающих необходимым медицинским оборудованием и укомплектованных квалифицированными кадрами [6]. Однако, несмотря на высокую значимость данного направления медицинского обеспечения, вопросы СКО военнослужащих ВМФ по отдельным его видам проработаны не в полном объеме.

**Цель исследования.** На основании анализа нормативных правовых актов и руководящих документов ВС РФ по медицинскому обеспечению и отчетных документов санаторно-курортных организаций определить направления совершенствования системы СКО военнослужащих ВМФ.

**Материалы и методы.** Методологический аппарат исследования представлен как общенаучными (анализ, синтез, индукция, дедукция), так и частнонаучными методами (сравнительный, специально-юридический, прогностический).

Всего проанализировано 9 нормативных правовых актов, руководящих документов, регулирующих вопросы медицинского обеспечения военнослужащих ВМФ, а также 8 учетно-отчетных документов санаторно-курортных организаций за период с 2015 по 2022 гг.

**Результаты и обсуждение.** В настоящее время особое внимание уделяется проблемам сохранения здоровья личного состава ВМФ и его медицинскому обеспечению, что подтверждается разработкой и принятием обновленной редакции Морской доктрины Российской Федерации. В документе сохранение человеческой жизни на море обозначено в числе национальных интересов России в Мировом океане, а также в него впервые включен раздел «Медико-санитарное обеспечение морской деятельности», содержащий широкий спектр направлений совершенствования системы медицинского обеспечения всех составляющих морского потенциала нашей страны [7].

ВМФ играет главную роль в защите национальных интересов Российской Федерации в Мировом океане, поэтому особую актуальность приобретают вопросы сохранения и укрепления состояния здоровья военнослужащих ВМФ [8].

Охрана жизни и здоровья военнослужащего является его конституционным правом, закрепленным, помимо высшего нормативного правового акта - Конституции Российской Федерации, и в Федеральном законе от 27.05.1998 № 76-ФЗ «О статусе военнослужащих» [9].

В ВС РФ данное право реализовано через систему медицинского обеспечения, под которой понимается комплекс мероприятий медицинского, а также организационного характера, который осуществляется командованием воинских частей, органами управления медицинской службы, военно-медицинскими организациями, медицинскими частями и медицинскими пунктами в целях сохранения и

укрепления здоровья личного состава, своевременного оказания им медицинской помощи, восстановления трудоспособности и боеспособности [10].

Элементами медицинского обеспечения военнослужащих являются:

- 1) бесплатное получение медицинской помощи, в том числе изготовление и ремонт зубных протезов (за исключением протезов из драгметаллов и других дорогостоящих материалов);
- 2) бесплатное обеспечение по рецептам для медицинского применения лекарственными препаратами;
- 3) бесплатное обеспечение медицинскими изделиями по назначению врача;
- 4) медицинский осмотр, диспансеризация;
- 5) медицинское обследование и освидетельствование (в том числе в целях определения годности к военной службе, к полетам);
- 6) бесплатная МПР после выполнения задач, неблагоприятно отражающихся на состоянии здоровья, при наличии показаний;
- 7) медицинская реабилитация (МР);
- 7) санаторно-курортное лечение (СКЛ) [11].

Аналогичные нормы содержатся также и в Уставе внутренней службы Вооруженных Сил Российской Федерации (ст. 342.1.), утвержденном Указом Президента РФ от 10.11.2007 № 1495 [12].

**Обсуждение.** Структура медицинского обеспечения военнослужащих довольно обширна, однако научный интерес для настоящего исследования представляет СКЛ, МР и МПР, реализуемые в ВС РФ через систему СКО [13].

Термин «санаторно-курортное обеспечение» применительно к ВС РФ закреплён в приказе Министра обороны РФ от 15.03.2011 № 333 «О порядке санаторно-курортного обеспечения в Вооруженных Силах Российской Федерации» (далее – Приказ № 333) [14]. В других нормативных правовых актах указанной дефиниции не встречается. В настоящее время Приказ № 333 следует считать основным документом, регулирующим порядок СКО военнослужащих в России и определяющим его виды (Рисунок 1).

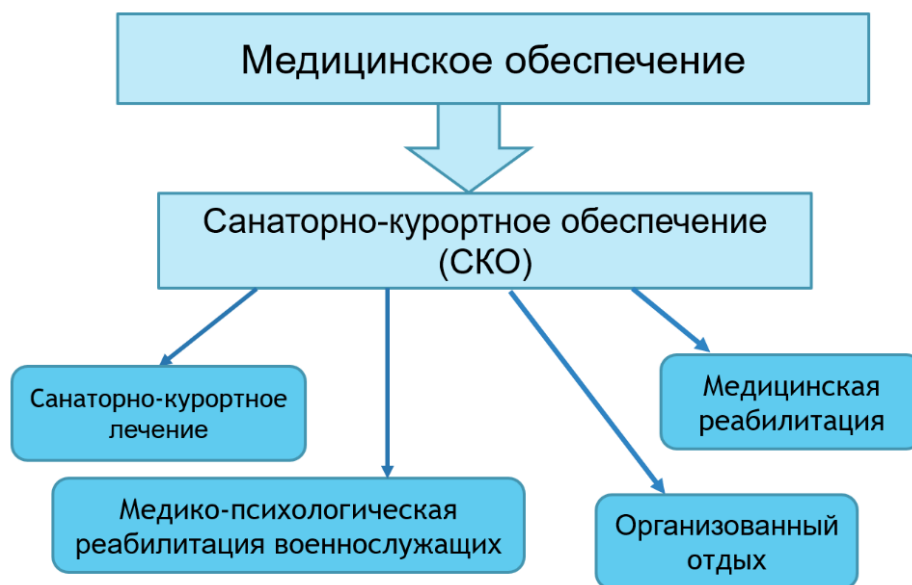


Рисунок 1. Виды СКО военнослужащих ВС РФ

Каждый вид СКО регулируется собственной нормативной правовой базой, определяющей обеспечиваемые контингенты и порядок направления в санаторно-курортные организации [15].

Основными задачами СКО являются:



- лечение хронических заболеваний военнослужащих с применением природных и искусственных лечебных физических факторов;
- восстановление и (или) компенсация функций организма, нарушенных вследствие травм, операций и хронических заболеваний, уменьшение количества обострений, продление периода ремиссии, замедление развития заболеваний и предупреждение инвалидности в качестве основных целей этапов медицинской реабилитации;
- активация защитно-приспособительных реакций организма в целях профилактики заболеваний, оздоровления [16].

Для каждого из видов и родов войск ВС РФ свойственна своя специфика заболеваний, связанная с выполнением обязанностей военной службы [17]. Не составляют исключение и военнослужащие ВМФ, деятельность которых сопряжена с высокой долей риска, обусловленного особыми условиями военной службы, физико-географическими условиями системы базирования (дислокации), а также необходимостью длительной мобилизации психофизиологических резервов организма [18]. Агрессивные условия внешней среды, в которых проходит военную службу личный состав ВМФ, определяют специфические требования к организации медицинского обеспечения, которое должно учитывать многообразие всех факторов, оказывающих влияние на выполнение задач по предназначению [3, 17]. В этой связи в системе СКО особую роль приобретают вопросы МР и МПР.

Под МР следует понимать систему мер медицинского и психологического характера, нацеленных на частичное или полное восстановление, а также компенсацию функций, утраченных вследствие поражения какого-либо органа или организма в целом; поддержание его нормального функционирования после завершения остро развившегося патологического процесса или обострения хронического патологического процесса в организме [11].

Медицинская реабилитация осуществляется в три этапа. Первые два осуществляются в стационарных условиях в организациях, оказывающих специализированную, в том числе высокотехнологичную, медицинскую помощь. 3 этап – реализуется преимущественно в санаторно-курортных организациях после лечения в госпиталях [2].

Порядок осуществления МР, организация и характеристика этапов закреплены в приказе Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.07.2020 г. №788н «Об утверждении порядка организации медицинской реабилитации взрослых» [18]. В ВС РФ направление военнослужащих и иных льготных категорий на медицинскую реабилитацию в санатории после лечения в стационарных условиях в соответствии с приказом МО РФ от 15.03.2011 №333 «О порядке санаторно-курортного обеспечения в Вооруженных Силах Российской Федерации» осуществляется на основании заключения военно-врачебной комиссии на безвозмездной основе [2].

МР играет ключевую роль в восстановлении состояния здоровья после перенесенных заболеваний. Так, в период Великой Отечественной войны благодаря своевременным реабилитационным мероприятиям удалось вернуть на фронт более 18 млн. бойцов с различными видами ранений, травм и заболеваний [19]. В настоящее время в военно-медицинских организациях доля пациентов, подлежащих направлению на медицинскую реабилитацию, составляет до 20 % от числа проходивших лечение.

МПР в свою очередь является наиболее эффективным направлением нивелирования последствий воздействия вредных условий труда и направлена на восстановление сил и здоровья отдельных категорий военнослужащих после выполнения ими боевой или иных задач [20].

Законодательство РФ предусматривает проведение МПР отдельных категорий военнослужащих ВМФ [10], к которым относятся личный состав надводных кораблей, подводных лодок, штатные водолазы и врачи по водолазной медицине, гидронавты, личный состав, подвергшийся воздействию при катастрофах кораблей, а также военнослужащие, проходящие более одного

календарного года военную службу в районах Крайнего Севера и иных местностях с неблагоприятным климатом. Категории военнослужащих и показания для МПР указаны в таблице.

Полный перечень категорий, а также продолжительность прохождения МПР определены в приложении № 1 к приказу Министра обороны РФ от 27.01.2017 № 60 (ред. от 30.11.2020) «О медико-психологической реабилитации военнослужащих» (далее – Приказ № 60) [21].

Следует отметить, что МПР предоставляется указанным категориям в зависимости от характера и длительности выполнения профессиональных задач, а также специфики физико-географических условий прохождения военной службы. МПР предоставляется военнослужащим исключительно на безвозмездной основе, а её продолжительность зависит от степени истощения физиологических резервов [22, 23].

В ВС РФ процедура МПР проводится военнослужащим в соответствии со «Стандартами медико-психологической реабилитации», утвержденными начальником Главного военно-медицинского управления МО РФ 06.07.2018. В них изложены показания и противопоказания, а также методы оценки психофизиологического состояния, используемые при МПР военнослужащих [21].

Таблица 1 - Перечень показаний к МПР военнослужащих ВМФ  
и соответствующая им продолжительность

| № п/п | Категории военнослужащих                                                                | Показания (шифр по МКБ 10)                                                      | Продолжительность |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 1     | Военнослужащие, указанные в пунктах «в», «е», «т» Перечня категорий военнослужащих      | Утомление 1 - 2 степени (R45.0 - R45.8)                                         | 10 суток          |
| 2     | Военнослужащие, указанные в пунктах «г», «д», «е», «т» Перечня категорий военнослужащих | Утомление 3 степени и переутомление (R45.0 - R45.8, Z73.0 - Z73.9)              | 20 суток          |
| 3     | Военнослужащие, указанные в пунктах «п», «р» Перечня категорий военнослужащих           | Утомление 3 степени, переутомление, астения (F43.0 - F43.9, R53, Z73.0 - Z73.9) | 30 суток          |

Реализация МПР и других видов СКО военнослужащих ВМФ сопряжена с рядом проблемных моментов, в том числе юридического характера.

В ВМФ существуют категории военнослужащих, чья служба сопряжена с длительным воздействием неблагоприятных факторов и риском для жизни [21]. К таковым, например, следует отнести военнослужащих, привлекаемых к испытаниям надводных кораблей и подводных лодок, поскольку указанные объекты относятся к категории повышенной опасности, хотя они даже не введены в эксплуатацию и не прошли государственные испытания. Помимо этого, выходы в море на таких кораблях осуществляются в условиях увеличенной более чем в 2 раза численности экипажа, что влечет за собой отклонение параметров обитаемости и негативно влияет на течение адаптационно-приспособительных процессов как к условиям плавания, так реадаптации после него.

Таким образом, указанной категории личного состава ВМФ также может быть показано проведение МПР в зависимости от степени снижения уровня работоспособности в ходе выполнения поставленных задач.

Кроме того, при невыполнении военнослужащими ВМФ условий, установленных Приказом № 60, они могут не получить бесплатную МПР в санатории. Например, военнослужащий участвовал в выходе море надводного корабля продолжительностью 59 суток и имеет клинические признаки утомления 1-3 степени, переутомления или астении (утомления). Однако правом на получение МПР он не обладает, так как не достигнут временной критерий выполнения боевой задачи (60 суток). Существуют и иные категории специалистов ВМФ, которым может быть показано проведение МПР.

Сложившаяся проблемная ситуация не позволяет в полной мере реализовать принцип охраны жизни и здоровья военнослужащего ВМФ. Следует отметить, что для летного состава, в том числе морской авиации, Приказом № 60 предусмотрено направление на МПР при наборе 70 % годовой нормы

часов или наличии признаков снижения профессиональной работоспособности по результатам проведения медицинского осмотра [21]. Кроме того, для данной категории военнослужащих, в отличие от остального личного состава ВМФ, разработаны отдельные стандарты МПР.

В результате для военнослужащих ВМФ с признаками утомления остается только СКЛ и организованный отдых в период основного отпуска, который может быть предоставлен не сразу после выполнения задач, послуживших причиной отклонения профессиональной работоспособности от исходных величин. Прохождение стационарного лечения с последующим переводом в санаторно-курортную организацию для МР личному составу с признаками утомления руководящими документами не предусмотрено.

### **Заключение**

1. Санаторно-курортное обеспечение военнослужащих ВМФ является содержанием медицинского обеспечения ВС РФ и включает в себя СКЛ, МР, МПР и организованный отдых. Для каждого из этих видов на уровне ВС РФ имеется свой перечень нормативных правовых актов, определяющих категории военнослужащих и порядок их направления в санаторно-курортные организации.

2. Существующая система СКО требует дополнительного анализа ее видов с целью разработки мероприятий по их совершенствованию. В дальнейшем это потребует уточнения перечня категорий специалистов ВМФ, имеющих право на получение СКО в зависимости от состояния здоровья и выполнения обязанностей военной службы в определенных местностях и условиях, а также показаний для их проведения.

3. Термин «санаторно-курортное обеспечение» в настоящее время применим только в отношении военнослужащих. В нормативных правовых актах РФ подобная система социальных гарантий не предусмотрена. Для реализации положений Морской доктрины Российской Федерации вопросы СКО целесообразно распространить на другие федеральные органы исполнительной власти.

4. Показания для проведения МПР военнослужащих ВМФ требуют уточнения, поскольку признаки отклонения профессиональной работоспособности могут наступать в более ранние сроки и не зависят от длительности выполнения личным составом ВМФ поставленных задач.

5. Требуется разработка стандартов МПР для всех категорий специалистов ВМФ, которым может быть показана МПР, с целью сохранения их здоровья и продления профессионального долголетия.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Агафонов П. В., Халимов Ю. Ш., Гайдук С. В., Крюков Е. В., Загородников Г. Г. Актуальные вопросы медицинского обеспечения военнослужащих с терапевтической патологией в условиях Крайнего Севера. // Морская медицина. - 2021. - № 1(7). - С. 78-84.
2. Тришкин Д. В. Медицинское обеспечение Вооруженных Сил Российской Федерации в условиях проведения специальной военной операции и частичной мобилизации: итоги деятельности и задачи на 2023 год // Военно-медицинский журнал. - 2023. - № 1(344). - С. 4-24.
3. Билый А. М., Васильков А. М. Психофизиологические предикторы интеграции человека и системы на современных кораблях ВМФ России // Морская медицина. - 2018. - № 3(4). - С. 64-74.
4. Верведа А. Б., Сосюкин А. Е., Иванченко А. В., Бумай А. К., Абакумов А. А., Константинов Р. В., Чупрова С. Н. Состояние и перспективы психофизиологического обеспечения в единой системе медицинского обслуживания плавсостава морских и речных судов. // Медицина экстремальных ситуаций. - 2016. - №4. - С. 63-75.
5. Безкишский Э. Н., Тягнерев А. Т. Имплементация Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты в Российской Федерации: проблемы и пути решения: ретроспективное исследование. // Морская медицина. - 2022. - № 3(8). - С. 62-69.

6. Бобровницкий И. П., Нагорнев С. Н., Худов В. В., Яковлев М. Ю. Перспективные направления развития инновационных технологий здоровьесбережения в Арктической зоне Российской Федерации. // Russian journal of rehabilitation medicine. - 2019. - No 1. - С. 16-40.
7. Указ Президента РФ от 31 июля 2022 г. № 512 «Об утверждении Морской доктрины Российской Федерации». Собрание законодательства Российской Федерации. 01.08.2022; 31: ст. 5699 .
8. Мосягин И. Г., Казакевич Е. В., Бойко И. М. Роль и место морской медицины в российском здравоохранении. // Морская медицина. 2019. - №1(5). - С. 17-27.
9. О статусе военнослужащих: Федеральный закон от 27.05.1998 №76-ФЗ. Собрание законодательства РФ. 01.06.1998; 22: ст. 2331 .
10. Указ Президента РФ от 10.11.2007 №1495 (ред. от 31.07.2022) «Об утверждении общевоинских уставов Вооруженных Сил Российской Федерации». Собрание законодательства Российской Федерации. 19.11.2007; 47 (часть I): ст. 5749.
11. Тришкин, Д. В. Долгих С. В., Мерзликин А. В., Коваленко А. В., Воронин С. В. Организационные основы совершенствования медицинской реабилитации в санаторно-курортных организациях Вооруженных Сил. // Военно-медицинский журнал. - 2017. - №3(338). - С. 4-14.
12. Приказ Министра обороны РФ от 15 марта 2011 г. №333 «О порядке санаторно-курортного обеспечения в Вооруженных Силах Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями). Российская газета. 2011, 24 июня.
13. Тришкин Д. В., Серговец А. А., Юдин В. Е., Будко А. А., Пастухов А. Г., Дербилов А. О. Современная система реабилитации и абилитации военнослужащих с ампутацией конечностей. // Военно-медицинский журнал. - 2023. - №2(344). - С. 4-12.
14. Фесюн А. Д., Яковлев М. Ю. Нормативно-правовое регулирование санаторно-курортного лечения и медицинской реабилитации. Вестник медицинского института непрерывного образования. - 2022. - №4. - С. 56-59.
15. Евдокимов В. И., Сивашенко П. П., Григорьев С. Г. Показатели заболеваемости военнослужащих контрактной службы Вооруженных сил Российской Федерации (2003–2016 гг.): монография. СПб.: Политехника-принт, 2018. - 80 с.
16. Сошкин П. А., Зайцев А. Г., Забродский Д. С. Профессиональное выгорание военно-морских специалистов и способы его психофизиологической коррекции: обзор литературы. // Морская медицина. - 2022. - №2(8). - С. 19-29.
17. Фисун А. Я., Халимов Ю. III, Агафонов П. В., Гайдук С. В., Чеховских Ю. С., Загородников Г. Н. Особенности организации терапевтической помощи военнослужащим в Арктическом регионе. // Военно-медицинский журнал. - 2019. - №3 (341). - С. 73-75.
18. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 31.07.2020 г. №788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых». [Электронный документ] Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250036> (дата обращения 02.09.2023).
19. Овчинников Ю. В. Исторический опыт работы терапевтической службы армии и флота в годы Великой Отечественной войны. // Военно-медицинский журнал. - 2015. - №5 (336). - С. 13-20.
20. Долгих С. В., Ковлен Д. В., Кирсанова А. А., Пронин В. Д., Обрезан А. Г., Сюрис Н. А., Ищук В. Н., Абушева Г. Р., Хозяинова С. С., Ивашев В. В., Шишкин Ю. М., Адхамов Б. М. Персонализированная медико-психологическая реабилитация военнослужащих в военных санаторно-курортных организациях. // Современные проблемы науки и образования. - 2022. - №2. - С. 102-116.
21. Приказ Министра обороны РФ от 27.01.2017 №60 (ред. от 30.11.2020) «О медико-психологической реабилитации военнослужащих». [Электронный документ] Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201703060013> (дата обращения 22.08.2023).
22. Мерзликин А. В., Воронина Л. А., Ковлен Д. В., Адхамов Б. М., Тегза В. Ю. Правовое регулирование санаторно-курортного лечения военнослужащих: проблемные вопросы и пути их решения. // Вестник Российской военно-медицинской академии. - 2016. - №2 (54). - С. 85-189.
23. Пономаренко Г. Н., Мерзликин А. В., Адхамов Б. М., Воронина Л. А. Нормативно-правовые аспекты организации санаторно-курортного лечения военнослужащих Вооруженных Сил. // Военно-медицинский журнал. - 2015. - №12 (336). - С. 37-43.

## REFERENCES

1. Agafonov P V, Khalimov Yu Sh, Gaiduk S V, Kryukov E V, Zagorodnikov G.G. Topical issues of medical support for military personnel with therapeutic pathology in the conditions of the Far North. Morskaja medicina. 2021; 1(7): 78-84. [In Russian].
2. Trishkin D V. Medical support of the Armed Forces of the Russian Federation in the conditions of a special military operation and partial mobilization: results of activities and tasks for 2023. Voenno-meditsinskij zhurnal. 2023; 1(344): 4-24. [In Russian].
3. Bily A M, Vasilkov A M. Psychophysiological predictors of human and system integration on modern ships of the Russian Navy. Morskaja medicina. 2018; 3(4): 64-74 [In Russian].
4. Verveda A B, Sosyukin A E, Ivanchenko AV, Bumaj A K, Abakumov A A, Konstantinov R V, Chuprova S N. State and prospects of psychophysiological support in a unified system of medical care for sea and river vessels. Medicina ekstremal'nyh situacij. 2016; 4: 63-75. [In Russian].
5. Bezkishky E N, Tyagnerev A T. Implementation of the International Convention on the Training and Certification of Seafarers and Watchkeeping in the Russian Federation: problems and solutions: a retrospective study. Morskaja medicina. 2022; 3(8): 62-69 [In Russian].
6. Bobrovnikitskiy I P, Nagornev S N, Khudov V V, Yakovlev M Yu. Promising directions for the development of innovative health-saving technologies in the Arctic zone of the Russian Federation. Russian journal of rehabilitation medicine. 2019; 1: 16-40. [In Russian].
7. Ukaz Prezidenta RF ot 31 ijulja 2022 g. № 512 «Ob utverzhdenii Morskoj doktriny Rossijskoj Federacii». Sbranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii. 01.08.2022; 31: st. 5699 . [In Russian].



8. Mosyagin I G, Kazakevich E V, Boyko I M. The role and place of marine medicine in Russian healthcare. *Morskaja medicina*. 2019; 1(5): 17-27 [In Russian].
9. O statute voennosluzhashhih: Federal'nyj zakon ot 27.05.1998 №76-FZ. *Sobranie zakonodatel'stva RF*. 01.06.1998; 22: st. 2331 [In Russian].
10. Ukaz Prezidenta RF ot 10.11.2007 №1495 (red. ot 31.07.2022) «Ob utverzhdenii obshhevoinskih ustavov Vooruzhennyh Sil Rossijskoj Federacii». *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii*. 19.11.2007; 47 (chast' I): st. 5749. [In Russian].
11. Trishkin D V, Dolgikh S V, Merzlikin A V, Kovalenko A V, Voronin S V. Organizational bases for improving medical rehabilitation in sanatorium-resort organizations of the Armed Forces. *Voenno-medicinskij zhurnal*. 2017; 3(338): 4-14. [In Russian].
12. Prikaz Ministra oborony RF ot 15 marta 2011 g. №333 «O porjadke sanatorno-kurortnogo obespechenija v Vooruzhennyh Silah Rossijskoj Federacii» (s izmenenijami i dopolnenijami). *Rossijskaja gazeta*. 2011, 24 ijunja. [In Russian].
13. Trishkin D V, Sergoventsev A A, Yudin V E, Budko A A, Pastukhov A G, Derbilov A O. Modern system of rehabilitation and habilitation of servicemen with amputation of limbs. *Voenno-medicinskij zhurnal* 2023; 2(344): 4-12. [In Russian].
14. Fesyun A D, Yakovlev M Yu. Regulatory and legal regulation of sanatorium treatment and medical rehabilitation. *Vestnik medicinskogo instituta nepreryvnogo obrazovanija*. 2022. 4: 56-59. [In Russian].
15. Evdokimov V I, Sivashhenko P P, Grigor'ev S G. Pokazateli zaboлеваemosti voennosluzhashhih kontraktnoj sluzhby Vooruzhennyh sil Rossijskoj Federacii (2003–2016 gg.): monografiya. SPb.: Politehnika-print, 2018 [In Russian].
16. Soshkin P A, Zaitsev A G, Zabrodsky D S. Professional burnout of naval specialists and methods of its psychophysiological correction: literature review. *Morskaja medicina*. 2022; 2(8): 19-29. [In Russian].
17. Fisun A Ya, Khalimov Yu Sh, Agafonov P V, Gaiduk S V, Chekhov Yu S, Zagorodnikov G N. Features of the organization of therapeutic assistance to military personnel in the Arctic region. *Voenno-medicinskij zhurnal*. 2019; 3(341): 73-75. [In Russian].
18. Prikaz Ministerstva zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii ot 31.07.2020 g. №788n «Ob utverzhdenii Porjadka organizacii medicinskoj reabilitacii vzroslykh». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202009250036> (accessed 02.09.2023). [In Russian].
19. Ovchinnikov Yu V. Historical experience of the therapeutic service of the army and Navy during the Great Patriotic War. *Voenno-medicinskij zhurnal*. 2015; 5(336):13-20. [In Russian].
20. Dolgikh S V, Kovlen D V, Kirsanova A A, Pronin V D, Obreban A G, Syuris N A, Ishchuk V N, Abuseva G R, Khoziainova S S, Ivashchev V V, Shishkin Yu M, Adhamov B M. Personalized medical and psychological rehabilitation of military personnel in the military sanatorium-resort organizations. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija*. 2022; 2: 102-116. [In Russian].
21. Prikaz Ministra oborony RF ot 27.01.2017 №60 (red. ot 30.11.2020) «O mediko-psihologicheskoy reabilitacii voennosluzhashhih». Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201703060013> (accessed 22.08.2023).
22. Merzlikin A V, Voronina L A, Kovlen D V, Adhamov B M, Tegza V Yu. Legal regulation of sanatorium treatment of military personnel: problematic issues and ways to solve them. *Vestnik Rossijskoj voenno-medicinskoj akademii*. [In Russian].
23. Ponomarenko G N, Merzlikin A V, Adhamov B M, Voronina L A. Regulatory and legal aspects of the organization of sanatorium treatment of servicemen of the Armed Forces. *Voenno-medicinskij zhurnal*. 2015; 12(336): 37-43. [In Russian].

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Разумов Александр Николаевич**, д-р мед.наук, профессор, академик РАН, Президент Национальной Курортной Ассоциации, Президент ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы», заведующий кафедрой восстановительной медицины, реабилитации и курортологии Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), заслуженный деятель науки Российской Федерации, г. Москва; E-mail: a-gazumov@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8549-0106>

**Долгих Сергей Владимирович**, канд. мед. наук, заместитель начальника Главного военно-медицинского управления – начальник 2 управления Минобороны России, г. Москва; E-mail: n9857678103@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-3081-0333>

**Кирсанова Анна Алексеевна**, канд. мед. наук; начальник 2 отдела 2 управления Главного военно-медицинского управления Минобороны России, г.Москва; E-mail: n9857678103@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-2731-5603>

**Тягнерев Алексей Тимофеевич**, канд. мед. наук, старший преподаватель-водолазный специалист кафедры электромеханической службы Военного института (дополнительного профессионального образования) Военного учебно-научного центра Военно-Морского Флота «Военно-морская академия имени Н.Г. Кузнецова» Министерства обороны Российской Федерации; г. Санкт-Петербург; E-mail: tyagner87@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3825-7875>

**Ковлен Денис Викторович**, д-р мед. наук, начальник кафедры физической и реабилитационной медицины федерального государственного бюджетного военного образовательного учреждения высшего образования «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации - главный специалист по санаторно-курортному лечению Министерства обороны Российской Федерации; г. Санкт-Петербург; E-mail: denis.kovlen@mail.ru,

**Безкицкий Эдуард Николаевич**, д-р мед. наук, доцент, начальник медицинской службы ФГБОУ «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург; E-mail: bez1970@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1534-88>.

**Мосягин Игорь Геннадьевич**, д-р мед. наук, профессор, начальник медицинской службы Главного командования Военно-Морского Флота; г. Санкт-Петербург; E-mail: mosyagin-igor@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2414-1644>



© Коллектив авторов  
УДК 616.14-002  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_41](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_41)

## ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЯ С ЭКСТРАКТОМ КОНСКОГО КАШТАНА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТРОМБОФЛЕБИТЕ

<sup>1,2</sup>Кайсинова А. С., <sup>3</sup>Узденев М. Б., <sup>3</sup>Ханаева Ф. М., <sup>1</sup>Амиянц В. Ю., <sup>3</sup>Бадахова Д. К.,  
<sup>1</sup>Слатвинская Е. А.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

<sup>2</sup>Пятигорский медико-фармацевтический институт - филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Пятигорск, Россия

<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Северо-Кавказская государственная академия, г. Черкесск, Россия

## APPLICATION OF HORSE CHESTNUT SEED EXTRACT GEL FOR CHRONIC THROMBOPHLEBITIS

<sup>1,2</sup>Kaisinova A. S., <sup>3</sup>Uzdenov M. B., <sup>3</sup>Khapaeva F. M., <sup>1</sup>Amiyants V. Yu., <sup>3</sup>Badakhova D. K.,  
<sup>1</sup>Slatvinskaya E. A.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution "North Caucasian Federal Scientific and Clinical Centre of the Federal Medical and Biological Agency," Essentuki, Russia

<sup>2</sup>Pyatigorsk Medical and Pharmaceutical Institute – a branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Pyatigorsk, Russia

<sup>3</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "North Caucasian State Academy", Cherkessk, Russia

### РЕЗЮМЕ

**Цель работы:** изучить эффективность применения геля «Каштан» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций при хроническом тромбозе вен.

**Материал и методы.** В условиях поликлиники Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия» (г. Черкесск) были проведены наблюдения 62 пациентов с хроническим тромбозом вен в возрасте от 28 до 65 лет. Методом простой рандомизации было сформировано 2 группы: в группе сравнения пациенты получали лечение в соответствии с федеральными клиническими рекомендациями, в основной группе – дополнительно был включен гель «Каштан» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций. Контроль эффективности проводили с использованием ультразвуковой компьютерной доплерографии вен нижних конечностей, оценки качества жизни с применением CIVIQ-14 (chronic venous insufficiency questionnaire).

**Результаты.** По данным ультразвуковой компьютерной доплерографии во всех случаях было отмечено улучшение кровоснабжения вен нижних конечностей, более выраженное в ОГ, при этом значительно улучшилась объемная скорость кровотока. Изучение качества жизни показало достоверно значимую положительную динамику по всем показателям опросника CIVIQ-14 в обеих группах наблюдения, однако в основной группе, где пациенты дополнительно получали гель «Каштан» в виде ультрафонофореза и тонкослойных аппликаций, глобальный индекс качества жизни статистически значимо ( $p < 0,01$ ) снизился в 2,3 раза ( $p < 0,01$ ) к концу курса лечения. В ГС также отмечалось статистически значимое ( $p < 0,01$ ) снижение данного показателя в 1,8 раза, при межгрупповых различиях –  $p < 0,05$ .

**Вывод.** Анализ полученных данных свидетельствует о повышении эффективности восстановительного лечения пациентов с хроническим тромбозом вен при использовании геля «Каштан» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и тонкослойных аппликаций.

**Ключевые слова.** Хронический тромбоз вен, восстановительное лечение, гель «Каштан».

## SUMMARY

**The aim of the work** is to study the effectiveness of the use of the gel «Kashtan» Balneomed (Russia) in the form of ultraphonophoresis and applications for chronic thrombophlebitis.

**Material and methods.** In the conditions of the outpatients' clinic of the Medical Institute of Federal State Budgetary Institution of Higher Education «North Caucasian State Academy» (Cherkessk), there have been observed 62 patients with chronic thrombophlebitis at the age of 28 to 65 years old. By simple randomization, 2 groups were formed: in the comparison group the patients had a treatment in accordance with federal clinical guidelines, in the main group we additionally included «Kashtan» gel Balneomed (Russia) in the form of ultraphonophoresis and applications in the treatment. The efficiency control was performed using ultrasound computer Doppler imaging of the veins of the lower extremities, evaluation of the quality of life using CIVIQ-14 (chronic venous insufficiency questionnaire).

**Results.** According to ultrasonic computer Doppler sonography, in all the cases there was an improvement in blood supply to the veins of the lower extremities, it was more pronounced in the main group. Moreover, the volumetric blood flow rate significantly improved. The study of the quality of life showed a significantly significant positive dynamics in all indicators of the CIVIQ-14 questionnaire in both observation groups, however, in the main group, where the patients additionally received «Kashtan» gel in the form of ultraphonophoresis and thin-layer applications, the global quality of life index decreased significantly ( $p < 0.01$ ) by 2.3 times ( $p < 0.01$ ) at the end of the treatment course. In the group of comparison there also was a statistically significant ( $p < 0.01$ ) decrease in this indicator by 1.8 times, with inter-group differences -  $p < 0.05$ .

**Conclusion.** The analysis of the obtained data indicates an increase in the effectiveness of restorative treatment of patients with chronic thrombophlebitis using «Kashtan» gel Balneomed (Russia) in the form of ultraphonophoresis and thin-layer applications.

**Key words.** Chronic thrombophlebitis, rehabilitation treatment, gel «Kashtan».

**Для цитирования:** Кайсинова А. С., Узденов М. Б., Хапаева Ф. М., Амианц В. Ю., Бадахова Д. К., Слатвинская Е. А. ПРИМЕНЕНИЕ ГЕЛЯ С ЭКСТРАКТОМ КОНСКОГО КАШТАНА ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ТРОМБОФЛЕБИТЕ. Курортная медицина. 2023;3: 41-46 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_41](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_41)

**For citation:** Kaisinova A. S., Uzdenov M. B., Khapaeva F. M., Amiyants V. Yu., Badakhova D. K., Slatvinskaya E. A. APPLICATION OF HORSE CHESTNUT SEED EXTRACT GEL FOR CHRONIC THROMBOPHLEBITIS. Resort medicine. 2023; 3: 41-46 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_41](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_41)

Болезни вен, лимфатических сосудов и лимфатических узлов нижних конечностей в настоящее время являются одними из самых распространенных заболеваний: по данным Росстата заболеваемость в России в последние годы составляет 850-860 человек на 100 000 населения [1]. После 70 лет заболевание наблюдается более чем у 70% людей, при этом у женщин в 4-5 раз чаще, чем у мужчин.

Варикозная болезнь нижних конечностей проявляется расширением поверхностных вен, несостоятельностью клапанов, нарушением системного и регионарного кровотока, метаболическими расстройствами и, в конечном итоге, приводит к развитию хронической венозной недостаточности (ХВН) [2, 3].

Венозную недостаточность в российской классификации разделяют на 4 степени тяжести [3]:

- 0 – симптомы отсутствуют;
- I – синдром тяжелых ног и преходящие отеки нижних конечностей;
- II – стойкие отеки, нарушения пигментации кожи, липодерматосклероз, экзема;
- III – наличие осложнений: активная или зажившая трофическая язва, кровотечение, тромбофлебит.

Международная классификация хронических заболеваний вен CEAP (clinical, etiological, anatomical, pathophysiological) выделяет следующие классы по степени тяжести симптомов [3]:

- 0 – без видимых симптомов болезни при осмотре и пальпации, но с характерными жалобами;
- 1 – телеангиэктазии и ретикулярные вены;
- 2 – варикозно-расширенные вены;
- 3 – отеки, боли, тяжесть и быстрая утомляемость в икроножных мышцах;
- 4 – трофические расстройства в виде пигментации кожи и липодерматосклероза;
- 5 – кожные изменения в сочетании с зажившей трофической язвой;
- 6 – кожные изменения в сочетании с открытой трофической язвой.

Тактика лечения данного контингента больных направлена на устранение признаков ХВН, предупреждение прогрессирования процесса и его осложнений, профилактику рецидива заболевания, улучшение качества жизни [4, 5, 6]. Процесс лечения носит индивидуальный, комплексный характер и включает консервативную, компрессионную и склеротерапию, а также хирургическое лечение.

Физические методы лечения болезней вен применяют с целью формирования веноотонизирующего, лимфодренирующего, гипокоагулирующего и трофостимулирующего лечебных эффектов [7, 8].

Патогенетически и клинически обоснованной является локальная терапия, поскольку она способствует воздействию непосредственно на стенку вен, улучшению флебогемодинамики. Существует несколько видов локальной терапии: аппликационное и местное введение лекарственных веществ под действием высокочастотного ультразвука (фонофорез/ультрафонофорез), обеспечивающего доставку в глубокие слои кожи активных компонентов лечебных препаратов.

Эффективность терапии варикозных заболеваний нижних конечностей с применением экстракта конского каштана отмечена в ряде исследований [2, 5, 9, 10]. Е.В. Ивановой с соавт. (2015) в эксперименте было обосновано применение фитогелей на основе экстрактов конского каштана и арники при ХВН.

**Цель работы:** изучить эффективность применения геля «Каштан» Valneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и аппликаций при хроническом тромбофлебите.

**Материал и методы.** В условиях поликлиники Медицинского института Северо-Кавказской государственной академии (г. Черкесск) были проведены наблюдения 62 пациентов с хроническим тромбофлебитом в возрасте от 28 до 65 лет.

*Критерии включения в исследование:* пациенты с хроническим тромбофлебитом 2-4 по СЕАР; в сроки через 3 месяца после обострения; подписанное информированное добровольное согласие на участие в исследовании. *Критерии исключения из исследования:* наличие сопутствующих соматических заболеваний в стадии декомпенсации; психические заболевания; онкологические заболевания; туберкулез; острый тромбофлебит (до 6 месяцев); ломкость сосудов; обширные нарушения целостности кожных покровов различного генеза в области проекции применения физических факторов; непереносимость лечебных физических факторов; повышенная чувствительность к компонентам геля (каштан); отсутствие информированного согласия на обследование.

Методом простой рандомизации было сформировано 2 группы. 30 пациентам группы сравнения (ГС) было назначено лечение на основе национальных клинических рекомендаций: ношение компрессионного трикотажа; детралекс по 1 таблетке 2 раза в день; лечебная гимнастика, продолжительностью 20 минут, ежедневно, 12 процедур на курс лечения; поперечную гальванизацию голени от аппарата «Поток-1», при площади электродов 200-300 см<sup>2</sup>, силе тока – 10-15 мА, продолжительностью процедуры 40 минут, на курс лечения – 12 ежедневных процедур.

32 пациентам основной группы (ОГ) был назначен ультрафонофорез с гелем «Каштан» на область голени аппаратом для ультразвуковой терапии 1.01Ф «МедТеКо» (Россия): больному озвучивали зоны по ходу пораженных сосудов; процедуры проводили контактным способом, по лабильной методике, в непрерывном режиме, при интенсивности ультразвука – 0,6-0,8 Вт/см<sup>2</sup>, время проведения процедуры – 10-12 минут на 1 зону воздействия; в ежедневном режиме; 10-12 процедур на курс лечения. Кроме этого, в вечернее время пациентам были назначены ежедневные аппликации геля «Каштан»: прогретый до 37°C гель наносили слоем 1-2 мм на нижние конечности, затем пленкой для обертываний Valneomed 20 мкм производили обёртывание поверх нанесенного геля, продолжительность процедуры составляла 20 минут, затем снимали пленку и смывали гель с тела тёплой водой, общий курс – 12 процедур.

Использовали гель для обертывания «Каштан» Valneomed, произведенный по заказу и под контролем ООО «АрБиПи» (Россия), разрешенный к применению Государственным комитетом по

стандартизации РФ (декларация о соответствии ЕАЭС № RU Д-RU.PA01.B.20916/23 от 23.01.2023), зарегистрированный на основании протокола испытания №51261222746 от 26.12.2022, выданного Испытательной микробиологической лабораторией ООО «ЦНТ ПЛЮС», и №51301222669 от 30.12.2022, выданного ООО «Испытательный Центр Контроля Качества Продукции».

Контроль эффективности применения лечебного комплекса проводили с использованием следующих методов: исследование диаметра нижней конечности (в области голени); ультразвуковая компьютерная доплерография вен нижних конечностей с определением диаметра сосуда – D (как среднее арифметическое от 3 измерений – устье, уровень суставной щели коленного сустава, уровень медиальной лодыжки), средней линейной скорости – V mean и объемной скорости кровотока – V vol; исследование качества жизни, в том числе в отдаленном периоде, с применением специального опросника CIVIQ-14 (chronic venous insufficiency questionnaire), русскоязычная версия.

Статистический анализ был проведен с использованием программы STATISTICA-13. Соответствие данных нормальному распределению было проведено по критерию Колмогорова-Смирнова; сравнение клинико-лабораторных и функциональных показателей проведено по критерию хи-квадрат Пирсона, критерию Манна-Уитни (независимые выборки) и Вилкоксона (зависимые); средние величины представлены в виде медиан (Me) и процентилей 25-75 (LQ; HQ). Уровень значимости достоверности различий составил  $p < 0,05$ .

**Результаты.** После проведенного лечения у больных обеих групп отмечалось улучшение клинической картины, при этом в ГС эффективность лечения была ниже на 10-12%, чем в ОГ. Так, в ОГ показатели окружности голени уменьшились с 54,1 [52,4 ; 56,5] до 46,3 [44,4 ; 48,3] см ( $p < 0,05$ ) к концу курса лечения. У пациентов ГС окружность уменьшилась с 53,8 [51,3; 55,4] до 48,6 [46,3 ; 50,8] см ( $p < 0,05$ ). Аналогичная динамика отмечалась и в отношении нивелирования степени пигментации кожи.

Изучение КЖ показало достоверно значимую положительную динамику по всем показателям опросника CIVIQ-14 в обеих группах наблюдения, однако в ОГ, где пациенты дополнительно получали гель «Каштан» в виде ультрафонофореза и тонкослойных аппликаций, глобальный индекс КЖ статистически значимо ( $p < 0,01$ ) снизился в 2,3 раза с 41,6 [38,4 ; 44,6] до 18,3 [15,1 ; 18,2] баллов ( $p < 0,01$ ) к концу курса лечения. В ГС также отмечалось статистически значимое ( $p < 0,01$ ) снижение данного показателя в 1,8 раза с 40,8 [37,8 ; 44,1] до 22,4 [19,3 ; 25,5] баллов ( $p < 0,01$ ), при межгрупповых различиях –  $p < 0,05$ . Более всего пациенты отмечали нивелирование ночных судорог, расширения физической активности (подъем по лестнице, быстрая ходьба, занятия спортом), улучшения сна, снижение тревожности.

По данным ультразвуковой компьютерной доплерографии во всех случаях было отмечено улучшение кровоснабжения вен нижних конечностей, более выраженное в ОГ, при этом значимо улучшилась объемная скорость кровотока – V vol (Таблица 1).

Таблица 1 – Динамика показателей кровотока вен нижних конечностей по данным ультразвуковой компьютерной доплерографии

| Показатели<br>(нормативные значения)                                       | Основная группа<br>(n=32)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | Группа сравнения<br>(n=30)<br>Me [LQ ; HQ] |                       | p –<br>достоверность<br>различий между<br>группами |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------|
|                                                                            | до                                        | после                 | до                                         | после                 |                                                    |
|                                                                            |                                           |                       |                                            |                       |                                                    |
| D – диаметр сосуда (норма – 0,91 [0,82 ; 0,99] см)                         | 0,97<br>[0,89 ; 1,05]                     | 0,93<br>[0,85 ; 0,99] | 0,96<br>[0,90 ; 1,04]                      | 0,95<br>[0,86 ; 1,02] | >0,05                                              |
| p до после                                                                 | >0,05                                     |                       | >0,05                                      |                       |                                                    |
| V mean – средняя линейная<br>скорость (норма – 8,66 [8,58 ; 8,73] см/с)    | 7,88<br>[7,81 ; 7,93]                     | 8,51<br>[8,43 ; 8,59] | 7,86<br>[7,78 ; 7,93]                      | 8,14<br>[8,06 ; 8,22] | >0,05                                              |
| p до после                                                                 | >0,05                                     |                       | >0,05                                      |                       |                                                    |
| V vol – объемная скорость<br>кровотока (норма – 5,84 [5,76 ; 5,90] мл/мин) | 5,12<br>[5,05 ; 5,19]                     | 5,78<br>[5,70 ; 5,86] | 5,10<br>[5,02 ; 5,18]                      | 5,61<br>[5,54 ; 5,69] | >0,05                                              |
| p до после                                                                 | <0,05                                     |                       | >0,05                                      |                       |                                                    |

В отдаленном периоде наблюдения (через 12 месяцев) у пациентов ОГ по всем шкалам опросника CIVIQ-14 отмечалось сохранение достигнутых результатов, при этом глобальный индекс КЖ оставался статистически значимо ( $p < 0,05$ ) ниже исходных значений при межгрупповых различиях  $p < 0,05$ .

В целом, проведенные нами исследования свидетельствуют о целесообразности и обоснованности включения геля «Каштан» Balneomed (Россия) в виде электрофоретирования и тонкослойных аппликаций в лечебно-реабилитационные программы пациентов с заболеваниями вен нижних конечностей.

#### **Выводы:**

4. Анализ полученных данных свидетельствует о повышении эффективности восстановительного лечения пациентов с хроническим тромбофлебитом при использовании геля «Каштан» Balneomed (Россия) в виде ультрафонофореза и тонкослойных аппликаций.

5. Применение геля «Каштан» Balneomed (Россия) в программах восстановительного лечения пациентов с хроническим тромбофлебитом обеспечивает формирование венотонизирующего, лимфодренирующего и сосудорасширяющего лечебных эффектов.

6. Реализация разработанной методики восстановительного лечения хронического тромбофлебита значительно улучшает качество жизни данной категории пациентов (уменьшению боли в ногах и степени пигментации кожи голеней, восстановление психофизического состояния) с сохранением лечебных эффектов до 12 месяцев.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Здравоохранение в России. 2021: Стат.сб. / Росстат; М., 2021. - С. 3-46.
2. Мубаракшина О. А, Сомова М. Н., Дронова Ю. М. Применение препаратов экстракта конского каштана в практике лечения хронических заболеваний вен. // Терапия. - 2017. - №6(16). - С. 114-120.
3. Варикозное расширение вен нижних конечностей без хронической венозной недостаточности (Клинические рекомендации) [Электронный документ] Режим доступа: <http://phlebology-sro.ru/upload/iblock/7de/klinicheskie-rekomendatsii-inzdrava-rg-po-vrv-bez-khvn-2017>.
4. Черняков А. В. Современные принципы лечения пациентов с хроническими заболеваниями вен нижних конечностей. // РМЖ. - 2017. - №8. - С. 543-547.
5. Pittler M., Ernst E. Horse chestnut seed extract for chronic venous insufficiency. // Cochrane Database Syst Rev. - 2012. - №11(11). - P.003230.
6. Калинин Р. А., Сучков И. А., Климентова Э. А., Шулькин А. В., Егоров А. А. Сравнительная эффективность различных методов лечения хронического венозного отека в реальной клинической практике. // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2021. - №27(3). - С.77-82.
7. Пономаренко Г. Н. Восстановительная медицина: фундаментальные основы и перспективы развития. // Физическая и реабилитационная медицина. - 2022. - №4(1). - С.8-20.
8. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под. ред. Г. Н. Пономаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 912 с.
9. Богачев В. Ю., Болдин Б. В., Туркин П. Ю. Экстракт конского каштана. Update-2022. // Consilium Medicum. - 2022. - Т.24, №1. - С. 42-48.
10. Иванова Е. В., Володина Т. А., Пенъевская Н. А., Сысуев Б. Б. Разработка состава фитогеля венотонизирующего действия. // Вестник ВолгГМУ. - 2015. - Т.53, №1. - С.114-116.
11. Куликова Н. Г. Первичная профилактика осложненных инволюционно-возрастных дисрегуляций у лиц старше 40 лет. // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. - 2004. - № 5. - С. 27-28.
12. Куликова Н. Г. Лазерная коррекция гормонального дисбаланса у мужчин и женщин зрелого возраста в инволюционном периоде. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2000. - № 8. - С. 59.
13. Куликова Н. Г., Волкова И. В. Физиотерапевтический комплекс у детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентными инфекциями. // Вестник восстановительной медицины. - 2015. - № 4 (1). - С. 45.
14. Al-Zamil M., Kulikova N.G., Minenko I. A., Alade M., Petrova M. M., Pronina E. A., Romanova I. V., Narodova E. A., Shnayder N.A., Nasyrova R.F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in russia. // Healthcare. - 2022. - Т. 10. № 2.
15. Аль-Замиль М., Миненко И. А., Куликова Н. Г. Сравнительный анализ между высокочастотной низкоамплитудной транскожной электростимуляцией и низкочастотной высокоамплитудной транскожной электростимуляцией при



лечении нейропатического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом второго типа. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2018. - № 5. - С. 29-34.

## REFERENCES

1. Zdravoohranenie v Rossii. 2021: Stat.sb. Rosstat; M., 2021. [in Russian]
2. Mubarakshina O A, Somova M N, Dronova YU M. The use of horse chestnut extract preparations in the treatment of chronic venous diseases. Terapiya. 2017; 6(16): 114-120. [in Russian]
3. Varikoznoe rasshirenie ven nizhnih konechnostej bez hronicheskoy venoznoj nedostatochnosti (Klinicheskie rekomendacii) [Internet] Available from: <http://phlebology-sro.ru/upload/iblock/7de/klinicheskie-rekomendatsii-inzdrava-rf-po-vrv-bez-khvn-2017>. [in Russian]
4. Chernyakov A V. Modern principles of treatment of patients with chronic venous diseases of the lower extremities. RMZH. 2017; 8: 543-547. [in Russian]
5. Pittler M, Ernst E. Horse chestnut seed extract for chronic venous insufficiency. Cochrane Database Syst Rev. 2012; №11(11): 003230.
6. Kalinin R A, Suchkov I A, Klimentova E A, SHCHul'kin A V, Egorov A A. Comparative effectiveness of various methods for treating chronic venous edema in real clinical practice. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya. 2021; 27(3); 77-82. [in Russian]
7. Ponomarenko G N. Regenerative medicine: fundamental principles and development prospects. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina. 2022; 4(1); 8-20. [in Russian]
8. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo. Ed. by G N. Ponomarenko. M.: GEOTAR-Media, 2023. [in Russian]
9. Bogachev V YU, Boldin B V, Turkin P YU. Horse chestnut extract. Update-2022. Consilium Medicum. 2022; 24(1): 42-48. [in Russian]
10. Ivanova E V, Volodina T A, Pen'evskaya N A, Sysuev B B. Development of a venotonic phytogel composition. Vestnik VolgGIMU. 2015; 53(1): 114-116. [in Russian]
11. Kulikova N G. Primary prevention of complicated involutional-age-related dysregulations in people over 40 years old. Problemy social'noj gigieny, zdravoohraneniya i istorii mediciny. 2004; 5: 27-28. [in Russian]
12. Kulikova N G. Laser correction of hormonal imbalance in men and women of mature age in the involutionary period. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2000; 8: 59. [in Russian]
13. Kulikova N G, Volkova I V. Physiotherapeutic complex for children with somatoform dysfunction, often suffering from recurrent infections. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2015; 4 (1): 45. [in Russian]
14. Al-Zamil M, Kulikova N G, Minenko I A, Alade M, Petrova M M, Pronina E A, Romanova I V, Narodova E A, Shnayder N A, Nasyrova R F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in Russia. Healthcare. 2022; 10(2).
15. Al-Zamil M, Minenko I A, Kulikova N G. Comparative analysis between high-frequency low-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation and low-frequency high-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation in the treatment of neuropathic pain syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2018; 5: 29-34. [in Russian]

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кайсинова Агнесса Сардоевна**, д-р мед. наук, заместитель генерального директора ФГБУ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, профессор кафедры терапевтических дисциплин № 2 Пятигорского медико-фармацевтического института филиала ФГБОУ ВО Волг ГМУ Минздрава России, г. Ессентуки; E-mail: [zamoms@skfmba.ru](mailto:zamoms@skfmba.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1199-3303>

**Узденов Марат Борисович**, канд. мед. наук, директор Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск; E-mail: [uzdenov1@rambler.ru](mailto:uzdenov1@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0077-9013>

**Хапаева Фатима Муссаевна**, канд. мед. наук, декан лечебного факультета Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск; E-mail: [fatikhapaeva3888@gmail.com](mailto:fatikhapaeva3888@gmail.com), <https://orcid.org/0000-0001-9000-3333>

**Амиянц Владимир Юрьевич**, д-р мед. наук, профессор, руководитель Кисловодской клиники филиала ФГБУ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России в городе Кисловодске; E-mail: [pniik.noo@skfmba.ru](mailto:pniik.noo@skfmba.ru), <https://orcid.org/0000-0002-4518-8313>

**Бадахова Динара Казбековна**, ассистент кафедры фармакологии Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск; <https://orcid.org/0000-0001-9000-3333>

**Слатвинская Екатерина Алексеевна**, канд. социол. наук, начальник информационно-методического отдела ФГБУ Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр ФМБА России, г. Ессентуки; E-mail: [cat.slatvinskaya@yandex.ru](mailto:cat.slatvinskaya@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0002-3465-8527>

©Коллектив авторов

УДК 616-08:615.83:616.741

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_47](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_47)

## САНАТОРНО-КУРОРТНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ

*Мирютова Н. Ф., Минченко Н. Н., Самойлова И. М.*

Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научно-клинический центр медицинской реабилитации и курортологии Федерального медико-биологического агентства», г. Томск, Россия

## SANATORIUM REHABILITATION OF PATIENTS WITH MYOFASCIAL SYNDROME

*Miryutova N. F., Minchenko N. N., Samoilova I. M.*

Tomsk Research Institute of Resort Study and Physiotherapy, a branch of Federal Scientific and Clinical Centre for Medical Rehabilitation and Resort Study of Federal Medical and Biological Agency, Tomsk, Russia

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** оценить эффективность санаторно-курортной реабилитации больных с миофасциальным синдромом.

**Материалы и методы:** 52 больным с поясничным миофасциальным болевым синдромом дорсопатий проведена санаторно-курортная реабилитация (ЛФК, азотно-кремнистые ванны, ручной массаж, грязелечение, лазеротерапия). Оценивались уровень болевого синдрома, объем экскурсий позвоночника, порог болевой чувствительности мышечно-сухожильных зон, тонус мышц позвоночника, нарушения жизнедеятельности, бытовая активность, качество жизни, функциональные ограничения.

**Результаты:** выявлены регресс болей (на 50% и более у всех больных, у половины больных болевой синдром исчез) и нейродистрофических нарушений (в 54% случаев исчезновение локальной болезненности), нормализация тонуса паравертебральных мышц (у 61% больных), расширение двигательного режима (в 87% случаев), повышение качества жизни (у всех больных). Выявлено статистически значимое снижение функциональных ограничений и повышение уровня жизнедеятельности в 80% случаев.

**Заключение:** санаторно-курортная реабилитация позволяет повысить функциональные возможности опорно-двигательного аппарата, качество жизни больных.

**Ключевые слова.** Миофасциальный синдром, дорсопатии, реабилитация.

### SUMMARY

**The purpose of the study** is to evaluate the effectiveness of sanatorium rehabilitation of patients with myofascial syndrome.

**Materials and methods:** 52 patients with lumbar myofascial pain syndrome of dorsopathy underwent sanatorium rehabilitation (physical therapy, nitrogen-siliceous baths, hand massage, mud treatment, laser therapy). There have been assessed the level of pain syndrome, the volume of spine, threshold of pain sensitivity of musculotendinous zones, spinal muscle tone, vital activity disorders, household activities, quality of life, functional limitations.

**Results:** there was a regression of pain (by 50% and more with all the patients, pain syndrome disappeared with half of the patients) and neurodystrophic disorders (disappearance of localized pain in 54% of cases), normalization of paravertebral muscle tone (with 61% of the patients), extension of motor regimen (in 87% of cases), improvement of life quality (with all the patients). Statistically significant decrease of functional limitations and increase of vital functions in 80% of cases were revealed.

**Conclusion:** sanatorium rehabilitation allows to increase functional capabilities of musculoskeletal system, quality of life of patients.

**Key words.** Myofascial syndrome, dorsopathy, sanatorium rehabilitation.

**Для цитирования:** Мирютова Н. Ф., Минченко Н. Н., Самойлова И. М. САНАТОРНО-КУРОРТНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С МИОФАСЦИАЛЬНЫМ СИНДРОМОМ. Курортная медицина. 2023; 3: 47-53 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_47](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_47)

**For citation:** Miryutova N. F., Minchenko N. N., Samoilova I. M. SANATORIUM REHABILITATION OF PATIENTS WITH MYOFASCIAL SYNDROME. Resort medicine. 2023; 3: 47-53 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_47](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_47)

К проблемам современности, по праву, можно отнести миофасциальные синдромы. Не представляя прямой угрозы для жизни, миофасциальный синдром несет явную социальную направленность, занимая ведущее место среди всех заболеваний опорно-двигательной системы с временной утратой трудоспособности [1, 2, 3].

Лечение миофасциального болевого синдрома проводят на основании международных рекомендаций по лечению неспецифической боли в спине, включающих образовательные программы для пациентов, лечебную гимнастику, раннюю активизацию, методы мануальной терапии и нестероидные противовоспалительные препараты в качестве препаратов первой линии для обезболивания [4]. Применение лечебной гимнастики, в том числе слинг-ЛФК, снижает частоту нарушений типичных моторных паттернов в 70% случаев [5]. Анализ восьми исследований по мануальной терапии выявил умеренные доказательства для мануальной терапии в лечении миофасциальной боли [6], особенно если она сочетается с дифференцированными физическими упражнениями [7], а также массажем и ЛФК [8]. Широкое применение в лечении миофасциальных болей нашли физические факторы. Хорошую эффективность показали экстракорпоральная ударно-волновая терапия [6, 12, 13], лазеротерапия [9, 10, 11] и рефлексотерапия [12].

Комплексное лечение в санаторно-курортных условиях, включающее физиотерапевтические процедуры, бальнеотерапию, теплотечение и климатолечение, дает высокую результативность в лечении хронических болевых синдромов дорсопатий, в частности, миофасциального синдрома [13, 14, 15, 16, 17, 18]. Доказано, что реабилитация больных с болевыми синдромами поясничного отдела позвоночника, проводимая в санаторно-курортных условиях, является более эффективной, чем в амбулаторных условиях. На санаторно-курортном этапе реабилитации на первый план выходят мероприятия, направленные на устранение функциональных ограничений, повышение мобильности, социальной и производственной активности.

**Цель исследования:** оценить эффективность санаторно-курортной реабилитации больных с миофасциальным синдромом.

**Материалы и методы.** Наблюдения проведены на 52 больных с поясничным миофасциальным болевым синдромом дорсопатий.

Критерии включения: Дорсопатия. Миофасциальный синдром пояснично-крестцового уровня (код по МКБ-10 M54.5) в подострой стадии, стадиях неполной и полной ремиссии с незначительно и умеренно выраженным болевым синдромом; подписанное информированное добровольное согласие. Критерии невключения: общие противопоказания к санаторно-курортному лечению (в соответствии с приказом Минздрава России от 28.09.2020 N 1029н).

Средний возраст наблюдаемых составил  $50,76 \pm 9,2$  лет, 48% женщин, 52% мужчин. В большинстве случаев заболевание протекало в хронической рецидивирующей форме (у 35% больных выявлена стадия неполной ремиссии заболевания, у 65% – полной ремиссии). Триггерные точки локализовались в мышце, выпрямляющей позвоночник (*m.erector trunci*), в квадратной мышце поясницы (*m.quadratus lumborum*), у большинства больных определялись латентные триггерные точки и у трети пациентов выявлены активные триггерные точки. Зоны отраженной боли – гребень подвздошной кости, области ягодичных мышц и тазобедренного сустава).

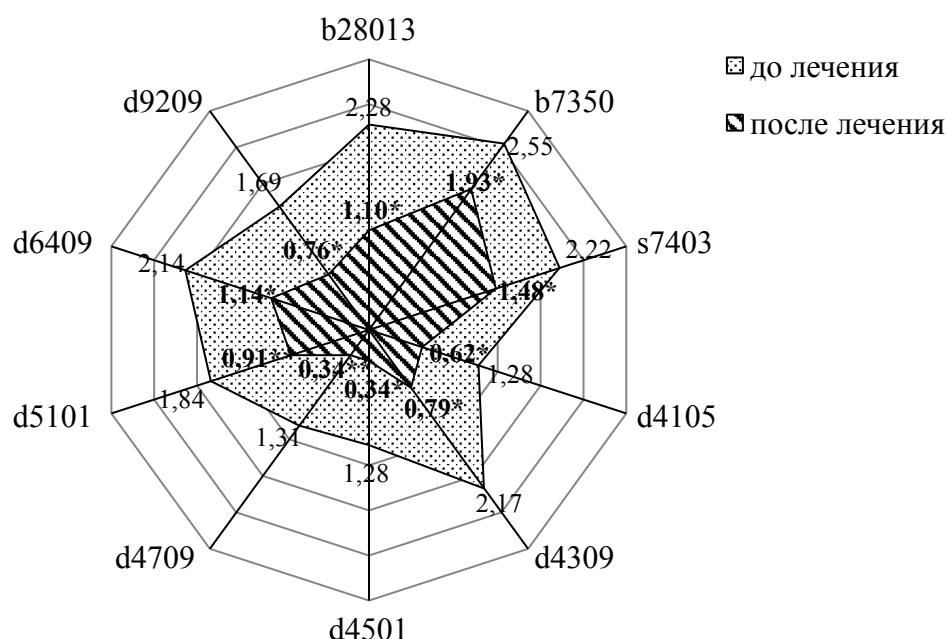
Всем наблюдаемым проводилось обследование в соответствии со стандартами Хельсинской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (2003).

Комплекс санаторно-курортной реабилитации включает следующие лечебные факторы: групповая ЛФК, включающая упражнения на растяжение мышцы, выпрямляющей позвоночник и квадратной мышцы поясницы, ежедневно на курс – 12-16 занятий; общие азотно-кремнистые ванны при температуре воды –  $36-37^{\circ}\text{C}$  и продолжительности – 10-15 мин, 8-10 процедур на курс, через день;

ручной массаж поясничной области, 8-10 процедур на курс, через день; аппликации иловой сульфидной грязи на поясничную область, температура грязевой лепешки – 38-42°C, продолжительность процедуры – 15-20 минут), 8-10 процедур через день (чередуется с ваннами); лазеротерапия в инфракрасном диапазоне с длиной волны – 0,89 мкм в импульсном режиме излучения при длительности импульса лазерного излучения – 150 нс по контактной стабильной методике на паравертебральные поля (частота – 5000 Гц и, соответственно, плотность потока мощности – 1 мВт/см<sup>2</sup>) и область болезненных мышечных уплотнений (при частоте – 5 Гц и плотности потока мощности – 1 мкВт/см<sup>2</sup>). Время облучения одного поля – 30-60 сек. За 1 процедуру облучают 2-4 паравертебральных поля и 4-8 зон при суммарном времени процедуры 8-10 минут, на курс – 8-10 ежедневных процедур.

Для оценки переносимости и эффективности лечения до и после курса лечения у всех больных оценивались следующие клинические показатели: оценка болевого синдрома по 10-бальной визуально-аналоговой шкале (ВАШ), вертебро-неврологического статуса с определением осевых показателей тела и объема активных безболезненных экскурсий позвоночника по пробе Шобера, определение порога болевой чувствительности мышечно-сухожильных зон (в m.erector trunci, m.quadratus lumborum, в области крестцово-подвздошного сочленений и тонуса мышц позвоночника (в m.erector trunci, m.quadratus lumborum) методом миотонометрии, оценка нарушений жизнедеятельности с использованием Освестровского опросника нарушения жизнедеятельности при боли в нижней части спины, оценка бытовой активности по Шкале активностей повседневной жизни Ривермид, оценка качества жизни по опроснику EQ-5D, оценка функциональных ограничений проводилась с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ). Уровень жизнедеятельности определяли с использованием шкалы реабилитационной маршрутизации (ШРМ) в соответствии с приказом Минздрава России от 31.07.20 № 788-н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых». Полученные результаты обработаны с помощью статистического пакета PASW Statistics 18, версия 18.0.0 (30.07.2009) (SPSS Inc., USA, обладатель лицензии – ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России). Для определения различий между связанными выборками использовали Т-критерий Вилкоксона. Для проверки значимости различий в распределениях признака применялся критерий Chi-squared test. Критический уровень значимости  $p$  при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05. Фактические данные представлены как среднее±среднее квадратичное отклонение ( $M\pm\sigma$ ) и в виде медиана [межквартильный размах].

**Результаты и обсуждение.** При оценке динамики степени функциональных ограничений выявлена статистически значимая динамика средних значений ведущих доменов (рис. 1). Клинически значимый сколиоз позвоночника после реабилитации выявлен в единичных случаях (у 3,8% больных). После реабилитации ни один больной не нуждался в приеме болеутоляющих лекарств ( $\chi^2=1.636$ ,  $df=1$ ,  $p=0,201$ ). В результате проведенной реабилитации у всех пациентов выявлен значимый регресс болевого синдрома (снижение интенсивности болевых ощущений на 50% и более), после лечения выявлялся только слабый (до 3-х баллов по ВАШ) болевой синдром (рис. 1). Выявлена также положительная динамика вертеброневрологического статуса, в частности, зафиксировано снижение порога болевой чувствительности в местных алыогенных зонах на 33% (домен s7403 - связки и фасции тазового пояса; домен s7602 - Связки и фасции туловища), снижение гипертонуса паравертебральных мышц на 24% (домен b7350 - тонус изолированных мышц и мышечных групп), повышение активной гибкости позвоночника на 52% (домен d4105 – наклон) (Рисунок 1).



Примечание: \* –  $p=0,000$ , критерий значимости различия степени функциональных ограничений до и после реабилитации; b28013 – боль в спине; b7350 – тонус изолированных мышц и мышечных групп; s7403 – связки и фасции тазового пояса; d4105 – наклон; d4309 – поднятие и перенос объектов; d4501 – ходьба на дальние расстояния; d4709 – использование пассажирского транспорта; d5101 – мытье всего тела; d6409 – выполнение работы по дому; d9209 – отдых и досуг.

Рисунок 1. Динамика степени функциональных ограничений по доменам МКФ при миофасциальном синдроме дорсопатий (Т-критерий Вилкоксона)

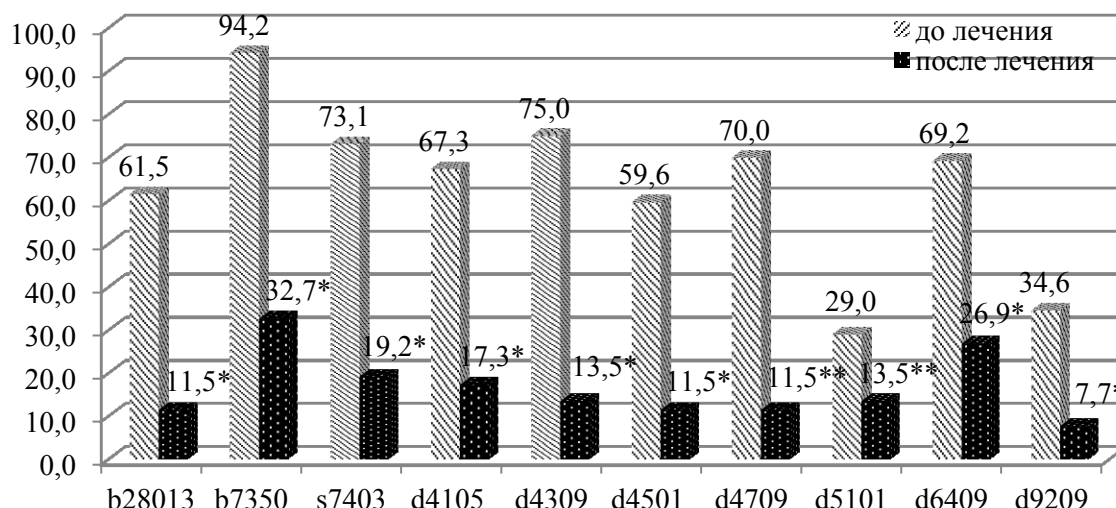
Мышечно-тонические нарушения у всех больных значительно регрессировали – гипертонус *m.erector trunci* (домен b7350 – тонус изолированных мышц и мышечных групп мускулатуры) в 41% случаев снизился с 3 степени функциональных ограничений до 2 ( $p=0,001$ ).

После реабилитации зафиксировано не только уменьшение степени выраженности изучаемых проявлений заболевания, но и полное купирование нарушений у ряда больных. Так, болевые ощущения (домен b28013 - боль в спине), после реабилитации отсутствовали в 50% случаев ( $\chi^2=28,032$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ), у 61% пациентов тонус мышц спины (домен b7350 - тонус изолированных мышц и мышечных групп) нормализовался ( $\chi^2=42,463$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ), у 54% пациентов зарегистрировано исчезновение ( $\chi^2=30,333$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ) локальной болезненности в зонах нейроостеофиброза (домен s7403 - связки и фасции тазового пояса) (рис. 2).

После реабилитации отмечено повышение мобильности пациентов, так нормализация ( $\chi^2=26,630$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ) активной гибкости позвоночника (проба Шобера) зафиксирована у половины больных (домен d4105 – наклон). В 62 % случаев стали возможными ( $\chi^2=39,916$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ) подъем, перенос предметов без болевых ощущений (домен d4309 - поднятие и перенос объектов, другое уточненное). Ходьба на дальние расстояния (домен d4501) стала возможной у 48% больных ( $\chi^2= 37,746$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ), поездки (домен d4709 – использование пассажирского транспорта) стали не затруднительными в 58% случаев,  $\chi^2=5,765$   $df=1$ ,  $p=0,017$ ) (рис. 2).

Мытье всего тела (домен d5101) стало возможным без дискомфорта в 15% случаев ( $\chi^2=7,767$   $df=1$ ,  $p=0,006$ ). Выполнение домашней работы (домен d6409 – выполнение работы по дому) без дискомфорта стало возможным у 42 % больных ( $\chi^2=18,643$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ). Активный отдых (d9209 - отдых и досуг) стал доступен в 27% случаев ( $\chi^2=11,299$   $df=1$ ,  $p=0,000$ ) (Рисунок 2).





Примечание: \*  $p < 0,001$ , \*\*  $p < 0,01$ , критерий значимости различия удельного веса показателей до и после реабилитации; b28013 – боль в спине; b7350 – тонус изолированных мышц и мышечных групп; s7403 – связки и фасции тазового пояса; d4105 – наклон; d4309 – поднятие и перенос объектов; d4501 – ходьба на дальние расстояния; d4709 – использование пассажирского транспорта; d5101 – мытье всего тела; d6409 – выполнение работы по дому; d9209 – отдых и досуг.

Рисунок 2. Динамика удельного веса больных с функциональными ограничениями по доменам МКФ при миофасциальном синдроме дорсопатий в % (критерий Chi-squared test).

При оценке качества жизни у всех больных зафиксированы легкие нарушения. Возрос удельный вес больных, которые не испытывают боль в положении стоя до 73% ( $\chi^2=4.800$ ,  $df=1$ ,  $p=0,028$ ). При этом возрос удельный вес больных, у которых болевой синдром не влияет на сексуальную жизнь до 68% ( $\chi^2=1.059$ ,  $df=1$ ,  $p=0,303$ ), а также удельный вес больных с активной общественной жизнью до 100 % ( $\chi^2=0.692$ ,  $df=1$ ,  $p=0,405$ ).

После лечения у большинства больных самообслуживание не нарушено, удельный вес таких больных достиг 86% ( $\chi^2=0.348$ ,  $df=1$ ,  $p=0,555$ ), пациентов, нуждающихся в помощи окружающих, не выявлено. Расширился двигательный режим: пациенты могут поднимать предметы, и только в 13% случаев при поднятии тяжелых предметов усиливался болевой синдром, снизился удельный вес больных, имеющих ограничения в передвижении пешком до 11% ( $\chi^2=1.000$ ,  $df=1$ ,  $p=0,317$ ) и на транспорте до 14% ( $\chi^2=1.333$ ,  $df=1$ ,  $p=0,248$ ).

Проведенная реабилитация значительно повысила уровень жизнедеятельности пациентов – умеренная степень нарушений (3 уровень по ШРМ) после реабилитации выявлена только у 1 пациента (до лечения была у 15 больных), у 41 больного зафиксировано отсутствие нарушений жизнедеятельности (1 уровень по ШРМ) (Таблица 1). Статистически значимое повышение уровня жизнедеятельности определено в 81% случаев (80,8%,  $\chi^2=29,070$   $df=2$ ,  $p=0,001$  по критерию Chi-squared test).

Таблица 1 – Динамика удельного веса больных с разным исходным уровнем жизнедеятельности

| 1 уровень по ШРМ |                                                    | 2 уровень по ШРМ |                                                     | 3 уровень по ШРМ |                                                    |
|------------------|----------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------|
| до лечения       | после лечения                                      | до лечения       | после лечения                                       | до лечения       | после лечения                                      |
| 0                | 41(78,9%)<br>$\chi^2=67,683$<br>$df=1$ , $p=0,000$ | 37 (71,2%)       | 10 (19,2%), $\chi^2=18,860$ ,<br>$df=1$ , $p=0,001$ | 15 (28,8%)       | 1 (1,9%),<br>$\chi^2=13,647$<br>$df=1$ , $p=0,001$ |

Примечания – ШРМ – шкала реабилитационной маршрутизации; p – достоверность различия показателей до и после реабилитации (критерий Chi-squared test).

Таким образом, санаторно-курортная реабилитация больных с миофасциальным болевым синдромом вызвала регресс болевого синдрома, нейродистрофических нарушений у большинства больных, у 62% больных зафиксирована нормализация тонуса паравертебральных мышц, в 87% случаев расширился двигательный режим, у всех больных зафиксировано повышение качества жизни и уровня жизнедеятельности.

**Заключение.** Санаторно-курортная реабилитация больных дорсопатией с миофасциальным болевым синдромом, включающая природные (минеральная слаборадоновая кремнистая фторсодержащая сульфатно-гидрокарбонатная натриевая вода, среднесульфидная среднеминерализованная сульфидно-иловая лечебная грязь) и преформированные (лазеротерапия, ручной и подводный массаж, ЛФК) физические факторы, направлена на купирование болевой импульсации, рефлекторное повышение тонуса заинтересованных мышц, восстановление биомеханики позвоночника и регионального нейротрофического обеспечения, инактивацию триггерных точек.

Проведенные исследования показали, что санаторно-курортная реабилитация больных дорсопатией с миофасциальным синдромом вызвала регресс болей (после лечения выявлялся только слабый болевой синдром, болевые ощущения отсутствовали в 50% случаев), нейродистрофических нарушений у большинства больных (в 54% случаев выявлено исчезновение локальной болезненности в местных альгогенных зонах), у 61% больных зафиксирована нормализация тонуса паравертебральных мышц, в 87% случаев расширился двигательный режим, у всех больных зафиксировано повышение качества жизни. Значимо снизился удельный вес больных, имеющих функциональные ограничения, выявлена статистически значимая динамика средних значений степени функциональных ограничений. Статистически значимое повышение уровня жизнедеятельности по ШРМ определено в 80% случаев.

Таким образом, санаторно-курортная реабилитация позволяет повысить функциональные возможности опорно-двигательного аппарата, его резервы при производственных и домашних нагрузках у больных с миофасциальным синдромом.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сирицына Ю. Ч., Сиваков А. П. Миофасциальный синдром: этиология, клиника, принципы лечения // Медицинские новости. - 2020. - № 8(311). - С. 13-17.
2. Беляева И. Б., Мазуров В. И. Миофасциальный болевой синдром в практике клинициста: диагностика и лечение // Эффективная фармакотерапия. - 2020. - Т.16, № 32. - С. 8-15.
3. Ткач В. В., Михалева А. В., Базалук А. В. Миофасциальный болевой синдром: основные аспекты // Modern science. - 2021. - № 3-1. - С. 294-298.
4. Цурко В. В., Самохина Е. О., Малышева Н. В. Миофасциальный болевой синдром: факторы риска, диагностика и локальная терапия // Медицинский совет. - 2020. - № 11. - С. 45-52.
5. Попова Н. В., Белоуско Д. В., Простихина Н. М. Возможности миофасциальной диагностики в физкультурно-оздоровительной деятельности // Современные вопросы биомедицины. - 2022. - Т.6, № 4(21).
6. Charles D., Hudgins T., MacNaughton J., Newman E., Tan J., Wigger M. A systematic review of manual therapy techniques, dry cupping and dry needling in the reduction of myofascial pain and myofascial trigger points // J Bodyw Mov Ther. - 2019. - Vol. 23 (3). - P. 539-546.
7. Fernández-de-Las-Peñas C., Nijls J. Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm // J. Pain Res. - 2019. - Vol.18(12). - P.1899-1911.
8. Beyera G. K., O'Brien J., Campbell S. Health-care utilisation for low back pain: a systematic review and meta-analysis of population-based observational studies // Rheumatol Int. - 2019. - Vol.39(10). - P.1663-1679.
9. Зуев Д. С., Костенко Е. В. Возможности восстановительного лечения пациентов с миофасциальным болевым синдромом с применением остеопатии и ударно-волновой терапии // Российский медицинский журнал. - 2019. - Т.25, N3. - P.166-171.
10. Király M., Bender T., Hodosi K. Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius // Rheumatol Int. - 2018. - Vol.38, N11. - P.2045-2052.
11. Ezzati K., Laakso E., Salari A., Hasannejad A., Fekrazad R., Aris A. The Beneficial Effects of High-Intensity Laser Therapy and Co-Interventions on Musculoskeletal Pain Management: A Systematic Review // J Lasers Med Sci. - 2020. - Vol. 11(1). - P. 81-90.
12. Alayat M. S., Battecha K. H., Elsodany A. M., Ali M. I. Pulsed ND: YAG laser combined with progressive pressure release in the treatment of cervical myofascial pain syndrome: a randomized control trial // J Lasers Med Sci. - 2020. - Vol. 11(1). - P. 81-90.

13. Белаш В. О., Агасаров Л. Г. Рефлексотерапия в лечении пациентов с дорсопатией // Российский остеопатический журнал. - 2020. - № 4(51). - С. 117-130.
14. Иванников И. В., Гатицкая А. Э., Данилов В. В., Стоянов В. С. Лечение дорсопатий на санаторно-курортном этапе // Вестник физиотерапии и курортологии. - 2017. - Т.23, №4 - С. 174.
15. Ульяхина Н. В., Ширяева Е. Е. Применение остеопатической коррекции совместно с радоновыми ваннами на санаторно-курортном этапе реабилитации пациентов с дорсопатией // Российский остеопатический журнал. - 2020. - Т.47-48. - №1-2. - С. 88-98.
16. Al-Zamil M., Kulikova N.G., Minenko I.A., Alade M., Petrova M.M., Pronina E.A., Romanova I.V., Narodova E.A., Shnayder N.A., Nasyrova R.F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in Russia. // Healthcare. - 2022. - Т. 10. № 2.
17. Аль-Замиль М., Миненко И.А., Куликова Н.Г. Сравнительный анализ между высокочастотной низкоамплитудной транскожной электронейростимуляцией и низкочастотной высокоамплитудной транскожной электронейростимуляцией при лечении нейропатического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом второго типа. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2018. - № 5. - С. 29-34.
18. Куликова Н. Г., Волкова И. В. Физиотерапевтический комплекс у детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентными инфекциями. // Вестник восстановительной медицины. - 2015. - № 4(1). - С. 45.

## REFERENCES

1. Siricyna YU CH, Sivakov A P. Myofascial syndrome: etiology, clinical picture, principles of treatment. Medicinskie novosti. 2020; 8(311): 13-17. [in Russian]
2. Belyaeva I B, Mazurov V I. Myofascial pain syndrome in clinical practice: diagnosis and treatment. Effektivnaya farmakoterapiya. 2020; 16(32): 8-15. [in Russian]
3. Tkach V V, Mihaleva A V, Bazaluk A V. Myofascial pain syndrome: main aspects. Modern science. 2021; 3-1: 294-298. [in Russian]
4. Curko V V, Samohina E O, Malysheva N V. Myofascial pain syndrome: risk factors, diagnosis and local therapy. Medicinskij sovet. 2020; 11: 45-52. [in Russian]
5. Popova N V, Belousko D V, Prostihina N M. Possibilities of myofascial diagnostics in physical culture and health activities. Sovremennye voprosy biomeditsiny. 2022; 4(21). [in Russian]
6. Charles D, Hudgins T, MacNaughton J, Newman E, Tan J, Wigger M. A systematic review of manual therapy techniques, dry cupping and dry needling in the reduction of myofascial pain and myofascial trigger points. J Bodyw Mov Ther. 2019; 23(3): 539-546.
7. Fernández-de-Las-Peñas C, Nijs J. Trigger point dry needling for the treatment of myofascial pain syndrome: current perspectives within a pain neuroscience paradigm. J. Pain Res. 2019; 18(12): 1899-1911.
8. Beyera G K, O'Brien J, Campbell S. Health-care utilisation for low back pain: a systematic review and meta-analysis of population-based observational studies. Rheumatol Int. 2019; 39(10): 1663-1679.
9. Zuev D S, Kostenko E V. Possibilities of restorative treatment of patients with myofascial pain syndrome using osteopathy and shock wave therapy. Rossijskij medicinskij zhurnal. 2019; 25(3): 166-171. [in Russian]
10. Király M, Bender T, Hodosi K. Comparative study of shockwave therapy and low-level laser therapy effects in patients with myofascial pain syndrome of the trapezius. Rheumatol Int. 2018; 38(11): 2045-2052.
11. Ezzati K, Laakso E, Salari A, Hasannejad A, Fekrazad R, Aris A. The Beneficial Effects of High-Intensity Laser Therapy and Co-Interventions on Musculoskeletal Pain Management: A Systematic Review. J Lasers Med Sci. 2020; 11(1): 81-90.
12. Alayat M S, Battecha K H, Elsodany A M, Ali M I. Pulsed ND: YAG laser combined with progressive pressure release in the treatment of cervical myofascial pain syndrome: a randomized control trial. J Lasers Med Sci. 2020; 11(1): 81-90.
13. Belash V O, Agasarov L G. Reflexotherapy in the treatment of patients with dorsopathy. Rossijskij osteopaticheskij zhurnal. 2020; 4(51): 117-130. [in Russian]
14. Ivannikov I V, Gaticskaya A E, Danilov V V, Stoyanov V S. Treatment of dorsopathies at the sanatorium-resort stage. Vestnik fizioterapii i kurortologii. 2017; 23(4): 174. [in Russian]
15. Ul'ihina N V, Shiryayeva E E. The use of osteopathic correction in conjunction with radon baths at the sanatorium-resort stage of rehabilitation of patients with dorsopathy. Rossijskij osteopaticheskij zhurnal. 2020; 47-48(1-2): 88-98. [in Russian]
16. Al-Zamil M, Kulikova N G, Minenko I A, Alade M, Petrova M M, Pronina E A, Romanova I V, Narodova E A, Shnayder N A, Nasyrova R F. Clinical experience of high frequency and low frequency tens in treatment of diabetic neuropathic pain in Russia. Healthcare. 2022; 10(2).
17. Al'-Zamil' M, Minenko I A, Kulikova N G. Comparative analysis between high-frequency low-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation and low-frequency high-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation in the treatment of neuropathic pain syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie. 2018; 5: 29-34. [in Russian]
18. Kulikova N G, Volkova I V. Physiotherapeutic complex for children with somatoform dysfunction, often suffering from recurrent infections. Vestnik vosstanovitel'noj mediciny. 2015; 4(1): 45. [in Russian]

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Мирютова Наталья Федоровна**, д-р мед. наук, профессор, руководитель неврологического отделения Томского НИИКиФ ФФГБУ ФНКЦ МРК ФМБА России, г. Томск; E-mail: nat.mirut@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-4046-4008>

**Самойлова Инна Маратовна**, канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник неврологического отделения Томского НИИКиФ ФФГБУ ФНКЦ МРК ФМБА России, г. Томск; E-mail: in.samoylowa@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9517-1459>

**Минченко Наталья Николаевна**, младший научный сотрудник неврологического отделения Томского НИИКиФ ФФГБУ ФНКЦ МРК ФМБА России, г. Томск; E-mail: natalapa@sibmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1835-3803>

© Коллектив авторов  
УДК 616.1  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_54](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_54)

## ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ, РЕГУЛЯРНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ

<sup>1,2</sup>Нежкина Н. Н., <sup>1</sup>Соколовская С. В., <sup>1,2</sup>Чистякова Ю. В., <sup>1,2</sup>Алексинский Д. С., <sup>1,2</sup>Бендин Д. С.

<sup>1</sup>Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского», г. Нижний Новгород

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Иваново

## FEATURES OF AUTONOMIC REGULATION WITH ELDERLY PEOPLE WHO ARE REGULARLY ENGAGED IN PHYSICAL ACTIVITY

<sup>1,2</sup>Nezhkina N. N., <sup>1</sup>Sokolovskaya S. V., <sup>1,2</sup>Chistyakova Yu. V., <sup>1,2</sup>Aleksinsky D. S., <sup>1,2</sup>Bendin D. S.

<sup>1</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education «National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod», Nizhny Novgorod

<sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Ivanovo State Medical Academy» of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Ivanovo

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования:** описать исходные характеристики вегетативной регуляции у пожилых людей, регулярно занимающихся физической активностью.

**Материалы и методы:** в исследовании добровольно приняли участие 88 человек в возрасте 60-83 лет. Все они прошли регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ) в положении лежа и ортостатическом положении для анализа вариабельности сердечного ритма (BPC), тест 6-минутной ходьбы (ТШХ) для оценки физической работоспособности и заполнили анкету Айзенка для оценки личностных качеств.

**Результаты:** согласно результатам исследования вегетативная регуляция характеризовалась относительным преобладанием симпатической активности (низкочастотный диапазон LF) и очень низких (VLF) модуляций, предположительно связанных с гормональной и терморегуляторной активностью при повышенном уровне стресса, на что указывает индекс стресса Баевского (SI). Корреляционный анализ выявил значительное влияние избыточной массы тела на вегетативную регуляцию, тогда как сопутствующие заболевания (исключая сахарный диабет 2 типа), прием лекарственных препаратов, личностные особенности не оказывали существенного влияния на вегетативную регуляцию.

**Заключение:** при должном внимании к анализу ЭКГ BPC может быть применена для оценки вегетативной регуляции у пожилых людей с различными сопутствующими заболеваниями и принимающих лекарственные препараты. Значительная связь между индексом массы тела и BPC указывает на необходимость коррекции веса с целью улучшения вегетативной регуляции.

**Ключевые слова.** Пожилой возраст, вегетативная регуляция, укрепление здоровья, вариабельность сердечного ритма, личностные особенности.

### SUMMARY

**The aim of the study** is to describe basic characteristics of autonomic regulation with elderly people who are regularly engaged in physical activity.

**Materials and methods.** 88 people at the age of 60-83 years old voluntarily participated in the study. All of them underwent electrocardiogram registration (ECG) in the supine and orthostatic positions to analyze heart rate variability (HRV), a 6-minute walk test to assess physical performance and filled out the Eysenk questionnaire to assess personal qualities.

**Results.** According to the results of the study, autonomic regulation was characterized by a relative predominance of sympathetic activity (low frequency range LF) and very low (VLF) modulations, presumably associated with hormonal and thermoregulatory activity at elevated levels of stress, as indicated by the Baevsky stress index (SI). Correlation analysis revealed a significant effect of excess body weight on autonomic regulation, while comorbidities (excluding type 2 diabetes mellitus), medication, and personality traits did not significantly affect autonomic regulation.



**Conclusion.** With due attention to electrocardiogram analysis, the heart rate variability can be used to assess autonomic regulation with elderly people suffering from various comorbidities and taking medications. A significant relationship between body mass index and heart rate variability indicates the need for weight correction in order to improve autonomic regulation.

**Key words.** Advanced age, autonomic regulation, health improvement, heart rate variability, personality traits.

**Для цитирования:** Нежкина Н.Н., Соколовская С.В., Чистякова Ю.В., Алексинский Д.С., Бендин Д.С. ОСОБЕННОСТИ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У ПОЖИЛЫХ ЛЮДЕЙ, РЕГУЛЯРНО ЗАНИМАЮЩИХСЯ ФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТЬЮ. Курортная медицина 2023; 3; 54-65 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_54](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_54)

**For citation:** Nezhkina N.N., Sokolovskaya S.V., Chistyakova Yu.V., Aleksinsky D.S., Bendin D.S. FEATURES OF AUTONOMIC REGULATION WITH ELDERLY PEOPLE WHO ARE REGULARLY ENGAGED IN PHYSICAL ACTIVITY. Resort medicine. 2023; 3: 54-65 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_54](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_54)

В настоящее время известно о положительном влиянии физической активности умеренной интенсивности на здоровья человека. Достаточный объем фактических данных позволяет рекомендовать физические упражнения широкому кругу здоровых людей и пациентов с различными заболеваниями [1]. Однако некоторые аспекты остаются неясными или спорными, среди которых мы бы выделили проблему точного дозирования упражнений для конкретного человека и мониторинга результатов в краткосрочной перспективе. Также представляется важным правильно выбирать интенсивность и объем программ физических упражнений [2, 3]. Общие подходы (например, использование стандартных рекомендаций по 150 минутам умеренных нагрузок в неделю или расчет частоты сердечных сокращений при тренировках по формулам) не могут учитывать индивидуальные реакции человека на физическую нагрузку или ежедневные изменения его функционального состояния. Многообещающим решением может быть оценка функционального состояния или уровня стресса на основе анализа вариабельности сердечного ритма (ВРС), предоставляющей информацию о вегетативной регуляции, которая очень чувствительна к любым внешним или внутренним физиологическим раздражителям. Этот подход доказал свою эффективность у профессиональных спортсменов и спортсменов-любителей [4], но неясно, можно ли экстраполировать эти результаты на реальную пожилую популяцию, которая включает людей с различным уровнем физической активности, состоянием здоровья и приемом лекарственных препаратов.

Настоящее исследование было проведено в рамках исследовательского гранта, направленного на разработку экспертной системы для мониторинга функционального состояния и укрепления здоровья пожилых людей. В исследовании представлены предварительные данные относительно исходных характеристик и зависимостей вегетативной регуляции, оцененных по параметрам ВРС в группе пожилых людей.

**Цель исследования:** описать исходные характеристики вегетативной регуляции у пожилых людей, регулярно занимающихся физической активностью.

**Материал и методы исследования.** В исследовании приняли участие лица в возрасте 60 лет и старше, занимающихся плаванием в условиях физкультурно-оздоровительных комплексов в г. Нижний Новгород. В исследование не включались люди с диагностированными ранее нарушениями сердечного ритма (фибрилляция предсердий, трепетание предсердий, частые экстрасистолы, эктопические ритмы или имплантированные кардиостимуляторы), а также люди с острыми инфекциями.

Все участники исследования заполнили форму с информацией о своей повседневной деятельности, состоянии здоровья и принимаемых лекарственных препаратах. Кроме того, была выполнена базовая антропометрия, включающая измерение роста и веса, а также расчет индекса массы тела (ИМТ). Все участники исследования подписали информированное согласие до начала исследования.

Для оценки личностных качеств был использован компьютерный опросник Айзенка (ПО «НС-Психотест.Net», ООО «Нейрософт», Россия). Были распечатаны стандартные анкеты через программный



интерфейс и предоставлены участникам. Заполненные формы сканировались и автоматически распознавались программным обеспечением. Для обеспечения качества обученный исследователь проводил проверку всех автоматически распознанных данных. После этого программа подсчитывала результаты, представляя баллы по шкалам экстраверсии-интроверсии, нейротизма и лжи. Были использованы эталонные значения, включенные в программное обеспечение, для классификации участников по параметрам экстраверсия-интроверсия и нейротизм.

Для оценки физических возможностей наших участников проводился тест шестиминутной ходьбы (ТШХ), согласно стандартной рекомендуемой процедуре [5]. За проведением теста наблюдал один и тот же обученный исследователь.

При проведении ВРС запись ЭКГ проводилась в тихой комнате с 10:00 до 14:00 с помощью кардиографа на базе ПК «Поли-Спектр-8/Э» с программным обеспечением «Поли-Спектр.Нет/Ритм» (ООО «Нейрософт», Россия). Проводилась запись отведения от конечностей для того, чтобы обеспечить правильное распознавание синусового ритма. В соответствии с рекомендациями [6] после 10-15 минут адаптации регистрировали 5-минутный фрагмент ЭКГ в расслабленном положении лежа и 6-минутный фрагмент ЭКГ в положении стоя (включая переходный период длительностью около 1 минуты после вставания). Участников проинструктировали избегать разговоров с исследователем во время теста. Запись проводилась в естественном ритме дыхания. Обученный исследователь вручную проверял каждую запись, чтобы убедиться в наличии устойчивого синусового ритма, стационарности ритма и исправлял артефакты. Записи, не соответствующие требованиям качества, исключались из анализа. Выполнялся анализ во временной области с расчетом среднего интервала между нормальными сокращениями (RRNN, мс), стандартного отклонения интервалов между сокращениями (SDNN, мс), среднеквадратичного значения последовательных разностей интервалов RR (RMSSD, мс) и анализ спектра мощности (используя алгоритм преобразования) с расчетом общей мощности в диапазоне 0,003-0,4 Гц (TP, мс<sup>2</sup>), мощностей на очень низкой частоте (0,003-0,04 Гц, СНЧ, мс<sup>2</sup>), низкой частоте (0,04-0,15 Гц, НЧ, мс<sup>2</sup>) и высокой частоте (0,15-0,4 Гц, ВЧ, мс<sup>2</sup>). Обозначали мощности LF и HF в нормализованных единицах, чтобы отобразить симпатико-парасимпатический баланс, а также мощности VLF, LF и HF в процентах от TP (%VLF, %LF, %HF). Для оценки вагусного ответа на активный ортостаз измеряли амплитуду переходного периода с расчетом K 30/15 по рекомендации D. Ewing [7].

**Статистический анализ.** Для статистической обработки данных было использовано программное обеспечение Statistica – версия 12 (Statsoft Inc, США). Все непрерывные переменные описывались как медианы и межквартильные диапазоны (Me [25%-75%]). Использовалась непараметрическая статистика для оценки различий между группами (критерий Манна-Уитни U) и корреляции параметров (ранг Спирмена R). Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Полученные результаты.** Всего 88 участников завершили запись ЭКГ в соответствии с протоколом. Из них 9 записей были исключены из анализа полностью по следующим причинам: блуждающий предсердный водитель ритма (5 случаев) и частые желудочковые экстрасистолы (4 случая). Средний возраст группы составил 67 (63-71) лет. Поскольку все участники исследования посещали местный центр по укреплению здоровья, выборка оказалась существенно несбалансированной по соотношению женщин и мужчин, и в анализ были включены только 3 мужчины. Только у 17 участников вес был в пределах нормы (ИМТ: 24,9 кг/м<sup>2</sup>), в то время как подавляющее большинство участников выборки имели избыточный вес (30 случаев, ИМТ: 25,0-29,9 кг/м<sup>2</sup>) или ожирение (35 случаев, ИМТ: 30 кг/м<sup>2</sup>), поэтому медиана ИМТ составила 28,7 (25,4-31,6) кг/м<sup>2</sup>.

Описательная статистика ВРС для всей группы представлена в таблице 1.

Как в положении лежа, так и в ортостатическом положении в регуляции отчетливо доминирует очень низкочастотный-компонент спектра мощности, предположительно отражающий медленные подкорковые, терморегуляторные и гормональные модуляции сердечного ритма, причем в этой полосе частот приходится около 2/3 всей мощности. LFnu немного превосходит HFnu в положении лежа на

спине, что отражает тенденцию к преобладанию симпатической нервной системы в регуляции. В целом у 54 участников уровень LFnu был выше, чем HFnu. Следует отметить, что значение SI (даже нижний квартильный предел) в положении лежа превышало значение аналогичного показателя для населения в целом (80 а.е.), что свидетельствует о более высоком, чем нормальный, уровне стресса в исследуемой выборке.

Таблица 1 – Сводная описательная статистика параметров временной и частотной области ВРС

| Параметры              | Фоновая проба (n=79) | Ортостатическая проба (n=79) |
|------------------------|----------------------|------------------------------|
| RRNN (ms)              | 902,5 (814,0–993,0)  | 805,0 (714,0–868,0)          |
| SDNN (ms)              | 28,0 (20,0–36,0)     | 25,0 (19,0–34,0)             |
| RMSSD (ms)             | 19,0 (14,0–26,0)     | 12,0 (9,0–17,0)              |
| pNN50                  | 1,1 (0,0–4,7)        | 0,0 (0,0–0,6)                |
| SI (a.u.)              | 235,0 (129,4–443,4)  | 335,5 (207,2–517,2)          |
| TP (ms <sup>2</sup> )  | 688,0 (397,0–1250,0) | 593,0 (343,0–1138,0)         |
| HF (ms <sup>2</sup> )  | 104,0 (61,0–210,0)   | 39,0 (20,0–88,0)             |
| LF (ms <sup>2</sup> )  | 145,5 (84,0–297,0)   | 112,0 (60,0–244,0)           |
| VLF (ms <sup>2</sup> ) | 392,5 (178,0–676,0)  | 353,0 (243,0–753,0)          |
| HFnu                   | 44,5 (32,7–54,7)     | 25,5 (17,6–37,6)             |
| LFnu                   | 55,5 (45,3–67,3)     | 74,5 (62,4–82,4)             |
| HF%                    | 15,5 (9,3–24,2)      | 7,4 (4,3–11,1)               |
| LF%                    | 20,9 (16,2–30,0)     | 20,5 (13,8–26,8)             |
| VLF%                   | 60,3 (46,6–70,5)     | 70,6 (61,2–79,3)             |
| K 30/15                |                      | 1,17 (1,12–1,24)             |

Примечание: RRNN (ms) – средняя длительность интервалов N-N; SDNN (ms) – стандартное отклонение интервалов NN; RMSSD (ms) – «среднеквадратичное значение последовательных различий»; pNN50 – доля NN50, деленная на общее количество NN; SI (a.u.) – стресс индекс; TP (ms<sup>2</sup>) – суммарная мощность спектра; HF (ms<sup>2</sup>) – высокочастотные колебания (от 0,15 до 0,4 Гц); HFnu – высокочастотные колебания в нормализованных единицах; HF% – высокочастотные колебания в процентном отношении к мощности всего спектра; LF (ms<sup>2</sup>) – низкочастотные колебания (от 0,04 до 0,15 Гц); LFnu – низкочастотные колебания, в нормализованных единицах; LF% – низкочастотные колебания в процентном отношении к мощности всего спектра; VLF (ms<sup>2</sup>) – очень низкочастотные колебания (< 0,04 Гц); VLF% – очень низкочастотные колебания в процентном отношении к мощности всего спектра; K 30/15 – отношение минимального значения R-R интервала (в районе 15 удара от начала вставания) к самому длинному R-R интервалу (около 30 R-R интервала); ИМТ – индекс массы тела; ТШХ – тест шестиминутной ходьбы.

Статистически значимые результаты корреляционного анализа параметров ВРС с возрастом, составом тела (ИМТ) и физической работоспособностью (дистанция ТШХ) представлены в таблице 2.

В положении лежа единственным значимым детерминантом ВРС был ИМТ: он положительно коррелировал с показателем общего стресса и отрицательно с параметрами, отражающими общую вариабельность ритма и медленные модуляции. В ортостатической пробе ИМТ сохранил меньшее влияние на параметры ВРС, а возраст стал важным фактором, влияющим на вегетативную реакцию с относительным снижением симпатической модуляции (%LF и LFnu), повышением активности VLF и снижением парасимпатической реактивности (K 30/15) при пожилом возрасте. Кроме того, %LF был связан с дистанцией ТШХ, при этом более высокий %LF был у участников, преодолевших более длинные дистанции за 6 минут.

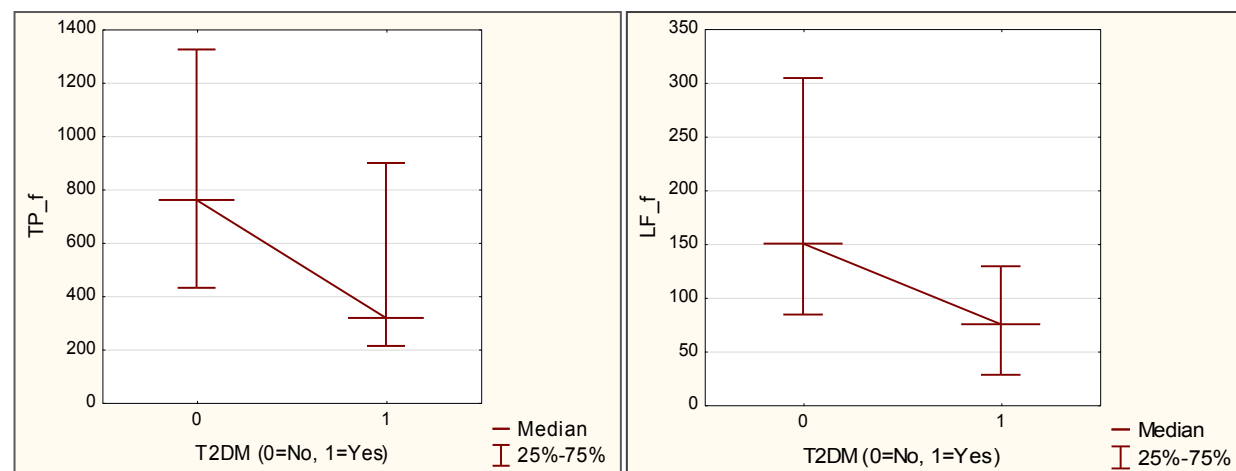
Таблица 2 – Корреляции Спирмена для параметров временной и частотной областей ВРС

| Пара переменных       | n  | Спирмен р | р-значение |
|-----------------------|----|-----------|------------|
| Фоновая проба         |    |           |            |
| SDNN & ИМТ            | 79 | -0,25     | 0,025      |
| SI & ИМТ              | 79 | 0,242     | 0,032      |
| TP & ИМТ              | 79 | -0,26     | 0,021      |
| LF & ИМТ              | 79 | -0,25     | 0,023      |
| VLF & ИМТ             | 79 | -0,25     | 0,023      |
| Ортостатическая проба |    |           |            |
| HF & ИМТ              | 78 | -0,23     | 0,039      |
| LF & Возраст          | 78 | -0,35     | 0,002      |
| HFnu & Возраст        | 78 | 0,28      | 0,013      |
| LFnu & Возраст        | 78 | -0,28     | 0,013      |
| %LF & Возраст         | 78 | -0,38     | 0,0005     |
| %LF & ТШХ             | 73 | 0,26      | 0,028      |
| %VLF & Возраст        | 78 | 0,24      | 0,036      |
| %VLF & ИМТ            | 78 | 0,23      | 0,046      |
| К 30/15 & Возраст     | 78 | -0,25     | 0,030      |

Примечание: SDNN (ms) – стандартное отклонение интервалов NN; SI (a.u.) – стресс индекс; TP – суммарная мощность спектра; HF – высокочастотные колебания (от 0,15 до 0,4 Гц); HFnu – высокочастотные колебания в нормализованных единицах; LF – низкочастотные колебания (от 0,04 до 0,15 Гц); LFnu – низкочастотные колебания, в нормализованных единицах; LF% – низкочастотные колебания в процентном отношении к мощности всего спектра; VLF – очень низкочастотные колебания (< 0,04 Гц); VLF% – очень низкочастотные колебания в процентном отношении к мощности всего спектра; К 30/15 – отношение минимального значения R-R интервала (в районе 15 удара от начала вставания) к самому длинному R-R интервалу (около 30 R-R интервала); ИМТ – индекс массы тела; ТШХ – тест шестиминутной ходьбы.

Из 82 участников с результатами ВРС 77 человек заполнили форму опроса о сопутствующих заболеваниях и лечении. Среди них около четверти участников могли считаться «здоровыми», в то время как у остальных было одно или несколько заболеваний.

Наиболее частым заболеванием была артериальная гипертензия (29 случаев). Сравнение групп «здоровые» и «с заболеванием» не выявило существенной разницы ни по одному параметру ВРС в положении лежа или стоя. То же самое относится и к сравнению групп «гипертония» и «без гипертонии». Следует особо отметить, что 7 участников сообщили о сахарном диабете 2 типа (СД2) и приеме сахароснижающих пероральных препаратов. Несмотря на небольшое количество случаев в группе СД2, мы выявили достоверную разницу в некоторых параметрах ВРС (рис. 1): мощность TP, LF и VLF в положении лежа и мощность TP и VLF в положении стоя были ниже в подгруппе СД2 со значением р в пределах от 0,037 до 0,045. SDNN в положении лежа и стоя следовали схеме TP. При этом, К 30/15 не показал существенной разницы.



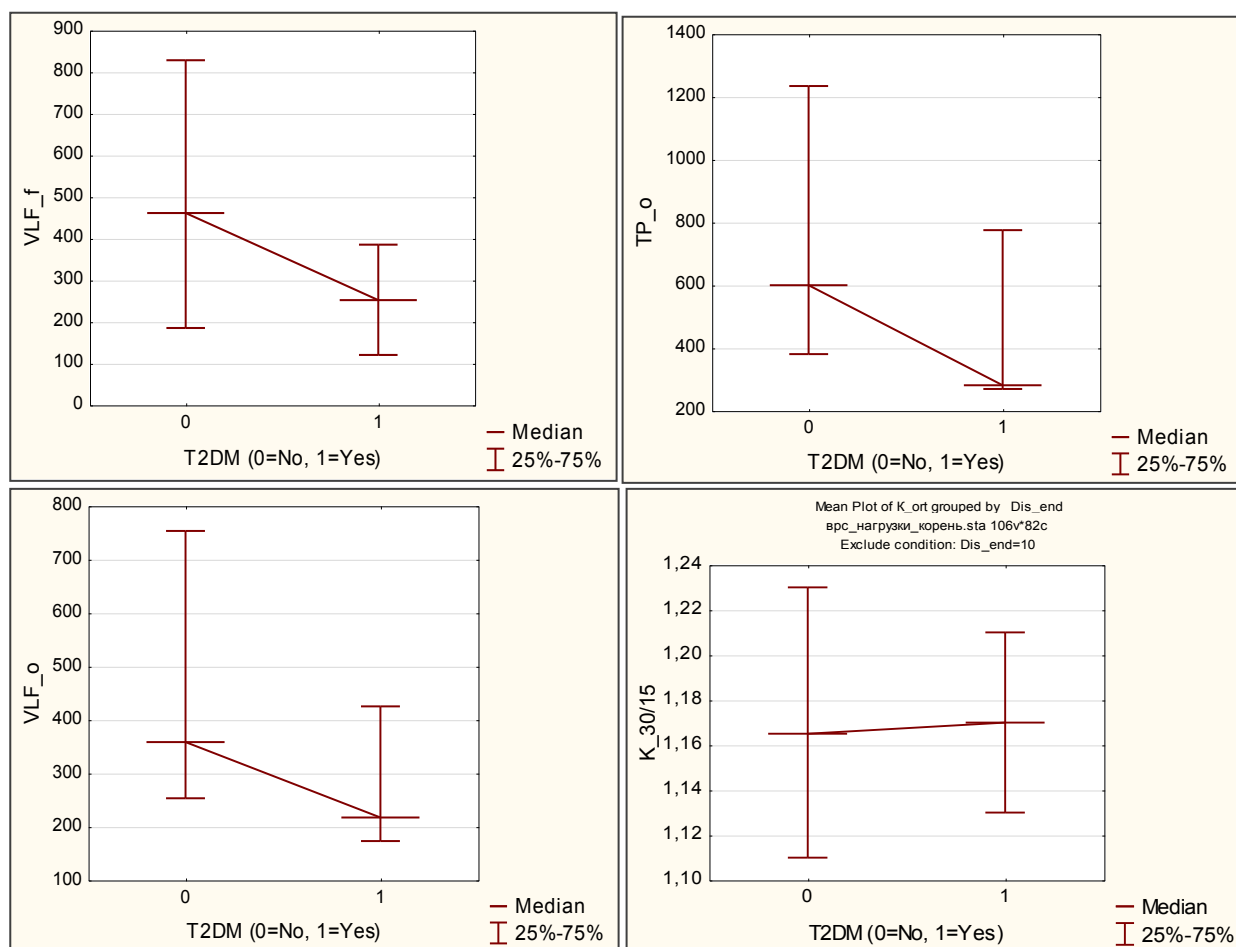


Рисунок 1. Результаты вариабельности сердечного ритма у пациентов с СД 2 типа по сравнению с пациентами, не имеющими сахарного диабета 2 типа

Более половины участников (43 случая) сообщили о регулярном приеме каких-либо сердечно-сосудистых препаратов, среди которых 13 участников указали один из бета-адреноблокаторов. В ходе исследования не удалось обнаружить каких-либо существенных различий в параметрах ВРС между подгруппами участников, принимавших или не принимавших какие-либо сердечно-сосудистые препараты. Но проверка гипотезы о влиянии бета-адреноблокаторов на ВРС дала ряд значимых результатов, а именно: лечение бета-адреноблокаторами ассоциировалось со значительно меньшей HF в ортостатическом, а не в лежачем положении и более низким K 30/15 (21,5 [14,0–32,5] мс²) против 50,0 [25,0–92,0] мс²,  $p = 0,029$  и 1,09 [1,06–1,17] против 1,17 [1/13–1,24],  $p = 0,008$ ). Следует отметить, что на величину RRNN в положении лежа и в ортостатической пробе применение бета-адреноблокаторов не влияло ( $p > 0,3$  в обоих случаях).

Черты характера и ВРС. Всего анкету Айзенка заполнили 73 участника. Поскольку в 7 случаях подшкала «Ложь» набрала 6 баллов и выше, эти данные были исключены из дальнейшего анализа как потенциально необъективные, оставив в наборе данных 66 случаев. Из 66 проанализированных участников 21 был отнесен к интровертам, 30 – к амбивертам и 15 – к экстравертам. В измерении невротизма почти равные части группы были классифицированы как стабильные (29) или нестабильные (27), а меньшинство (10) было умеренно нестабильным. Для проверки гипотезы о связи между личностью и ВРС было выполнено 2 типа анализа: дисперсионный анализ по категориям измерений «Экстраверсия-Интроверсия» и «Нейротизм», а также корреляционный анализ необработанных показателей параметров «Экстраверсия-Интроверсия» и «Нейротизм» и параметров ВРС. Оба подхода

не позволили получить какие-либо статистически и/или клинически значимые данные для тестов в положении лежа и в ортостатическом положении.

**Обсуждение.** В данной работе представлены некоторые предварительные исходные данные об особенностях вегетативной регуляции в реальной выборке пожилых людей. Основной целью исследования было свести к минимуму условия отбора, применяемые к добровольцам, в отличие от подавляющего большинства клинических исследований ВРС, где популяция была тщательно очищена, чтобы сделать образцы более однородными и предсказуемыми по дизайну конкретного исследования. Несмотря на то, что данный подход сопряжен с потенциальными рисками систематических ошибок и затруднял анализ и, особенно, интерпретацию результатов, мы считаем, что он может предоставить информацию, более полезную для практического применения.

Общепризнано, что старение, физиологическое или патологическое, связано с изменениями активности вегетативной нервной системы, и эти изменения могут быть обнаружены с помощью анализа ВРС. По сравнению с объединенными эталонными данными ВРС для населения в целом, представленными в обзоре Nunan et al. [8], можно считать, что исследуемая группа имеет нормальный RRNN, низкую общую вариабельность сердечного ритма (SDNN), низкую симпатическую активность (мощность LF) и активность блуждающего нерва (мощность HF, среднееквадратичное значение). Некоторое преобладание мощности LF над мощностью HF, т. е. симпатических модуляций над парасимпатическими, можно наблюдать как в справочных данных, так и в исследуемой группе. К сожалению, приведенные выше справочные данные не содержат информации о параметрах ВРС в ортостатической пробе. В оригинальной статье Chuangchai и Pothisiri [9] исследователи представили данные о ВРС в покое и ортостатической вариабельности у пожилых людей, сходных с исследуемой группой.

Важно отметить, что если парасимпатическая активность, оцениваемая по RMSSD в положении лежа, была одинаковой в исследуемой популяции и в цитируемой, то ортостатический тест показал существенную разницу: в исследуемой популяции, но не в цитируемой, RMSSD (и мощность HFnu, другой параметр связано с активностью блуждающего нерва) уменьшалась в ортостазе. Наши данные, по-видимому, согласуются с общей концепцией ВРС, отражающей реакции на стресс, т.е. изменение позы из положения лежа в положение стоя является физиологическим стрессом, который требует активации симпатической нервной системы и отключения блуждающего нерва для поддержания правильной гемодинамики. Можно предположить, что явно противоположный ответ в цитируемой статье может быть связан с техническими проблемами анализа ВРС, поскольку RMSSD, как и другие параметры ВРС, подвержены артефактам и аритмиям. В настоящем исследовании было исключено из анализа 9 записей (около 10%) из-за проблем с синусовым ритмом. Это наблюдение подчеркивает важность надлежащего ручного просмотра и очистки данных перед выполнением любого анализа ВРС во временной или частотной области, особенно в популяциях с высоким риском дисфункции синусового узла или аритмии.

Проведенный корреляционный анализ не выявил значимой связи показателей ВРС и возраста в положении лежа. Это может противоречить общему понятию «снижение ВРС с возрастом» но здесь мы можем столкнуться с некоторым неправильным представлением: многие работы, посвященные взаимосвязи ВРС и возраста (например, Antelmi et al. [10], Fukusaki et al. [11]), на самом деле имели дело с популяционными выборками широкого возрастного диапазона (от 20 лет и старше) и не исследовали динамику ВРС отдельно у лиц 60 лет и старше. Результаты настоящего исследования больше соответствуют некоторым классическим работам, например, Коркушко и др. [12], где снижение параметров ВРС было очевидным в возрасте 61-70 лет по сравнению с 51-60 годами и 51-60 годами по сравнению с 41-50 годами с достаточной стабилизацией в возрасте 61-70 лет и старше. Стоит отметить, что настоящее исследование добавляет больше информации о возрастной динамике ВРС по мере того, как нами был проведен ортостатический тест, и по нашим данным некоторые параметры ВРС



действительно показали возрастную зависимость, но только когда человек находился в положении стоя. В нашей выборке мы наблюдали снижение мощности LF (в абсолютных и нормированных единицах), что может отражать более слабый симпатический ответ на ортостатическую стимуляцию с опережением, что может лежать в основе ортостатической непереносимости. Точно так же мы видели отрицательную корреляцию возраста и К 30/15, хорошо установленного индекса вагусного ответа. Таким образом, результаты настоящего исследования подтверждают важность выполнения ортостатического теста, как части рутинного протокола ВРС.

В исследуемой выборке было большое количество людей с избыточным весом и ожирением, на что указывают данные и других исследований с участием лиц пожилого возраста [13]. Результаты корреляционного анализа показывают отрицательную связь между ИМТ и показателями ВРС, отражающими общую регуляторную активность (SDNN, TP), активность медленных (гормональных) механизмов (VLF), парасимпатический ответ в ортостазе (HF) и положительную связь со стресс-индексом Баевского. В целом эти результаты можно интерпретировать как худшие адаптационные возможности у участников с избыточным весом/ожирением, и это имеет смысл с клинической точки зрения. Имеющиеся в литературе данные весьма противоречивы. В уже упомянутой работе Antelmi et al. не было обнаружено значимой связи между ВРС и ИМТ. В другом исследовании с участием практически здоровых лиц разного возраста (Kim et al. [14]) была выявлена достоверная корреляция между показателями ожирения (включая ИМТ) и параметрами ВРС в покое, при этом изменения от покоя к стоянию не отличались в группах с нормальным весом и с ожирением. Хотя нам не удалось найти различия в модуляциях блуждающего нерва в покое, мы подтвердили общую тенденцию к снижению ВРС при избыточном весе или ожирении в нашей выборке пожилой популяции. Этот вывод представляет особый практический интерес, поскольку контроль веса является основной целью многих программ укрепления здоровья и физических упражнений. По крайней мере, в диабетической популяции (Sjoberg et al. [15]) есть доказательства того, что коррекция веса приводит к улучшению ВРС. С другой стороны, ВРС является показателем общего стресса, который широко используется для контроля дозирования упражнений с перегрузкой, приводящей к снижению ВРС [16]. В совокупности эти факты могут открыть новые перспективы использования ВРС в долгосрочных программах укрепления здоровья.

Касательно данных о сопутствующих заболеваниях и лечении, мы воздержались бы от обсуждения здесь результатов в подгруппе диабетиков, поскольку это исследование не было разработано и не предназначено для сравнения ВРС в группе с СД 2 типа и группе без СД 2 типа, а первая группа была небольшой. Мы учтем эти результаты при продолжении нашего исследования. В целом сопутствующие заболевания или лечение не оказывали существенного влияния на ВРС. На первый взгляд это может показаться удивительным, так как даже базовые рекомендации предполагают снижение ВРС при различных заболеваниях. С другой стороны, мы можем рассматривать ситуацию с позиции реакции на стресс и адаптации. Болезнь представляет собой стрессор, который действительно должен вызывать изменения ВРС. Но наши участники продолжали свое обычное лечение, направленное на компенсацию изменений, связанных с болезнью. Можно предположить, что отсутствие различий в ВРС между людьми с определенными заболеваниями или без них может быть связано с влиянием лечения на общую адаптацию и гомеостатический контроль организма.

Единственный ощутимый эффект, как и следовало ожидать, оказывали бета-адреноблокаторы. Учитывая их прямое влияние на вегетативную нервную систему, мы ожидали снижения показателей симпатической активности (прямой эффект) и, вероятно, повышения парасимпатических (косвенный эффект). Однако в нашей подгруппе получателей бета-блокаторов наблюдалось лишь некоторое снижение вагусных показателей. С имеющимися текущими данными мы можем предположить, что одной из вероятных причин наблюдаемого эффекта является лечение низкими дозами без реального достижения бета-блока. Действительно, значения RRNN, характеристики средней частоты сердечных

сокращений, существенно не отличались между подгруппами, что указывает на отсутствие основного ожидаемого эффекта бета-блокады (снижение частоты сердечных сокращений).

Связь между чертами личности и вегетативной регуляцией представляется разумной с физиологической точки зрения, поскольку и то, и другое связано с активностью одних и тех же структур мозга, а именно префронтальной коры и миндалевидного тела [17, 18]. Эти структуры играют ключевую роль в регуляции стрессовых реакций (например, «дерись или беги») и влияют как на эмоциональные, так и на физиологические реакции. Удивительно, но нам не удалось обнаружить каких-либо значимых связей между личностными чертами и ВРС в нашей выборке, несмотря на существенное разнообразие показателей как по параметрам экстраверсия-интроверсия, так и по параметрам нейротизма. Наши результаты противоречат данным Н.А. Прокопенко (2011 [19]), где была описана существенная корреляция уровня интроверсии и ВРС. В состоянии покоя выявлена достоверная отрицательная корреляция между уровнем интроверсии и общей регуляцией (TP) и симпатической активностью (мощностью LF и отношением LF/HF). Положительные эмоции обращали симпатическое подавление в интроверсию, в то время как отрицательные эмоции усиливали этот эффект. К сожалению, автор не приводит никаких параметров ВРС (только корреляции) и описания выборки исследования без учета возраста (30–60 лет). В этом случае мы можем только предположить, что в нашей, более возрастной выборке, базовая ВРС подавлена хроническим стрессом, сопутствующими заболеваниями, лечением и старением, что различия, связанные с личностью, становятся незначительными и не обнаруживаемыми обычными методами.

В работе Brauwer et al. (2014 [20]) обнаружены некоторые корреляции между экстраверсией и вегетативной регуляцией, а именно: в состоянии покоя частота сердечных сокращений снижалась, а RMSSD (как маркер парасимпатической активности) увеличивался при экстраверсии (рис. 2). Опять же, группа была более молодого возраста и очищена от любых искажающих факторов (таких как болезни или лечение). Это повлияло на диапазон ВРС: среднее значение RMSSD составило 70 мс с максимумом около 200 мс, в то время как в нашем наборе данных медиана RMSSD составила 19,0 мс и максимум 67 мс. При параллельном просмотре диаграмм рассеяния создается очевидное впечатление, что корреляция между экстраверсией и RMSSD имеет место только в диапазоне RMSSD около 100 мс и выше, тогда как в диапазоне менее 50 мс связь больше похожа на случайный процесс.

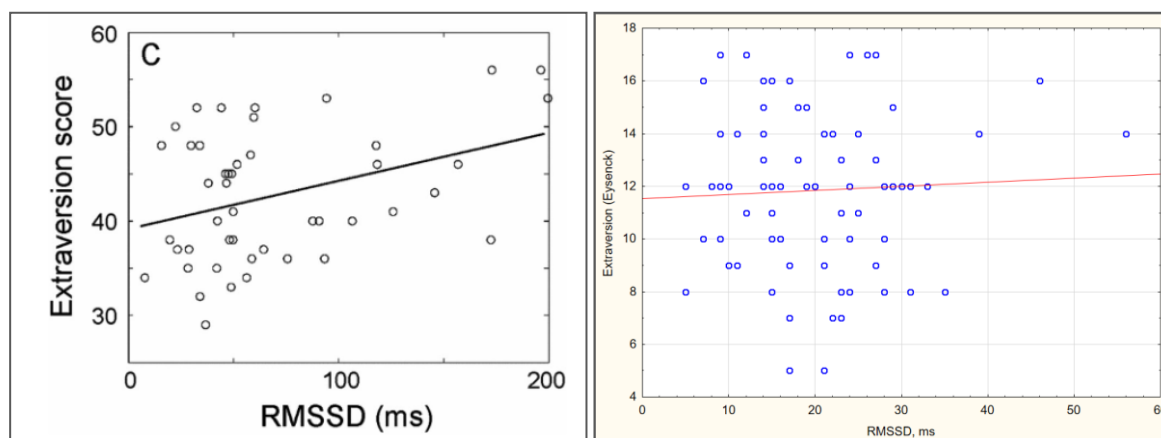


Рисунок 2. Показатели экстраверсии в сравнении со среднеквадратичным отклонением в исследовании Brauwer et al. (левая панель) и данными проведенного исследования (правая панель): очевидная разница в диапазонах среднеквадратичного стандартного отклонения, которая могла привести к разнице в корреляции

Таким образом, данные проведенного исследования представляют практический интерес, так как можно предположить, что у лиц пожилого возраста с более низкой вегетативной активностью (по ВРС) связь психологического и вегетативного компонентов адаптации со стрессом не очевидна. Это может повлиять как на оценку физиологических реакций при эмоциональных раздражениях, так и на применение терапевтических методов, основанных на предположении о связи между физиологической и психологической сферами.

В заключение было показано, что ВРС может применяться в реальной популяции, не отобранной по определенным критериям и продолжающей вести нормальный образ жизни и принимать лекарственные препараты.

Полученные данные подчеркивают важность использования надлежащего протокола ВРС (испытания в положении лежа и ортостатические тесты) и тщательной очистки записей ЭКГ перед анализом. Мы предполагаем, что получить значимую информацию о вегетативной регуляции человека, уровне стресса и адаптации возможно даже при наличии сопутствующих заболеваний и регулярном приеме лекарственных препаратов. Зависимость показателей ВРС от возраста и ИМТ важна с практической точки зрения, так как дает ключ к использованию ВРС для индивидуального мониторинга эффектов укрепления здоровья.

Отсутствие ожидаемых связей между личностными чертами и ВРС представляет для нас некоторую проблему в масштабе всего проекта. Мы рассчитывали использовать физиологические связи между эмоциональными реакциями и вегетативной регуляцией для повышения мотивации к физической активности и усиления положительных эффектов программ физической подготовки. На данный момент неясно, отсутствие связи было обусловлено неправильным выбором методов исследования (например, тест Айзенка не подходит для популяции пожилых людей) или процесс старения улучшает такое физиологическое явление.

**Ограничения исследования.** В статье представлены промежуточные результаты анализа продолжающегося проспективного исследования, поэтому полученные данные могут быть недостаточными из-за относительно небольшого размера выборки. Также в исследовании текущая выборка была несбалансированной по полу и состояла в основном из женщин, что будет обязательно учтено при последующем наборе.

**Финансирование:** исследование финансировалось за счет исследовательского гранта Н-458-99 «Определение информативных параметров психо-функционально-метаболического потенциала лиц пожилого возраста как основы системы телемедицинского мониторинга и консультирования населения, предназначенной для персонифицированного сохранения качества жизни и обеспечения активного долголетия», проводимого в рамках стратпроекта «Здоровое поколение», программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ВОЗ (2020). Рекомендации ВОЗ по физической активности и малоподвижному образу жизни. Женева: Всемирная организация здравоохранения.
2. O'Keefe J. H., O'Keefe E. L., & Lavie C. J. The goldilocks zone for exercise: not too little, not too much. // Missouri medicine. - 2018. - Vol. 115 (2). - P. 98.
3. Mons U., Hahmann H., Brenner H. A reverse J-shaped association of leisure time physical activity with prognosis in patients with stable coronary heart disease: evidence from a large cohort with repeated measurements. // Heart. - 2014. - Vol. 100 (13). - P. 1043-1049.
4. Seshadri D. R., Li R. T., Voos J. E., Rowbottom J. R., Alfes C. M., Zorman C. A., Drummond C. K. Wearable sensors for monitoring the physiological and biochemical profile of the athlete. // NPJ digital medicine. - 2019. Vol.2(1). - P. 1-16.
5. Enright P. L. The six-minute walk test. // Respiratory care. - 2003. - Vol. 48(8). - P. 783-785.
6. Malik M. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology. // Annals of Noninvasive Electrocardiology. - 1996. - Vol.1 (2). P. 151-181.

7. Ewing D. J., Clarke B. F. Diagnosis and management of diabetic autonomic neuropathy. // British medical journal (Clinical research ed. - 1982. - Vol. 285(6346). - P. 916.
8. Nunan D., Sandercock G.R., Brodie D. A. A quantitative systematic review of normal values for short-term heart rate variability in healthy adults. // Pacing and clinical electrophysiology. - 2010. - Vol.33(11). - P. 1407-1417.
9. Chuangchai W., Pothisiri W. Postural Changes on Heart Rate Variability among Older Population: A Preliminary Study. // Current gerontology and geriatrics research. - 2021. - Vol. 2021. - P. 6611479.
10. Antelmi I., De Paula R. S., Shinzato A. R., Peres C. A., Mansur A. J., Grupi C.J. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. // The American Journal of Cardiology. - 2004. - Vol. 93(3). - P. 381-385.
11. Fukusaki C., Kawakubo K., Yamamoto Y. Assessment of the primary effect of aging on heart rate variability in humans. // Clinical Autonomic Research. - 2000. - Vol.10(3). - P. 123-130.
12. Korkushko O. V., Shatilo V. B., Plachinda Y. I., & Shatilo T. V. Autonomic control of cardiac chronotropic function in man as a function of age: assessment by power spectral analysis of heart rate variability. // Journal of the Autonomic Nervous System. - 1991. - Vol.32(3). - P. 191-198.
13. Ушакова С. Е., Александров М. В., Нежкина Н. Н. Особенности лечения и реабилитации пожилых пациентов с артериальной гипертензией на фоне возраст-ассоциированных проблем. // Курортная медицина. - 2019. - №3. - С. 26-34.
14. Kim J. A., Park Y. G., Cho K. H., Hong M. H., Han H. C., Choi Y. S., Yoon D. Heart Rate Variability and Obesity Indices: Emphasis on the Response to Noise and Standing. // The Journal of the American Board of Family Medicine. - 2005 - Vol. 18(2). - P. 97-103.
15. Sjoberg N., Brinkworth G. D., Wycherley T. P., Noakes M., Saint D. A. Moderate weight loss improves heart rate variability in overweight and obese adults with type 2 diabetes. // Journal of Applied Physiology. - (2011). - Vol. 110(4). - P. 1060-1064.
16. Da Silva D. F., Ferraro Z. M., Adamo K. B., Machado F. A. Endurance running training individually guided by HRV in untrained women. // The Journal of Strength & Conditioning Research. - 2019. - Vol. 33(3). - P. 736-746.
17. Lei X., Yang T., Wu T. Functional neuroimaging of extraversion-introversion. // Neuroscience Bulletin. - 2015. - Vol. 31(6). - P. 663-675.
18. Thayer J. F., Hansen A. L., Saus-Rose E., Johnsen B. H. Heart rate variability, self-regulation and the neurovisceral model of health. // Ann Behav Med. - 2009. - Vol. 37. - P. 141-53.
19. Прокопенко Н. А. Влияние индивидуальных особенностей личности на вариабельность сердечного ритма у женщин разного возраста в условиях эмоционального стресса. // Успехи в геронтологии. - 2012. - №2(2). - С. 166-170.
20. Brouwer A. M., Van Schaik M. G., Korteling J. E., van Erp J. B., Toet A. Neuroticism, extraversion, conscientiousness and stress: physiological correlates. // IEEE transactions on affective computing. - 2014. - Vol. 6(2). - P. 109-117.

## REFERENCES

1. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. Geneva. World Health Organisation (2020). [in Russian]
2. O'Keefe J H, O'Keefe E L, Lavie C J. The goldilocks zone for exercise: not too little, not too much. Missouri medicine. 2018; 115(2): 98.
3. Mons U, Hahmann H, Brenner H A reverse J-shaped association of leisure time physical activity with prognosis in patients with stable coronary heart disease: evidence from a large cohort with repeated measurements. Heart. 2014; 100(13): 1043-1049.
4. Seshadri D R, Li R T, Voos J E, Rowbottom J R, Alfes C M, Zorman C A, Drummond C K. Wearable sensors for monitoring the physiological and biochemical profile of the athlete. NPJ digital medicine. 2019; 2(1): 1-16.
5. Enright P L. The six-minute walk test. Respiratory care. 2003; 48(8): 783-785.
6. Malik M. Heart rate variability: Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use: Task force of the European Society of Cardiology and the North American Society for Pacing and Electrophysiology. Annals of Noninvasive Electrocardiology. 1996; 1(2): 151-181.
7. Ewing D J, Clarke B F. Diagnosis and management of diabetic autonomic neuropathy. British medical journal (Clinical research ed.). 1982; 285(6346): 916.
8. Nunan D, Sandercock G R, Brodie D A. A quantitative systematic review of normal values for short-term heart rate variability in healthy adults. Pacing and clinical electrophysiology. 2010; 33(11): 1407-1417.
9. Chuangchai W, Pothisiri W. Postural Changes on Heart Rate Variability among Older Population: A Preliminary Study. Current gerontology and geriatrics research. 2021; 2021: 6611479.
10. Antelmi I, De Paula R S, Shinzato A R, Peres C A, Mansur A J, Grupi C J. Influence of age, gender, body mass index, and functional capacity on heart rate variability in a cohort of subjects without heart disease. The American Journal of Cardiology. 2004; 93(3): 381-385.
11. Fukusaki C, Kawakubo K, Yamamoto Y. Assessment of the primary effect of aging on heart rate variability in humans. Clinical Autonomic Research. 2000; 10(3): 123-130.
12. Korkushko O V, Shatilo V B, Plachinda Y I, Shatilo T.V. Autonomic control of cardiac chronotropic function in man as a function of age: assessment by power spectral analysis of heart rate variability. Journal of the Autonomic Nervous System. 1991; 32(3): 191-198.
13. Ushakova S E, Alexandrov M V, Nezhkina N N. Peculiarities of treatment and rehabilitation of elderly patients with arterial hypertension against the background of age-associated problems. Kurortnaya medicina. 2019; 3: 26-34. [In Russian]
14. Kim J A, Park Y G, Cho K H, Hong M H, Han H C, Choi Y S, Yoon D. Heart Rate Variability and Obesity Indices: Emphasis on the Response to Noise and Standing. The Journal of the American Board of Family Medicine. 2005; 18(2): 97-103.
15. Sjoberg N, Brinkworth G D, Wycherley T P, Noakes M, Saint D A. Moderate weight loss improves heart rate variability in overweight and obese adults with type 2 diabetes. Journal of Applied Physiology. 2011; 110(4): 1060-1064.
16. Da Silva D.F., Ferraro Z.M., Adamo K.B., Machado F. A. Endurance running training individually guided by HRV in untrained women. The Journal of Strength & Conditioning Research. 2019; 33(3): 736-746.

17. Lei X, Yang T, Wu T. Functional neuroimaging of extraversion-introversion. *Neuroscience Bulletin*. 2015; 31(6):663–675.
18. Thayer J F, Hansen A L, Saus-Rose E, Johnsen B H. Heart rate variability, self-regulation and the neurovisceral model of health. *Annals of Behavioral Medicine*. 2009; 37: 141-53.
19. Prokopenko N A. The influence of individual personality traits on heart rate variability in women of different ages under conditions of emotional stress. *Uspehi v gerontologii*. 2012; 2(2): 166-170. [In Russian]
20. Brouwer A M, Van Schaik M G, Korteling J E, van Erp J B, Toet A. Neuroticism, extraversion, conscientiousness and stress: physiological correlates. *IEEE transactions on affective computing*. 2014; 6(2): 109-117.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Нежкина Наталья Николаевна**, д-р мед.наук, профессор кафедры физической культуры ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, г. Иваново; E-mail: natanezh@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3731-130X>

**Соколовская Светлана Владимировна**, канд. психологич. наук, доцент, заведующая кафедрой спортивной медицины и психологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. И. И. Лобачевского», г. Нижний Новгород; E-mail: kuzminasv2013@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9087-2333>

**Чистякова Юлия Владимировна**, канд. мед. наук, доцент, доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, г. Иваново; E-mail: chud.iv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9013-5763>

**Алексинский Дмитрий Сергеевич**, студент ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, г. Иваново; E-mail: jester.97.97@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0004-2042-7260>

**Бендин Денис Сергеевич**, клинический ординатор ФГБОУ ВО Ивановская государственная медицинская академия Минздрава России, г. Иваново; E-mail: etozhedeni@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-1416-6234>



© Коллектив авторов  
УДК 616.1  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_66](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_66)

## ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИстую СИСТЕМУ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ СПОРТСМЕНОВ

<sup>1</sup>Самойлов А. С., <sup>2</sup>Жолинский А. В., <sup>1</sup>Рылова Н. В., <sup>1</sup>Большаков И. В., <sup>1</sup>Голобородько Е. В., <sup>1</sup>Казаков В. Ф., <sup>1</sup>Разинкин С. М., <sup>1</sup>Хотькова Е. С.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение Государственный научный центр «Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна» ФМБА России, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Федеральный научно-клинический центр спортивной медицины и реабилитации ФМБА России, г. Москва, Россия

## INFLUENCE OF INTENSE PHYSICAL ACTIVITY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND LIFE EXPECTANCY OF ATHLETES

<sup>1</sup>Samoylov A. S., <sup>2</sup>Zholinskiy A. V., <sup>1</sup>Rylova N. V., <sup>1</sup>Bolshakov I. V., <sup>1</sup>Goloborodko E. V., <sup>1</sup>Kazakov V. F., <sup>1</sup>Razinkin S. M., <sup>1</sup>Khotkova E. S.

<sup>1</sup>State scientific centre "Federal medical biophysical centre named after A. I. Burnazyan", FMBA of Russia, Moscow

<sup>2</sup>Federal scientific and clinical centre for sports medicine and rehabilitation of FMBA of Russia, Moscow

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** Предоставить современные данные о продолжительности жизни спортсменов, а также изучить влияние интенсивных физических нагрузок на сердечно-сосудистую систему атлета.

**Материал и методы.** Выполнен анализ данных отечественной и зарубежной литературы о влиянии занятий профессиональным спортом на сердечно-сосудистую систему и продолжительность жизни атлетов. Поиск проводился с использованием электронных баз данных MEDLINE, Embase, Scopus, Web of Science, eLIBRARY, PubMed и Google Академия за период с 2014 по 2023 гг. Для поиска мы использовали ключевые слова и их сочетания: «физическая активность», «спортсмены», «долголетие», «сердечно-сосудистые заболевания». Всего проанализировано 32 источника.

**Результаты.** Несмотря на сообщения о вреде чрезмерных физических нагрузок на организм человека, последние данные свидетельствуют о том, что профессиональные спортсмены в среднем живут дольше, чем люди, не занимающиеся спортом. Увеличение продолжительности жизни атлетов обуславливается более низкой частотой развития сердечно-сосудистых, респираторных, эндокринных, метаболических и опухолевых заболеваний по сравнению с населением в целом. При этом интенсивные занятия спортом ассоциированы со значительными изменениями деятельности сердечно-сосудистой системы. Было показано, что у атлетов, занимающихся видами спорта на выносливость, наблюдается повышенная частота выявления нарушений ритма и проводимости (мерцательная аритмия, желудочковая тахикардия, атриовентрикулярные блокады, удлинение интервала QT и т.д.). Кроме того, у профессиональных спортсменов велика вероятность развития структурных изменений сердца - миокардиального фиброза и кальцификации коронарных артерий. Существуют данные о том, что атлеты, занимающиеся силовыми и игровыми видами спорта, имеют более высокий уровень артериального давления и чаще страдают от гипертензии, чем атлеты аэробных дисциплин. Также у спортсменов силовых видов спорта наблюдается повышенный риск развития дилатации аорты, что может приводить к аортальной регургитации.

**Выводы.** Профессиональные атлеты в среднем живут дольше, чем люди, не занимающиеся спортом. При этом интенсивные занятия спортом ассоциированы со значительными нарушениями деятельности сердечно-сосудистой системы, клиническая значимость которых нуждается в дальнейших исследованиях.

**Ключевые слова.** Физическая активность, спортсмены, долголетие, сердечно-сосудистые заболевания

### SUMMARY

**The purpose of the research** is to provide up-to-date data on the life expectancy of athletes and to study the effect of intense physical activity on the cardiovascular system of an athlete.

**Material and methods:** There have been analyzed some data of domestic and foreign literature on the impact of professional sports on the cardiovascular system and life expectancy of athletes. The search was carried out using electronic databases MEDLINE, Embase,

Scopus, Web of Science, eLIBRARY, PubMed and Google Academy for the period from 2014 to 2023. For the search, we used key words and their combinations: “physical activity”, “athletes”, “longevity”, “cardiovascular diseases”. A total of 32 sources were analyzed.

**Results:** Despite reports of the dangers of excessive physical activity on the human body, recent evidence suggests that professional athletes, on average, live longer than non-athletes. The increase in the life expectancy of athletes is due to the lower incidence of cardiovascular, respiratory, endocrine, metabolic and tumor diseases compared to the general population. At the same time, intensive sports activities are associated with significant changes in the activity of the cardiovascular system. It has been shown that athletes involved in endurance sports have an increased incidence of arrhythmia and conduction disorders (atrial fibrillation, ventricular tachycardia, atrioventricular blockade, QT prolongation, etc.). In addition, professional athletes are more likely to develop structural changes in the heart - myocardial fibrosis and calcification of the coronary arteries. There is evidence that athletes involved in strength and team sports have higher blood pressure levels and more often suffer from hypertension than athletes in aerobic disciplines. Also, athletes of strength sports have an increased risk of developing aortic dilatation, which can lead to aortic regurgitation.

**Conclusions:** Professional athletes live longer on average than non-athletes. At the same time, intensive sports activities are associated with significant disorders of the cardiovascular system, clinical significance of which needs further research.

**Key words.** Physical activity, athletes, longevity, cardiovascular disease

**Для цитирования:** Самойлов А. С., Жолинский А. В., Рылова Н. В., Большаков И. В., Голобородько Е. В., Казаков В.Ф., Разинкин С. М., Хотькова Е. С. ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИстую СИСТЕМУ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ СПОРТСМЕНОВ. Курортная медицина 2023; 3: 66-74 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_66](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_66)

**For citation:** Samoylov A. S., Zholinskiy A.V., Rylova N. V., Bolshakov I. V., Goloborodko E. V., Kazakov V. F., Razinkin S. M., Khotkova E. S. INFLUENCE OF INTENSE PHYSICAL ACTIVITY ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM AND LIFE EXPECTANCY OF ATHLETES. Resort medicine. 2023; 3: 66-74 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_66](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_66)

Низкая физическая активность и ожирение являются одними из основных факторов, приводящих к снижению продолжительности жизни и инвалидности. Было исследовано, что отсутствие физической активности приводит к повышенному риску развития сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, ответственных за наибольшее количество смертей во всем мире [1]. Таким образом, занятия физкультурой и спортом являются важными компонентами, необходимыми для поддержания здоровья населения. В настоящее время доказано, что увеличение ежедневной активности на единицу максимального метаболического эквивалента рабочей нагрузки (МЕТ) снижает вероятность смертности от сердечно-сосудистых заболеваний на 15% [2]. В другом исследовании сообщается об уменьшении заболеваемости раком и смертности от всех причин в группе физически активных людей по сравнению с контролем [3]. При этом данная взаимосвязь сохранялась даже после учета таких факторов, как курение, потребление алкоголя, увеличенное соотношение окружности талии и бедер и низкое социально-экономическое положение, что подчеркивает важность физических упражнений для профилактики рака.

Несмотря на пользу, связанную с регулярными занятиями физкультурой, существует множество доказательств того, что физические нагрузки, превышающие определенные пороговые значения объема и интенсивности, несут потенциальную угрозу для здоровья. Данная проблема особенно актуальна для профессиональных спортсменов, тренировочный график которых включает чрезвычайно интенсивные занятия и жесткий распорядок дня. Кроме того, спортсмены во время соревнований подвергаются значительному психологическому давлению, что также имеет негативные последствия для здоровья. Целью данного обзора явилось изучение влияния интенсивных физических нагрузок на здоровье и продолжительность жизни у профессиональных спортсменов.

*Спорт и продолжительность жизни.* Физические упражнения положительно влияют практически на все органы и системы человеческого организма, обладают уникальной способностью улучшать физическое и психическое самочувствие. Именно поэтому поддержание физической активности — один из лучших способов сохранить здоровье и увеличить продолжительность жизни. Было показано, что ожидаемая продолжительность жизни физически активных людей в среднем на восемь лет больше, чем у людей, ведущих малоподвижный образ жизни [4]. Однако на данный момент нет конкретных данных об оптимальном уровне физической активности для получения максимальной

пользы для здоровья. В одном относительно давнем исследовании было показано, что уровень смертности снижается по мере увеличения энергии, затрачиваемой на физическую активность, в диапазоне от 500 до 3500 ккал в неделю. Однако авторы отметили, что при тренировках с энергозатратами свыше 3500 ккал в неделю наблюдается ослабление положительного влияния физической активности на показатели скорректированного по возрасту риска смерти [5]. В дальнейшем другие исследователи сообщили об аналогичных результатах, предполагающих, что, вероятно, существует верхний порог интенсивности физических упражнений, при превышении которого наблюдается увеличение риска смерти [6]. В частности, сообщалось, что в течение двухлетнего периода наблюдения немецкие марафонцы-любители имели одинаковую частоту сердечно-сосудистых событий по сравнению с популяцией с установленной ишемической болезнью сердца [7]. В другом исследовании авторы показали, что у бегунов начального и среднего уровня, риск смерти был ниже по сравнению с бегунами высокого уровня [8]. Таким образом, риск сердечно-сосудистых заболеваний и преждевременной смертности снижается дозозависимым образом до тех пор, пока не будет превышен порог физической активности. Однако, несмотря на свидетельства вышеописанных исследований о негативном влиянии чрезмерных физических нагрузок на показатели риска смерти, профессиональные спортсмены в среднем живут дольше, чем люди, не занимающиеся спортом. В исследовании, включающем 8124 олимпийцев, было показано, что спортсмены прожили на 5,1 года дольше, чем население в целом [9]. Увеличение продолжительности жизни атлетов обуславливалось более низкой частотой сердечно-сосудистых, респираторных, эндокринных, метаболических и опухолевых заболеваний по сравнению с группой контроля. При этом частота встречаемости заболеваний нервной системы (болезни Альцгеймера и Паркинсона) и психических заболеваний (деменция) не различались между группами. В недавнем метаанализе, посвященном исследованию взаимосвязи между длительными интенсивными тренировками, здоровьем и смертностью у элитных спортсменов, авторы также продемонстрировали более низкий уровень смертности как от сердечно-сосудистых заболеваний, так и от рака у спортсменов по сравнению с группой контроля [10]. Однако стоит отметить, что в данных работах не проводилась стратификация по видам спорта (например, аэробные, силовые, командные виды спорта). Следовательно, важность типов тренировок и характера спортивных нагрузок в отношении риска заболеваемости и смертности в значительной степени еще предстоит изучить. На данный момент установлено, что по сравнению с представителями аэробных дисциплин атлеты, занимающиеся силовыми видами спорта, имеют повышенный индекс массы тела (ИМТ), который является независимым фактором риска сердечно-сосудистых заболеваний в будущем [11]. Кроме того, тренировки на выносливость снижают концентрацию в крови ряда ключевых воспалительных маркеров и могут уменьшить риск возникновения сердечно-сосудистых заболеваний [12]. Также было обнаружено, что уровни артериального давления, одного из главных показателей, влияющих на продолжительность жизни, сильно различаются у спортсменов, занимающихся разными видами спорта. В нескольких исследованиях сообщалось, что спортсмены, занимающиеся тяжелой атлетикой, греблей и американским футболом, имеют более высокий уровень АД и чаще страдают от гипертонии по сравнению со спортсменами, занимающимися аэробными дисциплинами [13]. При этом распространенность гипертонии в данных группах атлетов колебалась от 8,8 до 25,6%. К возможным причинам повышения артериального давления у спортсменов силовых и игровых видов спорта можно отнести высокий индекс массы тела, частые стрессы, хроническое злоупотребление запрещенными препаратами, пищевыми добавками или нестероидными противовоспалительными препаратами [14]. В отношении артериального давления также важен фактор пола: гипертония в основном встречается у спортсменов-мужчин [13].

Таким образом, несмотря на то, что спортсмены в среднем живут дольше, чем население в целом, существует необходимость дальнейшего изучения факторов, которые могут ослабить положительный эффект физических нагрузок на здоровье атлета.

*Аритмический синдром у спортсменов.* Интенсивные физические нагрузки ассоциированы с возникновением ряда адаптаций сердечно-сосудистой системы. Данные адаптации включают в себя увеличение камер сердца, оптимизацию функции миокарда, повышение эластичности сердца и артерий, синусовую брадикардию, а у некоторых спортсменов – увеличение интервала PR и блокаду правой ножки пучка Гиса [15]. Было показано, что у атлетов, занимающихся видами спорта на выносливость, наблюдается повышенная заболеваемость мерцательной аритмией (фибрилляция предсердий, ФП). При этом сообщается о пятикратном увеличении частоты ФП по сравнению с контрольной группой, ведущей малоподвижный образ жизни, что позволяет считать данный вид аритмии одним из характерных признаков перегрузки сердца [16]. Важно отметить, что только высокие объемы упражнений связаны с повышенным риском ФП, тогда как умеренные дозы физической активности наоборот эффективны для предотвращения развития мерцательной аритмии с возрастом. Было исследовано, что увеличение физической активности на 1 метаболическую единицу в день связано с уменьшением риска возникновения ФП на 7% [16]. Однако интенсивные занятия более 10 часов в неделю увеличивают риск развития ФП по сравнению с малоподвижной группой [17]. При этом даже после успешной абляции по поводу трепетания предсердий предыдущие занятия спортом на выносливость увеличивали риск рецидива фибрилляции.

Помимо мерцательной аритмии у атлетов аэробных видов спорта нередко случаи выявления других нарушений ритма и проводимости (желудочковая тахикардия, атриовентрикулярные блокады, удлинение интервала QT, аритмогенная дисплазия и т.д.). В одном исследовании было показано, что в группе бывших профессиональных велосипедистов распространенность желудочковой тахикардии была в пять раз выше по сравнению с группой мужчин старшего возраста, ведущих малоподвижный образ жизни [18]. На данный момент неясно, являются ли желудочковые тахикардии доброкачественным состоянием или заболеванием, которое может нести риски для здоровья спортсмена. Именно поэтому для прогнозирования влияния данной патологии на организм атлета необходимы дальнейшие исследования. Возможными причинами тахикардии у спортсменов высокого уровня являются чрезмерная симпатическая активность и гиперкатехоламинемия, повышенный окислительный стресс, миокардиальный фиброз, электролитные нарушения [16]. В целом можно утверждать, что неблагоприятные структурные изменения в желудочках и предсердиях, вызванные длительными напряженными тренировками, создают субстрат для развития и прогрессирования проаритмогенного состояния.

Брадикардия обычно наблюдается у тренированных спортсменов и интерпретируется как нормальное явление. Она может сохраняться до 10 лет после окончания спортивной карьеры. Точно также атриовентрикулярная блокада первой степени и атриовентрикулярная блокада второй степени 1-го типа считаются нормальными у хорошо тренированных спортсменов при отсутствии симптомов и с регрессом во время нагрузки [19]. Однако некоторые данные свидетельствуют о том, что бывшие спортсмены по сравнению с контрольной группой того же возраста демонстрируют значительно более высокую частоту нарушений проводимости и гемодинамически значимых асистолических пауз, требующих имплантации кардиостимулятора [20]. Обычно эти электрические изменения у спортсменов считают следствием повышенного тонуса блуждающего нерва, однако в ряде случаев они сохраняются даже при полной фармакологической блокаде вегетативной нервной системы. Совсем недавно в моделях на животных было продемонстрировано, что электрофизиологическое ремоделирование синусовых и атриовентрикулярных узлов происходит из-за индуцированного физической нагрузкой снижения плотности некоторых ионных каналов [19].

Некоторые нарушения реполяризации желудочков считаются нормальными у спортсменов высокого уровня. К таким нарушениям относится некоторая степень удлинения интервала QT, которая является умеренной и не связана напрямую с синдромом удлиненного интервала QT [19]. Таким образом, пороговые значения для определения удлинения интервала QT у спортсменов выше, чем

рекомендуемые для населения в целом. Однако недавно было описано новое состояние, так называемый «связанный со спортом синдром удлинения интервала QT». У спортсменов, страдающих данной патологией, развивается заметное удлинение интервала QT с изменениями зубца Т (зазубренная и двухфазная морфология зубца Т). Данные нарушения на ЭКГ сходны с отклонениями, которые наблюдаются у пациентов, страдающих генетически или лекарственно обусловленным синдромом удлиненного интервала QT. При этом связанный со спортом синдром удлинения интервала QT характеризуется бессимптомным течением, отсутствием семейного анамнеза, отрицательным генетическим тестированием, а также полной нормализацией ЭКГ после прекращения тренировки [21]. Возможными механизмами развития данного состояния могут являться подавление реполяризирующих калиевых каналов и увеличение внутриклеточного высвобождения кальция при интенсивных занятиях спортом, а также неизвестные генетические мутации [19]. Хотя известно, что вызванный лекарствами синдром удлиненного интервала QT коррелирует с опасными для жизни аритмиями (в первую очередь, пируэтная тахикардия и фибрилляция желудочков), связанное со спортом удлинение интервала QT является более доброкачественным состоянием. Необходимы дальнейшие исследования, направленные на изучение данной патологии, стратификации риска возникновения аритмий и необходимости назначения лекарственной терапии.

В настоящее время существует предположение, что интенсивные и продолжительные тренировки на выносливость могут вызывать индуцированную физическими упражнениями аритмогенную кардиомиопатию. Существуют данные, свидетельствующие о том, что у некоторых атлетов повторные повреждения правого желудочка после интенсивных упражнений могут не полностью восстанавливаться и приводить к аритмогенной кардиомиопатии [22]. Исследования генотипа показали, что случаи кардиомиопатии у атлетов, занимающихся высокоинтенсивными упражнениями, как правило, не были связаны с генными мутациями [23]. Данный факт подтверждает ведущую этиологическую роль чрезмерной физической нагрузки в возникновении синдрома. Клинически аритмогенная кардиомиопатия характеризуется желудочковыми аритмиями и регионарными или глобальными нарушениями движения стенок желудочков [19]. Важно отметить, что данное состояние встречается довольно редко. При этом недавнее исследование продемонстрировало отсутствие долгосрочных неблагоприятных последствий ремоделирования правого желудочка в группе спортсменов высокого уровня [24]. Несмотря на редкость патологии, существует необходимость изучения конкретных механизмов возникновения аритмогенной кардиомиопатии. Также в свете риска развития потенциально опасных аритмий необходимо формирование скрининговых и диагностических стратегий, направленных на раннее выявление данного синдрома.

*Структурные изменения сердечно-сосудистой системы.* Существуют данные, свидетельствующие о том, что у профессиональных спортсменов наблюдается повышенный риск развития миокардиального фиброза [25]. Данное состояние представляет собой неспецифический ответ на различные повреждения сердца (острый инфаркт миокарда, миокардит, неконтролируемая гипертензия и дисфункция клапанов) и характеризуется накоплением коллагена во внеклеточном матриксе миокарда. Частота выявления миокардиального фиброза у спортсменов имеет прямую связь с количеством лет спортивной карьеры, числом завершенных марафонов и других соревнований на сверхвыносливость [16]. Совокупные данные исследований с применением магнитно-резонансной томографии сердца с гадолинием показали, что распространенность миокардиального фиброза у ветеранов-спортсменов, занимающихся аэробными видами спорта, составляет 12 %. Таким образом, показатель распространенности у спортсменов оказался в восемь раз выше, чем у лиц контрольной группы, выполнявших не больше минимальной нормы ежедневной физической активности, рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения [6]. При этом важно отметить, что данных о клинической значимости миокардиального фиброза в настоящее время крайне мало. В одном небольшом исследовании сообщалось об аномалиях движения стенок сердца, соответствующих



фиброзным сегментам миокарда [26]. Также существуют свидетельства о связи фиброза сердца с увеличением частоты сердечно-сосудистых заболеваний, угрожающих жизни желудочковых аритмий и внезапной сердечной смерти [16, 19].

В настоящее время предполагается, что возникновение миокардиального фиброза у спортсменов объясняется 2 причинами – перенесенной инфекцией и миокардитом, индуцированным физической нагрузкой. Было исследовано, что элитные спортсмены подвержены более высокому риску развития инфекционного миокардита, чем население в целом. Кроме того, показано, что интенсивная физическая активность может ухудшить патобиологическое течение как вирусного миокардита, так миокардита другой этиологии [19]. Физические упражнения оказывают различное воздействие на иммунную систему, которое зависит от интенсивности и продолжительности физической активности. В то время как умеренные тренировки могут улучшить иммунологическую защиту, интенсивные и длительные нагрузки отрицательно влияют на иммунитет. Негативные изменения защитных факторов организма включают в себя нарушение функционирования Т-лимфоцитов, снижение уровня секреторного иммуноглобулина А и лизоцима в слюне. Данные факторы повышают восприимчивость спортсменов к инфекциям, приводящим к развитию миокардита [27].

Важно рассмотреть влияние характера физической активности на течение инфекционного миокардита. В недавнем исследовании было выявлено, что у спортсменов силовых видов спорта более часто наблюдается осложненное течение миокардита. И наоборот, у спортсменов, занимающихся аэробными дисциплинами, заболевание чаще протекает без осложнений [28]. Данная закономерность возможно объясняется тем, что силовой спорт вызывает усиление клеточного иммунитета и увеличивает цитотоксическое повреждение тканей при воспалении.

Последние исследования показали, что интенсивные тренировки на выносливость, по-видимому, существенно увеличивают вероятность возникновения кальцификации коронарных артерий – достоверного предиктора риска развития сердечно-сосудистых заболеваний [16]. Было показано, что атлеты, занимающиеся видами спорта на выносливость, имеют повышенный риск развития кальцификации коронарных артерий и их стеноза по сравнению с контрольной группой, ведущей малоподвижный образ жизни [29]. Также сообщается, что у бывших профессиональных спортсменов примерно в два раза выше вероятность наличия атеросклеротических бляшек, чем у здоровых людей, не занимающихся спортом [30]. Однако у атлетов, как правило, намного меньше риск возникновения нестабильных бляшек, ответственных за возникновение инфаркта миокарда [29]. В совокупности эти данные свидетельствуют о том, что очень интенсивная физическая активность связана с повышенным риском развития коронарной кальцификации, но при этом также ассоциирована с возникновением структурно благоприятных атеросклеротических бляшек.

В рамках адаптации к интенсивной физической нагрузке у профессиональных спортсменов может наблюдаться расширение аорты, более выраженное на уровне синуса Вальсальвы. В одном исследовании было выявлено, что у ветеранов спорта (гребля) наблюдается большая распространенность дилатации аорты по сравнению с людьми, не занимавшимися спортом на профессиональном уровне. При этом частота выявления данной патологии была больше у спортсменов-мужчин [31]. По мнению авторов, более высокая распространенность дилатации аорты у этой подгруппы спортсменов обусловлена тем, что тренировки по гребле включают в себя сочетание динамических и статических упражнений с повторяющимися перепадами артериального давления. В другом исследовании была обнаружена неожиданно высокая распространенность (41%) дилатации корня аорты у бывших элитных игроков в регби среднего возраста ( $45 \pm 13$  лет) [32]. Несмотря на недостаточное изучение данной патологии, существуют данные о том, что увеличение диаметра корня аорты ассоциировано с нарушением закрытия створок клапана, которое может приводить к аортальной регургитации [19]. В настоящее время требуются дальнейшие исследования, направленные на изучение отдаленных последствий дилатации аорты у спортсменов.

**Заключение.** Таким образом, несмотря на сообщения о вреде чрезмерных физических нагрузок на организм человека, последние данные свидетельствуют о том, что профессиональные спортсмены в среднем живут дольше, чем люди, не занимающиеся спортом. Увеличение продолжительности жизни атлетов обуславливается более низкой частотой развития сердечно-сосудистых, респираторных, эндокринных, метаболических и опухолевых заболеваний по сравнению с населением в целом. При этом интенсивные занятия спортом ассоциированы со значительными изменениями деятельности сердечно-сосудистой системы. Было показано, что у атлетов, занимающихся видами спорта на выносливость, наблюдается повышенная частота выявления нарушений ритма и проводимости (мерцательная аритмия, желудочковая тахикардия, атриовентрикулярные блокады, удлинение интервала QT и т.д.). Кроме того, у профессиональных спортсменов велика вероятность развития структурных изменений сердца – миокардиального фиброза и кальцификации коронарных артерий. Существуют данные о том, что атлеты, занимающиеся силовыми и игровыми видами спорта, имеют более высокий уровень артериального давления и чаще страдают от гипертензии, чем атлеты аэробных дисциплин. Также у данной группы спортсменов наблюдается повышенная распространенность дилатации аорты, которая может приводить к аортальной регургитации. В целом клиническая значимость изменений сердечно-сосудистой системы у атлетов неоднозначна и нуждается в дальнейших исследованиях.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Nystoriak M. A., Bhatnagar A. Cardiovascular effects and benefits of exercise // *Front Cardiovasc Med.* - 2018. - Vol. 5. - P. 135.
2. Al-Mallah M. H., Sakr S., Al-Qunaibet A. Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease prevention: an update // *Curr Atheroscler Rep.* - 2018. - Vol. 20, No 1. - P. 1.
3. Laakkonen J. A., Pukkala E., Rauramaa R., Mäkitallio T. H., Toriola A. T., Kurl S. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men // *Eur J Cancer.* - 2010. - Vol. 46, No 2. - P. 355-63.
4. Li Y., Pan A., Wang D. D. [et al.] Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population // *Circulation.* - 2018. - Vol. 138, No 4. - P. 345-355.
5. Paffenbarger R. S., Hyde R. T., Wing A. L., Hsieh C. C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni // *The New England journal of medicine.* - 1986. - Vol. 314, No 10. - P. 605-613.
6. Franklin B. A., Thompson P. D., Al-Zaiti S. S. [et al.] Exercise-Related Acute Cardiovascular Events and Potential Deleterious Adaptations Following Long-Term Exercise Training: Placing the Risks Into Perspective-An Update: A Scientific Statement From the American Heart Association // *Circulation.* - 2020. - Vol. 141, No 13. - P. 705-736.
7. Mohlenkamp S., Lehman N., Breuckmann F. Running the risk of coronary events: prevalence and prognostic relevance of coronary atherosclerosis in marathon runners // *Eur Heart J.* - 2008. - Vol. 29, No 15. - P. 1903-1910.
8. Schnohr P., O'Keefe J. H., Marott J. L., Lange P., Jensen G. B. Dose of jogging and long-term mortality: the Copenhagen City Heart Study // *J Am Coll Cardiol.* - 2015. - Vol. 65, No 5. - P. 411-419.
9. Antero J., Tanaka H., De Larochelambert Q., Pohar-Perme M., Toussaint J.F. Female and male US Olympic athletes live 5 years longer than their general population counterparts: a study of 8124 former US Olympians // *Br J Sports Med.* - 2021. - Vol. 55, No 4. - P. 206-212.
10. Garatachea N. [et al.] Elite athletes live longer than the general population: a meta-analysis // *Mayo Clin Proc.* - 2014. - Vol. 89, No 9. - P. 1195-1200.
11. Attard S. M., et al. Longitudinal trajectories of BMI and cardiovascular disease risk: the national longitudinal study of adolescent health // *Obesity.* - 2013. - Vol. 21, No 11. - P. 2180-2188.
12. Rosin B. Is marathon running toxic? An observational study of cardiovascular disease prevalence and longevity in 54 male marathon runners // *Phys Sportsmed.* - 2017. - Vol. 45, No 2. - P. 105-109.
13. Schweiger V., Niederseer D., Schmied C., Attenhofer-Jost C., Caselli S. Athletes and Hypertension // *Curr Cardiol Rep.* - 2021. - Vol. 23, No 12. - P. 176.
14. Hedman K., Moneghetti K. J., Christle J. W. [et al.] Blood pressure in athletic preparticipation evaluation and the implication for cardiac remodeling // *Heart.* - 2019. - Vol. 105. - P. 1223-1230.
15. Sharma S., Drezner J. A., Baggish A. [et al.] International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes // *Eur Heart J.* - 2018. - Vol. 39, No 16. - P. 1466-1480.
16. O'Keefe E. L., Torres-Acosta N., O'Keefe J. H., Lavie C. J. Training for Longevity: The Reverse J-Curve for Exercise // *Mo Med.* - 2020. - Vol. 117, No 4. - P. 355-361.
17. Ricci C., Gervasi F., Gaeta M., Smuts C.M., Schutte A.E., Leitzmann M.F. Physical activity volume in relation to risk of atrial fibrillation. A non-linear meta-regression analysis // *Eur J Prev Cardiol.* - 2018. - Vol. 25, No 8. - P. 857-866.
18. Baldesberger S., Bauersfeld U., Candinas R., et al. Sinus node disease and arrhythmias in the long-term follow-up of former professional cyclists // *Eur Heart J.* - 2008. - Vol. 29, No 1. - P. 71-78.

19. Graziano F., Juhasz V., Brunetti G., Cipriani A., Szabo L., Merkely B., Corrado D., D'Ascenzi F., Vago H., Zorzi A. May Strenuous Endurance Sports Activity Damage the Cardiovascular System of Healthy Athletes? A Narrative Review // *J Cardiovasc Dev Dis.* - 2022. - Vol. 9, No 10. - P. 347.
20. Zadvorev S. F., Krysiuk O. B., Obrezan A. G., Yakovlev A. A. The influence of personal history of athletic activity on clinical course of cardiovascular diseases in former athletes // *Adv Gerontol.* - 2018. - Vol. 31. - P. 531-537.
21. Dagradi F., Spazzolini C., Castelletti S., Pedrazzini M., Kotta M.-C., Crotti L., Schwartz P.J. Exercise training-induced repolarization abnormalities masquerading as congenital long QT syndrome // *Circulation.* - 2020. - Vol. 142. - P. 2405-2415.
22. La Gerche A. Exercise-induced arrhythmogenic (right ventricular) cardiomyopathy is real...if you consider it // *JACC Cardiovasc Imaging.* - 2021. - Vol. 14. - P. 159-161.
23. Sawant A. C., Bhonsale A., te Riele A. S. J. M., Tichnell C., Murray B., Russell S. D., Tandri H., Tedford R. J., Judge D. P., Calkins H. [et al.] Exercise has a disproportionate role in the pathogenesis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy in patients without desmosomal mutations // *J Am Heart Assoc.* - 2014. - Vol. 3. - P. 1471.
24. Leischik R., Dworak B., Strauss M., Horlitz M., Pareja-Galeano H., de la Guía-Galipienso F., Lippi G., Lavie C.J., Perez M. V., Sanchis-Gomar F. Special article. Exercise-induced right ventricular injury or Arrhythmogenic Cardiomyopathy (ACM): The bright side and the dark side of the moon // *Prog Cardiovasc Dis.* - 2020. - Vol. 63. - P. 671-681.
25. van de Schoor F. R., Aengevaeren V. L., Hopman M. T. [et al.] Myocardial Fibrosis in Athletes // *Mayo Clin Proc.* - 2016. - Vol. 91, No 11. - P. 1617-1631.
26. Eijssvogels T. M. H., Oxborough D. L., O'Hanlon R. [et al.] Global and regional cardiac function in lifelong endurance athletes with and without myocardial fibrosis // *Eur J Sport Sci.* - 2017. - Vol. 17, No 10. - P. 1297-1303.
27. Keaney L. C., Kilding A. E., Merien F., Dulson D. K. The impact of sport related stressors on immunity and illness risk in team-sport athletes // *J Sci Med Sport.* - 2018. - Vol. 21. - P. 1192-1199.
28. Bouchau R., Cariou E., Deney A., Belaid S., Itier R., Blanchard V., Fournier P., Duparc A., Galinier M., Carrié D. [et al.] Sports participation and myocarditis: Influence of sport types on disease severity // *Int J Cardiol Heart Vasc.* - 2021. - Vol. 37. - P. 100895.
29. DeFina L. F., Radford N. B., Barlow C. E. [et al.] Association of All-Cause and Cardiovascular Mortality With High Levels of Physical Activity and Concurrent Coronary Artery Calcification // *JAMA Cardiol.* - 2019. - Vol. 4, No 2. - P. 174-181.
30. Merghani A., Maestrini V., Rosmini S., et al. Prevalence of Subclinical Coronary Artery Disease in Masters Endurance Athletes With a Low Atherosclerotic Risk Profile // *Circulation.* - 2017. - Vol. 136, No 2. - P. 126-137.
31. Churchill T. W., Groezinger E., Kim J. H., Loomer G., Guseh J. S., Wasfy M. M., Isselbacher E. M., Lewis G. D., Weiner R. B., Schmied C. [et al.] Association of ascending aortic dilatation and long-term endurance exercise among older masters-level athletes // *JAMA Cardiol.* - 2020. - Vol. 5. - P. 522-531.
32. Kay S., Moore B.M., Moore L., Seco M., Barnes C., Marshman D., Grieve S.M., Celermajer D.S. Rugby player's Aorta: Alarming prevalence of ascending aortic dilatation and effacement in elite rugby players // *Heart Lung Circ.* - 2020. - Vol. 29. - P. 196-201.

## REFERENCES

1. Nystoriak M A, Bhatnagar A. Cardiovascular Effects and Benefits of Exercise. *Front Cardiovasc Med.* 2018; 5: 135.
2. Al-Mallah MH, Sakr S, Al-Qunaibet A. Cardiorespiratory Fitness and Cardiovascular Disease Prevention: an Update. *Curr Atheroscler Rep.* 2018; 20(1): 1.
3. Laakkonen J A, Pukkala E, Rauramaa R, Mäkilä T H, Toriola A T, Kurl S. Cardiorespiratory fitness, lifestyle factors and cancer risk and mortality in Finnish men. *Eur J Cancer.* 2010; 46(2): 355-63.
4. Li Y, Pan A, Wang D D, Liu X, Dhana K, Franco OH, Kaptoge S, Di Angelantonio E, Stampfer M, Willett W C, Hu F B. Impact of Healthy Lifestyle Factors on Life Expectancies in the US Population. *Circulation.* 2018; 138(4): 345-355.
5. Paffenbarger R S Jr, Hyde R T, Wing A L, Hsieh C C. Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med.* 1986; 314(10): 605-13.
6. Franklin B A, Thompson P D, Al-Zaiti S S, Albert C M, Hivert M F, Levine B D, Lobelo F, Madan K, Sharrief A Z, Eijssvogels T M H; American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Clinical Cardiology; and Stroke Council. Exercise-Related Acute Cardiovascular Events and Potential Deleterious Adaptations Following Long-Term Exercise Training: Placing the Risks Into Perspective-An Update: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2020; 141(13): e705-e736.
7. Möhlenkamp S, Lehmann N, Breuckmann F, Bröcker-Preuss M, Nassenstein K, Halle M, Budde T, Mann K, Barkhausen J, Heusch G, Jöckel K H, Erbel R; Marathon Study Investigators; Heinz Nixdorf Recall Study Investigators. Running: the risk of coronary events: Prevalence and prognostic relevance of coronary atherosclerosis in marathon runners. *Eur Heart J.* 2008; 29(15): 1903-10.
8. Schnohr P, O'Keefe J H, Marott J L, Lange P, Jensen G B. Dose of jogging and long-term mortality: the Copenhagen City Heart Study. *J Am Coll Cardiol.* 2015; 65(5): 411-419.
9. Antero J, Tanaka H, De Laroche Lambert Q, Pohar-Perme M, Toussaint J F. Female and male US Olympic athletes live 5 years longer than their general population counterparts: a study of 8124 former US Olympians. *Br J Sports Med.* 2021; 55(4): 206-212.
10. Garatachea N, Santos-Lozano A, Sanchis-Gomar F, Fiuza-Luces C, Pareja-Galeano H, Emanuele E, Lucia A. Elite athletes live longer than the general population: a meta-analysis. *Mayo Clin Proc.* 2014; 89(9): 1195-200.
11. Attard S M, Herring A H, Howard A G, Gordon-Larsen P. Longitudinal trajectories of BMI and cardiovascular disease risk: the national longitudinal study of adolescent health. *Obesity (Silver Spring).* 2013; 21(11): 2180-2188.
12. Rosin B. Is marathon running toxic? An observational study of cardiovascular disease prevalence and longevity in 54 male marathon runners. *Phys Sportsmed.* 2017; 45(2): 105-109.
13. Schweiger V, Niederseer D, Schmied C, Attenhofer-Jost C, Caselli S. Athletes and Hypertension. *Curr Cardiol Rep.* 2021; 23(12): 176.
14. Hedman K, Moneghetti K J, Christle J W, Bagherzadeh S P, Amsellem M, Ashley E, Froelicher V, Haddad F. Blood pressure in athletic preparticipation evaluation and the implication for cardiac remodelling. *Heart.* 2019; 105(16): 1223-1230.

15. Sharma S, Drezner JA, Baggish A, Papadakis M, Wilson MG, Prutkin JM, et al. International recommendations for electrocardiographic interpretation in athletes. *Eur Heart J*. 2018 Apr 21;39(16):1466-1480.
16. O'Keefe E L, Torres-Acosta N, O'Keefe J H, Lavie C J. Training for Longevity: The Reverse J-Curve for Exercise. *Mo Med*. 2020; 117(4): 355-361.
17. Ricci C, Gervasi F, Gaeta M, Smuts CM, Schutte AE, Leitzmann MF. Physical activity volume in relation to risk of atrial fibrillation. A non-linear meta-regression analysis. *Eur J Prev Cardiol*. 2018; 25(8): 857-866.
18. Baldesberger S, Bauersfeld U, Candinas R, Seifert B, Zuber M [et al.] Sinus node disease and arrhythmias in the long-term follow-up of former professional cyclists. *Eur Heart J*. 2008; 29(1): 71-8.
19. Graziano F, Juhasz V, Brunetti G, Cipriani A, Szabo L, Merkely B, Corrado D, D'Ascenzi F, Vago H, Zorzi A. May Strenuous Endurance Sports Activity Damage the Cardiovascular System of Healthy Athletes? A Narrative Review. *J Cardiovasc Dev Dis*. 2022; 9(10): 347.
20. Zadovrev S F, Krysiuk O B, Obrezan A G, Yakovlev A A. The influence of personal history of athletic activity on clinical course of cardiovascular diseases in former athletes. *Adv Gerontol*. 2018; 31(4): 531-537.
21. Dagradi F, Spazzolini C, Castelletti S, Pedrazzini M, Kotta M C, Crotti L, Schwartz P J. Exercise Training-Induced Repolarization Abnormalities Masquerading as Congenital Long QT Syndrome. *Circulation*. 2020; 142(25): 2405-2415.
22. La Gerche A. Exercise-Induced Arrhythmogenic (Right Ventricular) Cardiomyopathy Is Real... if you Consider it. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021; 14(1): 159-161.
23. Sawant A C, Bhonsale A, te Riele A S, Tichnell C, Murray B, Russell S D, Tandri H, Tedford R J, Judge D P, Calkins H, James C A. Exercise has a disproportionate role in the pathogenesis of arrhythmogenic right ventricular dysplasia/cardiomyopathy in patients without desmosomal mutations. *J Am Heart Assoc*. 2014; 3(6): P.e001471.
24. Leischik R, Dworak B, Strauss M, Horlitz M, Pareja-Galeano H, de la Guía-Galipienso F, Lippi G, Lavie C J, Perez M V, Sanchis-Gomar F. Special Article - Exercise-induced right ventricular injury or arrhythmogenic cardiomyopathy (ACM): The bright side and the dark side of the moon. *Prog Cardiovasc Dis*. 2020; 63(5): 671-681.
25. van de Schoor F R, Aengevaeren V L, Hopman M T, Oxborough D L, George K P, Thompson P D, Eijssvogels T M. Myocardial Fibrosis in Athletes. *Mayo Clin Proc*. 2016; 91(11): 1617-1631.
26. Eijssvogels T M H, Oxborough D L, O'Hanlon R, Sharma S, Prasad S, Whyte G, George K P, Wilson M G. Global and regional cardiac function in lifelong endurance athletes with and without myocardial fibrosis. *Eur J Sport Sci*. 2017; 17(10): 1297-1303.
27. Keaney L C, Kilding A E, Merien F, Dulson D K. The impact of sport related stressors on immunity and illness risk in team-sport athletes. *J Sci Med Sport*. 2018; 21(12): 1192-1199.
28. Bouchau R, Cariou E, Deney A, Belaid S, Itier R, Blanchard V, Fournier P, Duparc A, Galinier M, Carrié D, Lairez O, Lavie-Badie Y. Sports participation and myocarditis: Influence of sport types on disease severity. *Int J Cardiol Heart Vasc*. 2021; 37: 100895.
29. DeFina L F, Radford N B, Barlow C E, Willis B L, Leonard D, Haskell W L, Farrell S W, Pavlovic A, Abel K, Berry J D, Khera A, Levine B D. Association of All-Cause and Cardiovascular Mortality With High Levels of Physical Activity and Concurrent Coronary Artery Calcification. *JAMA Cardiol*. 2019; 4(2): 174-181.
30. Merghani A, Maestrini V, Rosmini S, Cox AT, Dhutia H, Bastiaenen R, David S, Yeo T J, Narain R, Malhotra A, Papadakis M, Wilson M G, Tome M, AlFakih K, Moon J C, Sharma S. Prevalence of Subclinical Coronary Artery Disease in Masters Endurance Athletes With a Low Atherosclerotic Risk Profile. *Circulation*. 2017; 136(2): 126-137.
31. Churchill T W, Groezinger E, Kim J H, Loomer G, Guseh J S, Wasfy M M, Isselbacher E M, Lewis G D, Weiner R B, Schmied C, Baggish A L. Association of Ascending Aortic Dilatation and Long-term Endurance Exercise Among Older Masters-Level Athletes. *JAMA Cardiol*. 2020; 5(5): 522-531.
32. Kay S, Moore B M, Moore L, Seco M, Barnes C, Marshman D, Grieve SM, Celermajer DS. Rugby Player's Aorta: Alarming Prevalence of Ascending Aortic Dilatation and Effacement in Elite Rugby Players. *Heart Lung Circ*. 2020; 29(2): 196-201.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Самойлов Александр Сергеевич**, д-р мед. наук, генеральный директор ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И.Бурназяна ФМБА России, г.Москва; E-mail: fmbc.fmba@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1227-2332>

**Жолинский Андрей Владимирович**, канд. мед. наук, директор ФГБУ ФНКЦ спортивной медицины и реабилитации ФМБА, г. Москва; E-mail: fnkcsn@sportfmba.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0267-9761>

**Рылова Наталья Викторовна**, д-р мед. наук, профессор, заведующая лабораторией спортивной нутрициологии Центра спортивной медицины и реабилитации ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, г. Москва; E-mail: rilovanv@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9248-6292>

**Большаков Иван Владимирович**, клинический ординатор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии с курсом сестринского дела МБУ ИНО ФМБЦ им. А.И. Бурназяна, г. Москва; E-mail: julymbo04@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6460-1337>

**Голобородько Евгений Владимирович**, д-р мед. наук, зав. научно-организационным отделом ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва; E-mail: egoloborodko@fmbcfmba.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5124-6954>

**Казаков Владимир Федорович**, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва; E-mail: nrilova@fmbcfmba.ru,

**Разинкин Сергей Михайлович**, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории медико-биологического сопровождения деятельности лиц экстремальных профессий ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва; E-mail: nrilova@fmbcfmba.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4627-4392>

**Хатькова Светлана Евгеньевна**, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии Университет инноваций и непрерывного образования ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А.И. Бурназяна ФМБА России, г. Москва; E-mail: nrilova@fmbcfmba.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3071-4712>



© Коллектив авторов

УДК 617.77

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_75](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_75)

## КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ И БЛЕФАРОПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНВОЛЮТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ

*Халилуллин Р. И., Грязева Н. В.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва

## COMPLEX USE OF LASER THERAPY AND BLEPHAROPLASTY IN PATIENTS WITH INVOLUTIVE CHANGES

*Khalilullin R. I., Gryazeva N. V.*

FSBI SVE "Central State Medical Academy" Administrative Department of the President of the Russian Federation, Moscow

### РЕЗЮМЕ

**Цель исследования.** Изучить эффективность комплексного использования лазерных технологий в сочетании с хирургическим методом лечения (блефаропластика) у пациентов с инволютивными изменениями кожи периорбитальной зоны.

**Материал и методы.** Под наблюдением находилось 108 пациентов с инволютивными изменениями кожи периорбитальной зоны. В зависимости от терапии пациенты были распределены в три группы: пациенты 1 группы получали комбинированную лазерную терапию Nd: YAG + CO<sub>2</sub>; во 2 группе проводилась блефаропластика, в 3 группе – комплекс Nd:YAG + CO<sub>2</sub> лазерной терапии и блефаропластика. Оценку эффективности терапии проводили с использованием Эстетической глобальной рейтинговой шкалы.

**Результаты исследования.** Разработанный комбинированный метод за счет комплексного воздействия улучшает текстуру и рельеф кожи, так, по данным количественной шкалы старения показатель текстуры улучшился на 67,8 %, «дряблость» – на 68,9%, «морщины» – на 70,7%, по сравнению с составляющими метода 53,09%/45,2%, 46,4%/51,9%, 39,8%/53,6%, соответственно. По данным шкалы GRS: показатель «потеря эластичности» в 3 группе уменьшился на 78,9% (по сравнению с 69,2%, 52,3%, для 1 и 2 групп), показатель «бугристость» – на 54,8% (47,6%, 36,8% для 1 и 2 групп), что способствовало сокращению морщин на 90,1%/93,4% против 57,4%/63,8% и 89,3%/91,6 в 1 и 2 группах соответственно.

**Вывод.** Разработанный комплекс лечения инволютивных изменений кожи в периорбитальной области обладает высокой эффективностью, превосходящей лазерную терапию и блефаропластику в виде монотерапии.

**Ключевые слова.** Инволютивные изменения периорбитальной зоны, комбинированная лазерная терапия, Nd:YAG лазер, CO<sub>2</sub> лазер, нижняя трансконъюнктивная блефаропластика.

### SUMMARY

**The purpose of the research** is to study the effectiveness of the integrated use of laser technologies in combination with a surgical method of treatment (blepharoplasty) with the patients suffering from involutive changes of the skin in the periorbital zone.

**Material and methods.** There have been observed 108 patients with involutive skin changes in the periorbital area. Depending on the therapy, the patients were divided into three groups: the patients of group 1 received combined laser therapy Nd: YAG + CO<sub>2</sub>; in group 2, blephoroplasty was performed, in group 3 - the Nd: YAG + CO<sub>2</sub> complex of laser therapy and blepharoplasty was used. The efficiency was assessed using the Global Aesthetic Rating Scale.

**Results.** The developed combined method improves skin texture and relief due to complex exposure, so, according to the quantitative aging scale, the texture indicator improved by 67.8%, "laxity" - by 68.9%, "wrinkles" - by 70.7%, compared with the method components 53.09 %/45.2%, 46.4 %/51.9%, 39.8 %/53.6%, respectively. According to the GRS scale: the "loss of elasticity" indicator in group 3 decreased by 78.9% (compared with 69.2%, 52.3%, for groups 1 and 2), the "tuberosity" indicator - by 54.8% (47.6%, 36.8% for groups 1 and 2), which contributed to a reduction in wrinkles by 90.1 %/93.4% versus 57.4 %/63.8% and 89.3 %/91.6 in groups 1 and 2, respectively.

**Conclusion.** The developed complex of treatment of involutive skin changes in the periorbital region has high efficiency superior to laser therapy and blepharoplasty in the form of monotherapy.

**Key words.** Involutive changes in the periorbital zone, combined laser therapy, Nd:YAG laser, CO<sub>2</sub> laser, lower transconjunctival blepharoplasty.



**Для цитирования:** Халиллуллин Р. И., Грязева Н. В. КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРОТЕРАПИИ И БЛЕФАРОПЛАСТИКИ У ПАЦИЕНТОВ С ИНВОЛЮТИВНЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ. Курортная медицина; 2023;3: 75-82 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_75](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_75)

**For citation:** Khalilullin R.I., Gryazeva N. V. COMPLEX USE OF LASER THERAPY AND BLEPHAROPLASTY IN PATIENTS WITH INVOLUTIVE CHANGES. Resort medicine. 2023; 3: 75-82 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_75](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_75)

Эстетическая коррекция инволютивных изменений периорбитальной области относится к актуальным проблемам современной эстетической медицины, так как позволяет улучшить восприятие внешности человека в целом и повысить качество жизни. Специалистам необходимо подходить к решению данной проблемы с позиции мультидисциплинарного подхода, поскольку в этой локализации возможен обширный спектр проблем, которые требуют решения. К ним относятся мимические морщины, периорбитальная гиперпигментация, периорбитальные отеки, грыжи [1]. Для этой цели используются различные аппаратные и хирургические методы. К ним относятся неаблятивный эрбиевый инфракрасный лазер среднего диапазона, инфракрасные лазеры, фракционные радиочастотные волны, аблятивные фракционные CO<sub>2</sub> и эрбий: YAG лазеры, а также воздействие микросфокусированным ультразвуком [2, 3, 4]. Радиочастотные волны проникают в дерму и гиподерму и вызывают векторное 3Д нагревание глубоких тканей, стимулируя синтез коллагена и эластина. Инфракрасный спектр лазерного излучения также вызывает векторный прогрев, однако он направлен только внутрь. Ультразвук создаёт точки термокоагуляции на определённой глубине, создавая вектор внутрь и наружу [5].

Мимические морщины хорошо поддаются коррекции с помощью лазерных технологий. При этом используется как более поверхностное воздействие, включая фракционные лазеры, так и инфракрасные лазеры, позволяющие воздействовать более глубоко [6]. В основе использования фракционных аблятивных лазеров лежит принцип селективного фототермолиза, при этом вода является целевым хромофором. Более эффективны в отношении морщин и сниженного тургора кожи аблятивные лазеры, баланс должен быть найден между эффективностью и безопасностью. К аблятивным фракционным лазерам относятся 10600 нм углекислый лазер (CO<sub>2</sub>) и 2940-нм эрбиевый на иттриево-алюминиевом гранате (Er:YAG), которые разрешены для использования в периорбитальной области. Данные лазеры делятся на подтипы в зависимости от оптимальной длительности импульса, глубины проникновения, диаметра пятна, остаточного термального повреждения, мощности [7]. На сегодняшний день лидирующие позиции занимает CO<sub>2</sub>-лазер [8, 9]. Однако ряд вопросов, в том числе комбинации с другими лазерными технологиями и в сочетании с пластическими операциями, остаются открытыми и требуют дальнейшего изучения.

**Цель исследования.** Изучить эффективность комплексного использования лазерных технологий в сочетании с хирургическим методом лечения (блефаропластика) у пациентов с инволютивными изменениями кожи периорбитальной зоны.

**Материал и методы.** Под наблюдением находилось 108 пациентов с инволютивными изменениями кожи периорбитальной зоны. Среди наблюдавшихся преобладали женщины – 99 (91%), лиц мужского пола было – 9 (9%). Все пациенты, включённые в исследование, были сопоставимы по возрасту, анамнестическим данным, сопутствующей соматической патологии, степени птоза тканей периорбитальной области, исходным морфофункциональным качественным характеристикам кожи. В зависимости от терапии пациенты были распределены в три группы (Таблица 1).

Таблица 1 – Распределение пациентов по группам наблюдения

| № группы | Метод коррекции инволютивных изменений периорбитальной области                                       | Количество пациентов<br>n (%) |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1        | Лазерная терапия - Nd:YAG + CO <sub>2</sub>                                                          | 40 (37%)                      |
| 2        | Нижняя трансконъюнктивная блефаропластика                                                            | 32 (29,6%)                    |
| 3        | Комбинированная лазерная терапия Nd:YAG+ CO <sub>2</sub> + нижняя трансконъюнктивная блефаропластика | 36 (33,3%)                    |

Для проведения процедур в работе использовался аппарат дерматокосметологический лазерный импульсный портативный «Добрый свет» ТУ 9444-001-47249333-01, аппарат лазерный хирургический DEKA SmartXide DOT (регистрационное удостоверение РФ № ФСЗ 2008/01899).

В 1 группе пациенты получали терапию комбинированным методом, включающим терапию неодимовым лазером (Nd:YAG), а также CO<sub>2</sub>-лазером. 1 этап: воздействие Nd:YAG в линейной технике: продолжительность импульса 0,6 мс, объектив лазера 6 мм, режим 8, плотность потока энергии 28 Дж/см<sup>2</sup>, частота 1,5 Гц, число проходов – по 3 прохода на одну область лечения. Периорбитальную область обрабатывали «закрашивающими» движениями так, чтобы вспышки лазера следовали друг за другом сплошными горизонтальными и вертикальными рядами. 2 этап: однократное воздействие CO<sub>2</sub>-лазером через 4 недели после 1 этапа. Шлифовка кожи нижних век. Параметры работы CO<sub>2</sub> лазера: Power (мощность) – 13 Вт, Time (время выдержки) – 200 мкс, Spacing (расстояние) – 900 мкм (в 3 «Stack» – стека). Процедуру проводили до равномерной гиперемии кожи.

Во 2 группе пациентам выполняли нижнюю трансконъюнктивную блефаропластику. Операция осуществлялась под местной анестезией. Длительность вмешательства составляла 40-60 минут. После обработки операционного поля отводили нижнее веко, проводили гидросепарацию 0,5% раствором Наропина с адреналином 1:100000. Электродом «игла Колорадо» проводили разрез конъюнктивы длиной до 1,5 см, далее проходили под круговую мышцу глаза до нижнего орбитального края. С помощью векоподъемника отводили кожно-мышечный лоскут, проводя мобилизацию в слое SOOF на 1 см ниже орбитального края. Далее вскрывали тарзоорбитальную фасцию, мобилизуя внутриорбитальные жировые компартменты. Проводили щадящую резекцию назального жирового компартмента. Мобилизованный центральный компартмент фиксировали нитью 6/0 ПДС в проекции носослезной и пальпебромаллярной борозд. Рану конъюнктивы не ушивали.

В 3 группе проводилась комбинированная терапия: воздействие неодимовым лазером Nd:YAG, далее нижняя трансконъюнктивная блефаропластика, далее воздействие CO<sub>2</sub>-лазером (по вышеописанным методикам).

Оценку эффективности терапии проводили с использованием Эстетической глобальной рейтинговой шкалы (GRS), которая позволяет провести анализ качественных характеристик кожи, в том числе выраженности клинических признаков старения. При помощи GRS можно оценивать 9 аспектов внешнего вида лица по 4 параметрам (качество кожи, морщины, морфология и объем). Каждый аспект оценивается по 4-бальной шкале: 0 (нет), 1 (легкая степень), 2 (средняя степень), 3 (тяжелая степень). Баллы выставляются на основании мнения врача (Рисунок 1).

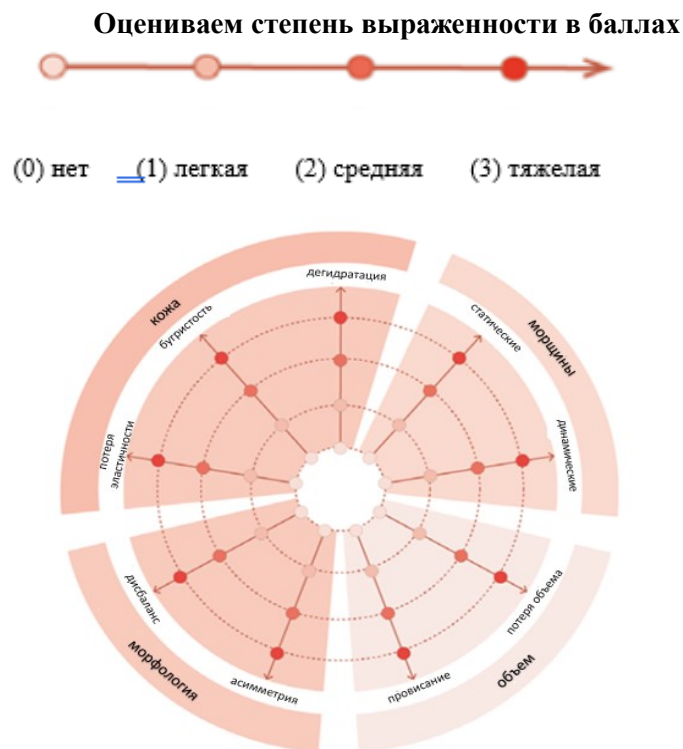


Рисунок 1. Составляющие эстетической глобальной рейтинговой шкалы

Цифровые данные заносились в Excel таблицы и обрабатывались с помощью программы. Statistica 10 (MS Office Excel 2010). Статистически значимыми считали различия при уровне значимости  $p < 0,05$ .

**Результаты исследования.** Оценка рейтинговой шкалы GRS проводилась врачом исследователем. После комбинированной лазеротерапии в 1 группе показатели «качество кожи» изменились следующим образом: показатель «потеря эластичности» уменьшился на 69,2%, «бугристость» – на 47,6%, «дегидратация» – на 67,2%; показатели «морщины»: статические – уменьшился на 57,4%, динамические – на 63,8%; показатели «морфология»: дисбаланс уменьшился на 23,6%, асимметрия – на 40%; показатели «объем»: провисание уменьшилось на 65,4%, потеря объема – на 45,8%. Таким образом, по всем параметрам отмечалась достоверно значимая динамика, в большей степени коснувшаяся качественных характеристик кожи и морщин (Таблица 2).

Таблица 2 – Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 1 группы

| Клинические признаки старения кожи | До терапии | После терапии | Значение p |
|------------------------------------|------------|---------------|------------|
| <b>Качество кожи</b>               |            |               |            |
| Потеря эластичности                | 2,62±0,45  | 0,81±0,12*    | p=0,012    |
| Бугристость                        | 2,13±0,37  | 1,12±0,23*    | p=0,009    |
| Дегидратация                       | 2,81±0,38  | 0,92±0,31*    | p=0,026    |
| <b>Морщины</b>                     |            |               |            |
| Статические                        | 2,74±0,25  | 1,15±0,21*    | p=0,004    |
| Динамические                       | 2,76±0,25  | 1,01±0,28*    | p=0,025    |
| <b>Морфология</b>                  |            |               |            |
| Дисбаланс                          | 1,72±0,19  | 1,34±0,18*    | p=0,017    |
| Асимметрия                         | 1,53±0,19  | 0,92±0,08*    | p=0,008    |
| <b>Объем</b>                       |            |               |            |
| Провисание                         | 2,61±0,24  | 0,93±0,11*    | p=0,016    |
| Потеря объема                      | 2,41±0,35  | 1,34±0,24*    | p=0,031    |

Примечание: \*сравнение с показателем до терапии при  $p < 0,05$ .

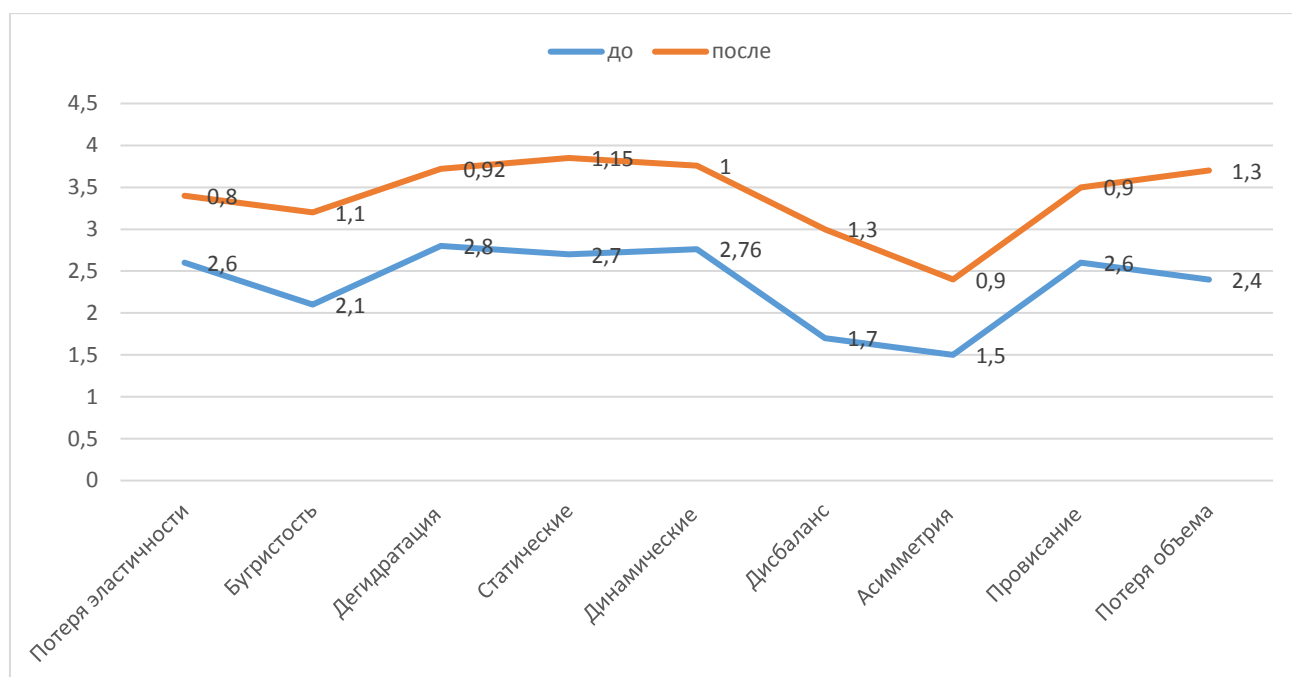


Рисунок 2. Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 1 группы

Анализируя полученные данные в 1 группе можно заключить, что комбинированная лазерная терапия эффективна в отношении основных показателей качественных характеристик кожи, ее структуры и клинических симптомов инволютивных изменений (Рисунок 2).

После блефаропластики во 2 группе зарегистрирована следующая динамика показателей: «качество кожи»: показатель «потеря эластичности» уменьшился на 52,3%, «бугристость» – на 36,8%, «дегидратация» – на 40,5%; показатели «морщины»: статические – уменьшился на 89,3%, динамические – на 91,6%; показатели «морфология»: дисбаланс уменьшился на 88,6%, асимметрия – на 55,7%; показатели «объем»: провисание уменьшилось на 75,7%, потеря объема – на 82,6%. Таким образом, по всем параметрам отмечалась достоверно значимая динамика, в большей степени коснувшаяся морщин, морфологии и объема (Таблица 3).

Таблица 3 – Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 2 группы

| Клинические признаки старения кожи | До терапии | После терапии | Значение p |
|------------------------------------|------------|---------------|------------|
| <b>Качество кожи</b>               |            |               |            |
| Потеря эластичности                | 2,81±0,57  | 1,34±0,14*    | p=0,011    |
| Бугристость                        | 2,23±0,45  | 1,41±0,32*    | p=0,023    |
| Дегидратация                       | 2,64±0,39  | 1,57±0,46*    | p=0,028    |
| <b>Морщины</b>                     |            |               |            |
| Статические                        | 2,66±0,27  | 0,28±0,03*    | p=0,004    |
| Динамические                       | 2,71±0,28  | 0,23±0,03*    | p=0,006    |
| <b>Морфология</b>                  |            |               |            |
| Дисбаланс                          | 1,67±0,16  | 0,19±0,04*    | p=0,005    |
| Асимметрия                         | 1,49±0,17  | 0,26±0,08*    | p=0,037    |
| <b>Объем</b>                       |            |               |            |
| Провисание                         | 2,68±0,23  | 0,65±0,11*    | p=0,025    |
| Потеря объема                      | 2,44±0,38  | 1,21±0,24*    | p=0,026    |

Примечание: \*сравнение с показателем до терапии при  $p < 0,05$ .

Анализируя полученные данные показателей рейтинговой шкалы GRS у пациентов 2 группы можно констатировать, что блефаропластика в большей степени улучшает показатели, которые отражают результат удаления избыточных тканей, при этом практически не затрагивают параметры качественных характеристик кожи (Рисунок 3).

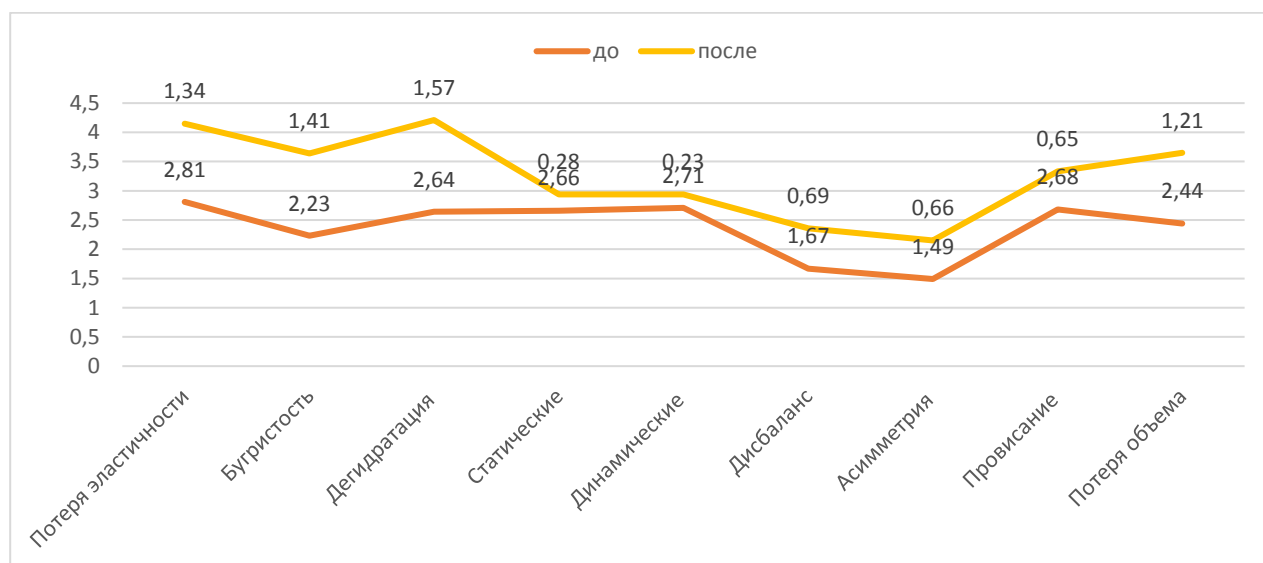


Рисунок 3. Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 2 группы

После комбинированного лечения (лазеротерапия+блефаропластика) в 3 группе показатели «качество кожи» изменились следующим образом: показатель «потеря эластичности» уменьшился на 78,9%, «бугристость» – на 54,8%, «дегидратация» – на 79,02%; показатели «морщины»: статические – уменьшился на 90,1%, динамические – на 93,4%; показатели «морфология»: дисбаланс уменьшился на 91%, асимметрия – на 81,9%; показатели «объем»: провисание уменьшилось на 90,4%, потеря объема – на 78,8%. Таким образом, достоверно значимая динамика уменьшения признака зарегистрирована по всем параметрам (Таблица 4).

Таблица 4 – Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 3 группы

| Клинические признаки старения кожи | До терапии | После терапии | Значение p |
|------------------------------------|------------|---------------|------------|
| <b>Качество кожи</b>               |            |               |            |
| Потеря эластичности                | 2,32±0,36  | 0,49±0,17*    | p=0,024    |
| Бугристость                        | 2,17±0,57  | 0,98±0,16*    | p=0,007    |
| Дегидратация                       | 2,67±0,47  | 0,56±0,09*    | p=0,011    |
| <b>Морщины</b>                     |            |               |            |
| Статические                        | 2,13±0,36  | 0,21±0,04*    | p=0,035    |
| Динамические                       | 2,57±0,16  | 0,17±0,06*    | p=0,026    |
| <b>Морфология</b>                  |            |               |            |
| Дисбаланс                          | 1,89±0,26  | 0,17±0,05*    | p=0,009    |
| Асимметрия                         | 1,27±0,36  | 0,23±0,04*    | p=0,012    |
| <b>Объем</b>                       |            |               |            |
| Провисание                         | 2,49±0,26  | 0,24±0,07*    | p=0,013    |
| Потеря объема                      | 2,97±0,48  | 0,63±0,14*    | p=0,021    |

Примечание: \*сравнение с показателем до терапии при p<0,05.

Анализируя полученные данные показателей рейтинговой шкалы GRS у пациентов 3 группы можно констатировать, что комбинированная терапия в сочетании с блефаропластикой в большей



степени улучшает все показатели по сравнению с применением составляющих метода (Рисунок 4).

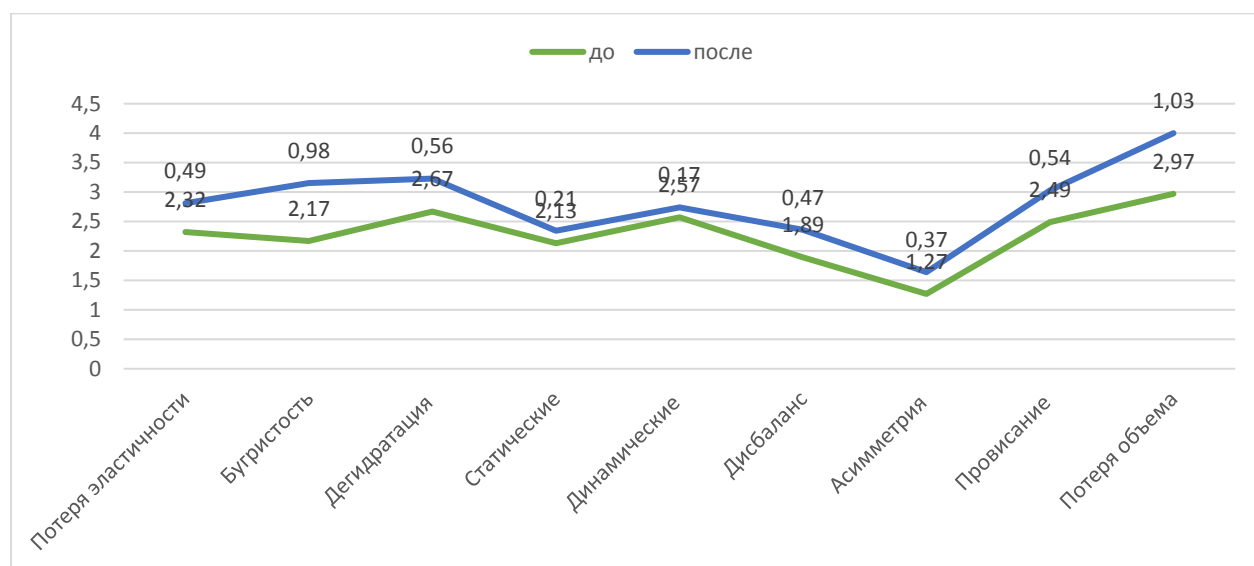


Рисунок 4. Динамика показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы у пациентов 3 группы

Несмотря на то что достоверность разницы показателей зарегистрирована во всех группах по всем признакам ( $p < 0,05$ ), наиболее значимое уменьшение выраженности по всем признакам инволютивных изменений произошло в 3 группе. Таким образом, сравнительные данные показателей эстетической глобальной рейтинговой шкалы выявили преимущества разработанного комбинированного метода.

При сравнении межгрупповых различий признаков получены следующие данные: по показателям «качество кожи», таким как «потеря эластичности», «бугристость», «влажность», различия между 1 и 2, 2 и 3 группами явилась достоверна ( $p < 0,001$ ), между 1 и 3 группой недостоверна ( $p = 0,723$ ,  $p = 0,789$ ,  $p = 0,688$ , соответственно), поскольку и пациентам 1 группы, и пациентам 3 группы проводили лазеротерапию, которая положительно влияет на уровень эластичности и влажности кожи. То есть, полученные данные, касающиеся влияния различных методов лечения на качественные характеристики кожи, подтвердили данные специальных методов исследования: лазеротерапия является более эффективной по сравнению с блефаропластикой в плане воздействия на эластичность и влажность кожи. По показателю «морщины» получены следующие данные: разница между 1 и 2 группой, 1 и 3 группами явилась достоверна ( $p < 0,001$ ), разница между 2 и 3 группой оказалась недостоверна ( $p > 0,001$ ). По показателю «объем» динамика аналогичная: разница между 1 и 3 и 2 и 3 группами достоверна ( $p < 0,001$ ), разница между 1 и 2 группой недостоверна ( $p = 0,678$ ). Что касается показателя «морфология», то разница между 1 и 2 группой, а также 1 и 3 группой оказалась достоверна, разница между 2 и 3 группами недостоверна ( $p = 0,789$ ), поскольку оперативное вмешательство направлено в большей степени именно на восстановление визуального дисбаланса и асимметрии.

### Выводы

1. Разработанный комплексный метод обеспечивает наиболее высокий терапевтический результат у пациентов молодого и среднего возраста с инволютивными изменениями периорбитальной зоны по сравнению с комбинированной лазерной терапией и блефаропластикой, о чем свидетельствует улучшение качественных характеристик кожи, повышение ее эластичности за счет комплексного воздействия на глубокие и поверхностные структуры мягких тканей периорбитальной области путем

комбинации методов лазеротерапии и оперативной блефаропластики и позволяет достичь выраженного эстетического результата.

2. Комбинированное использование лазерных технологий в сочетании с хирургическим методом лечения (блефаропластика) приводит к более значимому улучшению текстуры, морфологии, объема, рельефа кожи по сравнению с проведением лазеротерапии или блефаропластики в виде монотерапии, что обуславливает высокую удовлетворенность пациентов.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Круглова Л. С., Шептий О. В., Жукова О. В. Современный взгляд на фототехнологии при фотоиндуцированном повреждении и хроностарении кожи. // Физиотерапевт. - 2014. - №4. - С.51-63.
2. Круглова Л. С., Шептий О. В. Абляционная шлифовка кожи с помощью CO<sub>2</sub>-лазера: преимущества метода и техника проведения процедур. // Пластическая хирургия. - 2013. - №1. - С.124-128.
3. Талыбова А. П., Стенько А. Г., Круглова Л. С. Комбинированное применение микроигольная RF-терапии и инъекций богатой тромбоцитами плазмы, активированной аутологичным тромбином, в эстетической медицине. // Кремлевская медицина. - 2016. - №4. - С.78-85.
4. Круглова Л. С., Иконникова Е. В. Гиперпигментации кожи: современные взгляды на этиологию и патогенез. // Российский журнал кожных и венерических болезней. - 2017. - Том 20, № 3. - С.178-183.
5. Rostan E., Fitzpatrick R., Goldman M. Laser resurfacing with a long pulse erbium:YAG laser compared to the 950 ms CO<sub>2</sub> laser. // Lasers Surg Med. -2001. - №29. - P.136-141.
6. Шептий О. В., Круглова Л. С. Младенческие гемангиомы: классификация, клиническая картина и методы коррекции. Российский журнал кожных и венерических болезней. - 2016. - №3. - С.178-184.
7. Юсова Ж. Ю., Круглова Л. С. Комбинированное применение лазерных технологий в коррекции возрастных изменений. // Физиотерапевт. - 2015. - №4. - С.41-46.
8. Круглова Л. С., Колчева П. А., Корчажкина Н. Б. Обзор современных методов коррекции рубцов постакне. // Вестник новых медицинских технологий. - 2018 – Т. 25, № 4. – С.155-164.
9. Юсова Ж. Ю., Баранова Е. Л., Круглова Л. С. Клиническая эффективность селективных аблятивных лазерных методов в коррекции эстетических недостатков кожи. // Физиотерапевт. - 2019. - № 5 (137). - С.10-15.

#### REFERENCES

1. Kruglova L S, Sheptij O V, Zhukova O V. A modern view on phototechnologies for photoinduced damage and chronoaging of the skin. Fizioterapevt. 2014; 4: 51-63. [in Russian]
2. Kruglova L S, Sheptij O V. Ablative skin resurfacing with a CO<sub>2</sub> laser: advantages of the method and procedure technique. Plasticheskaya hirurgiya. 2013; 1: 124-128. [in Russian]
3. Talybova A P, Sten'ko A G, Kruglova L S. Combined application of microneedle RF therapy and autologous thrombin-activated platelet-rich plasma injections in aesthetic medicine. Kremlevskaya medicina. 2016; 4: 78-85. [in Russian]
4. Kruglova L S, Ikonnikova E V. Hyperpigmentation of the skin: modern views on the etiology and pathogenesis. Rossijskij zhurnal kozhnyh i venericheskikh boleznej. 2017; 20(3): 178-183. [in Russian]
5. Rostan E, Fitzpatrick R, Goldman M. Laser resurfacing with a long pulse erbium:YAG laser compared to the 950 ms CO<sub>2</sub> laser. Lasers Surg Med. 2001; 29: 136-41.
6. Sheptij O V, Kruglova L S. Infantile hemangiomas: classification, clinical picture and methods of correction. Rossijskij zhurnal kozhnyh i venericheskikh boleznej. 2016; 3: 178-184. [in Russian]
7. YUsova ZH YU, Kruglova L S. Combined use of laser technologies in the correction of age-related changes. Fizioterapevt. 2015; 4: 41-46. [in Russian]
8. Kruglova L S, Kolcheva P A, Korchazhkina N B. Review of modern methods of correction of post-acne scars. Vestnik novykh medicinskih tekhnologij. 2018; 25(4): 155-164. [in Russian]
9. YUsova ZH YU, Baranova E L, Kruglova L S. Clinical efficacy of selective ablative laser methods in the correction of aesthetic skin imperfections. Fizioterapevt. 2019; 5 (137): 10-15. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

**Халилуллин Рустам Ильясович**, соискатель кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва; E-mail: rustam.iliasovich@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-6381-2909>

**Грязева Наталья Владимировна**, канд. мед. наук, доцент кафедры дерматовенерологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации г. Москва; E-mail: tynrik@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3437-5233>

©Коллектив авторов  
УДК 616-001.17  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_83](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_83)

## СЕРОВОДОРОДНАЯ БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ НА САНАТОРНОМ ЭТАПЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

<sup>1,2</sup>*Ходасевич Л. С., <sup>2</sup>Миронов В. И., <sup>1</sup>Полякова А. В.*

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сочинский государственный университет», г. Сочи, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар, Россия

## HYDROGEN SULFIDE BALNEOTHERAPY FOR THERMAL INJURY AT THE SANATORIUM STAGE OF MEDICAL REHABILITATION

<sup>1,2</sup>*Khodasevich L.S., <sup>2</sup>Mironov V.I., <sup>1</sup>Polyakova A.V.*

<sup>1</sup>FSBEI HE “Sochi State University”, Sochi, Russia

<sup>2</sup>FSBEI HE “Kuban State Medical University” of the Ministry of Healthcare of Russia, Krasnodar, Russia

### РЕЗЮМЕ

Лечение больных с термической травмой характеризуется сочетанием коррекции общих изменений в организме пострадавшего и ликвидацией местных последствий ожогов для восстановления трудоспособности и повышения качества жизни. Проблема реабилитации, данной категории больных с рубцовыми изменениями кожи остается актуальной, несмотря на достаточно большое количество методов лечения, технических средств и препаратов, предназначенных для регулирования процесса рубцевания. В статье представлен обзор имеющихся сведений об использовании сероводородной бальнеотерапии для лечения больных с термической травмой. Авторы рассмотрели опыт применения сероводородной минеральной воды Мацестинского месторождения на санаторном этапе медицинской реабилитации на курорте Сочи; провели анализ сведений о физиологических и клинических эффектах, возникающих при эндогенном и экзогенном воздействии сероводорода в эксперименте и клинике. Отмечена тонкая грань между физиологическим и токсическим действием H<sub>2</sub>S. Развитие органно-системных повреждений при последнем связано, прежде всего, с неконтролируемым распространением противовоспалительных медиаторов эндогенного происхождения. Важным звеном механизма лечебного действия сероводородной бальнеотерапии при термической травме является устранение дисбаланса между синтезом и распадом коллагена, о чём свидетельствуют исследования патологических рубцов. Рассмотрено лечебное действие сероводорода и его производных с позиций современной концепции сигнальных молекул газообразных веществ, к которым отнесен сульфид водорода.

**Ключевые слова.** Бальнеотерапия, сероводород, реабилитация, послеожоговые рубцы, курорт, газомедиатор.

### SUMMARY

Treatment of patients with thermal injury is characterized by a combination of correction of general changes in the body of the victim and elimination of local consequences of burns to restore working ability and improve the quality of life. The problem of rehabilitation of this category of patients with cicatricial skin changes remains relevant, despite a rather large number of treatment methods, technical means and drugs intended to regulate the scarring process. The article presents an overview of the available information on the use of hydrogen sulfide balneotherapy for the treatment of patients with thermal injury. The authors reviewed the experience of using hydrogen sulfide mineral water from the Matsesta deposit at the sanatorium stage of medical rehabilitation in the Sochi resort; conducted an analysis of data on physiological and clinical effects arising from endogenous and exogenous exposure to hydrogen sulfide in the experiment and clinic. There is a fine line between the physiological and toxic effects of H<sub>2</sub>S. The development of organ-system damage in the latter is associated primarily with the uncontrolled spread of anti-inflammatory mediators of endogenous origin. An important link in the mechanism of the therapeutic effect of hydrogen sulfide balneotherapy in case of thermal injury is the elimination of the imbalance between the synthesis and dissolution of collagen, as evidenced by studies of pathological scars. The therapeutic effect of hydrogen sulfide and its derivatives is considered from the standpoint of the modern concept of signal molecules of gaseous substances, which include hydrogen sulfide.

**Key words.** Balneotherapy, hydrogen sulfide, rehabilitation, post-burn scars, resort, gas transmitter

**Для цитирования:** Ходасевич Л.С., Миронов В.И., Полякова А.В. СЕРОВОДОРОДНАЯ БАЛЬНЕОТЕРАПИЯ ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЕ НА САНАТОРНОМ ЭТАПЕ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ. Курортная медицина 2023; 3: 83-91 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_83](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_83)

**For citation:** Khodasevich L.S., Mironov V.I., Polyakova A.V. HYDROGEN SULFIDE BALNEOTHERAPY FOR THERMAL INJURY AT THE SANATORIUM STAGE OF MEDICAL REHABILITATION. Resort medicine. 2023; 3: 83-91 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_83](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_83)

Медицинская реабилитация больных с термической травмой зародилась как реконструктивно-восстановительная хирургия ожогов. В настоящее время количество лиц с различными послеожоговыми деформациями увеличивается за счет снижения летальности среди пострадавших с критическими и субкритическими ожогами [1]. Лечение данной категории пациентов характеризуется сочетанием коррекции общих изменений в организме пострадавшего и ликвидацией местных последствий ожогов для восстановления трудоспособности и повышения качества жизни. Проблема реабилитации больных с рубцовыми изменениями кожи остается актуальной, несмотря на достаточно большое количество методов лечения, технических средств и препаратов, предназначенных для регулирования процесса рубцевания [2].

Термические поражения кожи оставляют после себя тяжелые последствия, результаты лечения которых нередко неудовлетворительны. Несмотря на то, что существует значительное число рекомендаций по ведению больных с послеожоговыми рубцами, до сих пор отсутствует единый подход к терапии данной патологии [3]. Послеожоговые рубцы проявляются не только косметическим недостатком, но и различными функциональными нарушениями со стороны отдельных органов и систем в связи с возникновением вторичных изменений. При вовлечении в рубцовый процесс шеи образуются стягивающие послеожоговые рубцы в области рта и подбородка, которые деформируют ротовую щель, ограничивают открывание рта, вызывают обнажение зубов и слюнотечение, затрудняют прием пищи. В области суставов за счет рубцовых контрактур уменьшается подвижность и объем движения. Даже после успешно проведенного хирургического лечения у перенесших ожоговую болезнь существует предрасположенность к избыточному развитию рубцовой ткани, что приводит в ряде случаев к рецидиву келоидов [4].

Существует только два метода лечения рубцов, эффективность которых подтверждена в контролируемых рандомизированных исследованиях: использование силиконового геля-покрытия и инъекции кортикостероидов в область рубца [5]. Вместе с тем, предложены различные методы хирургического лечения рубцов, такие как: их иссечение, свободная кожная пластика, пластика местными тканями, пластика лоскутами на микрососудистых анастомозах. Преимуществом хирургического лечения является непосредственное удаление или уменьшение площади рубцовой ткани, а недостатком – инвазивность. Различные виды пластики используют при невозможности или неэффективности лечения консервативными методиками, а также при обширных рубцовых поражениях, вызывающих значимые функциональные нарушения [6].

Приоритетной задачей консервативной терапии послеожоговых рубцов является разрушение избыточного коллагена, благодаря чему она может быть использована для минимизации размеров свежих рубцов, устранения зуда, стяжения и боли. Среди нехирургических методов лечения кроме ранее упомянутой гормонотерапии кортикостероидами [5] следует назвать: НО-терапию, дозированное давление на рубцы, лазерную терапию, применение комплекса коллагеназ из гидробионтов, инъекции интерферона, криотерапию, мази, содержащие гепарин и др. [7].

В основе формирования келоидных и гипертрофических рубцов наиболее важными факторами, увеличивающими риск развития рубцовых гипертрофий, являются длительный воспалительный процесс, снижение интенсивности микроциркуляции и тканевая гипоксия [20]. Учитывая патогенетическую роль сосудистого эндотелия при нормальном формировании рубцовой ткани,

перспективным направлением поиска новых методов коррекции келоидных и гипертрофических рубцов является использование средств, обладающих эндотелиопротекторным действием и влияющих на воспаление и процессы ангиогенеза [3]. К таким средствам относят бальнеологические факторы, среди которых в лечении послеожоговых рубцов наиболее эффективными считают радоновые и сероводородные минеральные воды. По мнению Д.Д. Болотова и соавт. [1], в бальнеологические лечебницы целесообразно направлять для лечения всех пострадавших, перенесших глубокие и обширные поверхностные ожоги кожного покрова. Это необходимо делать сразу после заживления ожоговых ран и выполнения реконструктивных операций или в ближайшие сроки после выписки из стационара. Рубцы 2-5-летней давности уже не поддаются бальнеологическому воздействию.

Целью данного обзора литературы является обобщение имеющихся сведений о применении сероводородной бальнеотерапии у больных с термической травмой на санаторном этапе медицинской реабилитации.

**Материал и методы.** Проведен анализ публикаций, касающихся применения сероводородной бальнеотерапии при послеожоговых рубцах. Поиск литературы проводили в базах данных PubMed и РИНЦ с использованием ключевых слов «сероводородная бальнеотерапия» (hydrogen sulfide balneotherapy), «сероводород» (hydrogen sulfide), «послеожоговые рубцы» (post-burn scars), «газомедиатор» (gas transmitter).

**Сероводородная бальнеотерапия при санаторно-курортном лечении.** К сероводородным водам относят минеральные воды, которые содержат более 10 мг/л общего сероводорода ( $H_2S$ ). Действующим веществом является свободный сероводород и гидросульфидный ион. Общепринятым является определяющая роль сульфида водорода в осуществлении биологического действия этих вод. В России природные источники многочисленны и широко используют на курортах: Сергиевские Минеральные Воды, Пятигорск, Серноводск, Усть-Качка, Талги [8]. Одним из самых известных источников сульфидных минеральных вод является Мацестинское месторождение, термальные сероводородные воды которого уникальны по богатству запасов, разнообразию концентраций  $H_2S$  (от 50 до 680 мг/л) и микроэлементному составу [9].

Сероводородную бальнеотерапию в виде орошений и ванн для пациентов с гипертрофическими и келоидными рубцами после термической травмы применяют в санаторно-курортных учреждениях Сочи и Горячего Ключа [1, 4]. В 70-х годах в бальнеологическом комплексе (БК) «Мацеста» использовали сероводородные ванны для лечения больных с послеожоговыми и послеоперационными келоидными рубцами, руководствуясь «Наставлением для врачей по лечению больных на курорте Сочи». В 1979 г. врач-бальнеолог А.С. Цопиков разработал способ лечения больных с послеожоговыми, послеоперационными келоидными рубцами, который применяют и в настоящее время [10]. В 1992 году Министерство здравоохранения РСФСР утвердило методические рекомендации «Лечение послеожоговых гипертрофических и келоидных рубцов с использованием мацестинских сероводородных орошений», подготовленные на основе авторского свидетельства А.С. Цопикова [11]. Для лечения больных использовали минеральную воду Мацестинского месторождения (концентрация  $H_2S$  150 мг/л, минерализация 2,8-3,6 г., содержание общего  $H_2S$  46-457 мг/л). Сотрудниками БК «Мацеста» было доказано, что орошение кожных рубцов под давлением струи минеральной воды в пределах 1,0-2,0 атм. и температурой 38-40°C оказывает более выраженное стимулирующее действие на микроциркуляцию, чем прием сероводородных ванн, в связи с более выраженным улучшением трофики тканей, окружающих рубцы. Орошение при указанном давлении обуславливает, кроме обычных гемодинамических сдвигов, еще и эффект гидромассажа с попеременным сдавливанием поверхностных капилляров, вен и лимфатических сосудов, что содействует ликвидации застоя крови и лимфы в поврежденных участках кожи. При проведении данной процедуры гиперемия распространяется не только на орошаемые поверхности, но и на глубоко расположенные ткани под рубцом и имеет относительно стойкий характер [10, 11].



Перевод на долечивание в санаторий ожоговых больных с не полностью зажившими ранами имеет социально-экономическое значение, так как при этом сводятся к минимуму последствия ожоговой травмы, сокращается период реконвалесценции. Использование сероводородных ванн сочетается с проведением лечебной физкультуры, плаванием и гидрокинезотерапией: летом – в море, зимой – в бассейне. Бальнеологическое лечение оказывает влияние на общее состояние больных. У них постепенно полностью или частично исчезают болезненность и зуд в рубцах, восстанавливается сон, аппетит, улучшается общее самочувствие.

Ванны с сероводородной минеральной водой оказывают положительное воздействие на послеожоговые рубцы, а также на оперативно восстановленный кожный покров. Толщина рубцов уменьшается, они становятся мягче, бледнее и подвижнее [1, 4, 10, 11]. На неокрепшем кожном покрове заживают трещины и ссадины, уменьшается «морщинистость» трансплантатов, возрастает объем движений в суставах, происходит нормализация кровообращения в пораженных участках. В результате отмеченных изменений рубцов может отпасть необходимость в реконструктивных операциях или вместо иссечения обширных рубцовых полей удастся ограничиться пластикой местными тканями. Все это улучшает результаты медицинской реабилитации обожженных: увеличивается число пациентов, способных к трудовой деятельности, снижаются инвалидность и неудовлетворительные исходы [1].

После проведенного курса лечения субъективно отмечают осветление пораженных участков кожи, уменьшение ощущения стягивания и натянутости рубцов; последние становились мягче, эластичнее, подвижнее относительно подлежащих тканей. При наличии рубцов на шее после курса орошений увеличивалась подвижность головы. В суставах конечностей возрастали подвижность и объем движений на 10-25 градусов, вследствие чего после повторного курса лечения больные не нуждались в оперативном лечении. К концу курса терапии в кистях отмечали повышение подвижности пальцев, уменьшение скованности движений. Кроме того, наблюдали восстановление точечной чувствительности пораженной кожи, которая была более выражена на границе рубцовой ткани со здоровой кожей. На некоторых участках кожи появлялась видимая сеть кровеносных сосудов [4, 10, 11].

Сероводородная бальнеотерапия при санаторно-курортном лечении показана пациентам с длительно эпителизирующимися ожогами IIIa степени, неокрепшим восстановленным кожным покровом, келоидными и гипертрофическими рубцами, после реконструктивных операций при склонности к келоидозу [1], а также при патологических рубцах после холодовой травмы (обморожения), применения жидкого азота (криотерапия) [4].

**Физиологические и лечебные эффекты сероводорода при бальнеотерапии.** Лечебное действие сероводородных минеральных вод связано с гидростатическим, термическим и химическим воздействием. Наибольший терапевтический эффект оказывает  $H_2S$ , который может быть в виде свободного сероводорода (молекулярного), связанного (сульфидный ион) и полусвязанного (гидросульфидный ион). Следует отметить, что свободный, газообразный, растворенный в воде сероводород является наиболее активным компонентом химического состава минеральной воды, способным проникать в организм человека, принимающего ванну, в количествах, которые могут быть определены в крови аналитическими методами [8].

Физиологическая концентрация  $H_2S$  в различных органах и тканях значительно колеблется по результатам разных исследований в пределах 1-100 нмоль/г [12]. Грань между физиологическим и токсическим действием сульфида водорода очень тонкая [13]. Хотя он синтезируется эндогенно, токсическая концентрация в крови всего в 2 раза превышает его концентрацию в ткани мозга [8]. Эндогенно он вырабатывается в гладкомышечных клетках сосудов [14]. Уровень сероводорода в тканях повышается локально и кратковременно только в ответ на специфическую стимуляцию, затем его концентрация быстро снижается, так как он расщепляется ферментами, связывается с белками или реагирует с другими соединениями [15].

G.L. Semenza [16] показал, что  $H_2S$ , подобно NO и CO, играет важную роль в регуляции функций HIF (Hypoxia Inducible Factor) при гипоксии, который выполняет ключевую роль в развитии компенсаторного и адаптационного ответа клеток, тканей и органов на повреждающее воздействие [17]. Экзогенный сероводород регулирует действие HIF различными способами, один из которых – активация каротидных телец на гипоксию и быстрое восстановление общего снабжения кислородом. Обладая высокой чувствительностью и скоростью ответа на гипоксию, каротидные тельца играют важную роль в установлении концентрации кислорода в крови. При этом  $H_2S$  является возбуждающим медиатором при выявлении наличия гипоксии каротидными тельцами [18].

Сульфид водорода вызывает рефлекторные реакции, раздражая рецепторы кожи, сосудодвигательный, дыхательный и другие центры. В кожу поступает до 10% растворенного в воде ванны сероводорода. Исследование фармакологической динамики  $H_2S$  в организме показало, что 50% поступившего из ванны в кровь пациента сероводорода депонируется в коже, спустя час он выводится в основном через почки (80%) и кожу (20%). Сероводород, циркулирующий в крови, окисляется преимущественно в печени, продукты окисления выводятся почками [19].

Способность эндотелиальных клеток к пролиферации и миграции в ответ на стимул является чрезвычайно важной в ангиогенезе, при заживлении ран, ишемизации тканей и при различных воспалительных заболеваниях [20]. Сообщается о способности сульфида водорода стимулировать ангиогенез путем образования новых кровеносных сосудов, усиливая миграцию эндотелиальных клеток [21]. В исследовании *in vitro* установлена более высокая пролиферативная и миграционная активность, а также ранозаживляющая способность культуры ткани эндотелиальных клеток головного мозга (bEnd3) после обработки их гидросульфидом натрия – донором  $H_2S$  [22]. В эксперименте терапия с использованием сероводорода была признана успешной на моделях ишемических поражений за счет активации антиоксидантной системы [23].

Лечебный эффект минеральной воды складывается из действия сероводорода, проникающего через здоровую кожу, и местного раздражения рубцовой ткани. Характер и выраженность ответных реакций организма на действие сероводородной ванны зависит от методики лечения, предусматривающей концентрацию сероводорода в воде, температуру воды, степень наполнения ванны, длительность одной процедуры и количество ванн на курс лечения [8].

Под влиянием бальнеологических процедур в коже образуются провоспалительные цитокины. В участках непосредственного контакта минеральной воды с кожей кровеносные сосуды расширяются, и кровь приливает к соприкасаемой поверхности. Покраснение кожи при сероводородной бальнеотерапии – самая яркая реакция, которая привлекает внимание не только исследователей, но и самих пациентов. Гиперемия кожи носит фазный характер в виде активной гиперемии, с последующей ишемией и восстановлением. Появление и интенсивность гиперемии зависят от гемодинамического типа микроциркуляции у больного и концентрации сероводорода в воде [24].

При низких и средних концентрациях сероводорода (25-150 мг/дм<sup>3</sup>) отмечается повышение потребления кислорода митохондриями и, напротив, при высоких (300-400 мг/дм<sup>3</sup>) – разобщаются процессы дыхания и фосфорилирования. Считается, что изменение внутриклеточного метаболизма в тканях различно при разных концентрациях сероводорода: это является одной из основных причин неудовлетворительного терапевтического эффекта ванн высоких концентраций [8].

При токсических осложнениях сероводородной бальнеотерапии, в том числе, и в случаях отравления сероводородом при самолечении без медицинского контроля, отмечено сходство проявлений сероводородной интоксикации с синдромом системной воспалительной реакции (Systemic Inflammatory Response Syndrome – SIRS) [25]. Этот синдром, как правило, является следствием дисбаланса во взаимодействии про- и противовоспалительной реакции организма, индуцированной эндо- и экзотоксинами микроорганизмов, цитокинами и медиаторами при сепсисе. Однако SIRS может быть обусловлен и неинфекционными факторами [24], в том числе и таким сильным восстановителем, каким

является  $H_2S$ .

Развитие органно-системных повреждений при SIRS связывается, прежде всего, с неконтролируемым распространением противовоспалительных медиаторов эндогенного происхождения, с последующей активацией под их влиянием макрофагов, нейтрофилов, лимфоцитов и ряда других клеток в органах и тканях, с вторичным выделением аналогичных эндогенных субстанций. Суммарные эффекты, вызываемые медиаторами, формируют SIRS, в развитии последнего выделяют 3 этапа [24]:

- I этап характеризуется локальной выработкой цитокинов в ответ на действие раздражителя;
- II этап сопровождается выбросом малого количества цитокинов в системный кровоток;
- III этап проявляется развитием генерализованной воспалительной реакции.

С лечебной целью при сероводородной бальнеотерапии используются только I и II этапы SIRS, возникшего в ответ на воздействие сероводорода и продуктов его превращения на структурные элементы микроциркуляторного русла. На первом этапе речь идет о локальной продукции цитокинов в ответ на воздействие сероводорода, а на втором – выброс малого их количества в системный кровоток. Увеличение экспозиции бальнеотерапии сопровождается развитием III этапа с развернутой клинической картиной токсических осложнений, ведущих к тканевому повреждению и развитию синдрома полиорганной недостаточности [24].

Установлено, что синтез фибробластами коллагена в патологических рубцах в 8-20 раз выше, чем в нормальном рубце [26]. Было доказано, что ткань келоидных и гипертрофических рубцов обеднена кислородом и в ней наблюдают явления гипоксии [27]. Некоторые авторы считают, что важным звеном патогенеза формирования рубцов является дисбаланс между синтезом и распадом коллагена, о чём свидетельствуют исследования патологических рубцов [28]. При этом в гипертрофических и келоидных рубцах образование коллагена преобладает над его распадом из-за недостатка коллагеназы, вследствие чего развивается мощный фиброз [26]. Сероводород за счет активации полиморфно-клеточных мононуклеаров стимулирует репаративную регенерацию и упорядочивает структуру коллагеновых волокон в рубцах, вследствие чего увеличивается их растяжимость и эластичность [8].

При морфологическом исследовании иссеченных ожоговых рубцов были обнаружены изменения, подтверждающие эффективность сероводородной бальнеотерапии. После курса бальнеопроцедур отмечали в патологических рубцах истончение коллагеновых волокон с разрушением избыточного коллагена. Наблюдали подавление активности фибробластов, увеличение количества эластичных волокон и кровеносных сосудов, пролиферацию эндотелия микроциркуляторного русла. Морфологические изменения указывали на нормализацию обменных процессов в рубцах [4]. Вместе с тем, конкретный механизм действия сероводородной бальнеотерапии на коллагеновые волокна не установлен.

**Сероводород как газомедиатор.** Признание  $H_2S$  третьей сигнальной молекулой произошло относительно недавно – в конце 90-х годов, когда впервые была описана возможность синтеза сероводорода в тканях головного мозга и выявлена его способность регулировать функции клеток. Сероводород был отнесен к семейству газомедиаторов – физиологических сигнальных газовых молекул, наряду с моноокисью углерода и окисью азота [15], как малая молекула, которая свободно проникает сквозь клеточную мембрану и непосредственно реализует свою биологическую функцию, взаимодействуя с клеточными структурами [29]. Концепция газомедиаторов возникла в 2002 г. и положила начало новой области исследования клеточных сигнальных механизмов [15].

В настоящее время ученые пытаются изучить многообразие эффектов и физиологическую значимость газомедиаторов в тканях организма, что открывает новые перспективы для фармакологических исследований и создания препаратов, регулирующих метаболизм и концентрацию газов в тканях организма при различных патологических состояниях. Газомедиаторы имеют ряд

особенностей: они являются липидорастворимыми, выделяются из любого участка клетки, не запасаются в везикулах и не высвобождаются путем экзоцитоза [13, 20].

Сульфид водорода хорошо проникает для плазматических мембран клеток, поскольку его растворимость в липофильных растворителях в 5 раз выше, чем в воде. Как и другие газотрансмиттеры, он может легко диффундировать через клетки и достигать внутриклеточных структур, содержащих молекулярные мишени [29]. Для сероводорода не существует рецепторов на клеточной мембране, благодаря чему он может диффундировать внутрь клетки. Обычно мишенями газомедиаторов служат внутриклеточные ферменты и ионные каналы [13, 30].

**Заключение.** За годы применения сероводородных минеральных вод на санаторном этапе медицинской реабилитации больных с послеожоговыми рубцами и другой патологией было дано научное обоснование методологии бальнеотерапии, определены периодичность, кратность, продолжительность, сезонность, совместимость, а также оптимальная концентрация сероводорода при приеме процедур [25]. В настоящее время сероводород признан ключевым регулятором биологических функций и третьей сигнальной молекулой. Установлено, что нарушения метаболизма  $H_2S$  вовлечены в патогенез многих заболеваний. Вместе с тем, эффекты сероводорода еще недостаточно изучены, а механизмы его воздействия не совсем ясны. Однако имеющиеся данные позволяют считать, что этот газомедиатор обладает как диагностическим, так и терапевтическим потенциалом для лечения различных патологических процессов.

С развитием инструментальных аналитических возможностей все очевиднее становится необходимость изучения природных органических соединений в сероводородных гидроминеральных системах. Разработка новых способов и технологий выделения органических соединений из водных сред дала дополнительный импульс исследованиям в этом направлении. С внедрением метода парофазной экстракции впервые с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии удалось зарегистрировать в минеральной воде Мацестинского месторождения наличие неизвестных ранее сероорганических соединений, что требует дальнейших исследований в этой области.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Болотов Д. Д., Будко А. А., Ярошенко В. П. [и др.] Реабилитация больных с термической травмой: учебно-методическое пособие / ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования». - М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2013. - 53 с.
2. Стенько А. Г., Шматова А. А., Круглова Л. С. [и др.] Стратегия комплексного подхода к лечению рубцовых поражений кожи лица и шеи // Российский журнал кожных и венерических болезней. - 2013. - № 2. - С. 49-55.
3. Воронков А. В., Степанова Э. Ф., Жидкова Ю. Ю., Гамзелева О. Ю. Современные подходы фармакологической коррекции патологических рубцов // Фундаментальные исследования. - 2014. - № 3. - С. 301-308.
4. Цопиков А. С., Ходасевич Л. С. Реабилитация детей с послеожоговыми и послеоперационными рубцами мацестинскими орошениями на курорте Сочи // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. - 2003. - № 2. - С. 208-213.
5. Mustoe Th. A., Cooter R. D., Gold M. H. [et al.] Международные рекомендации по ведению пациентов с патологическими рубцами // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2013. - Том 16, № 1 (44). - С. 61-73.
6. Белоусов А. Е. Очерки пластической хирургии. Том 1: Рубцы и их коррекция. - СПб.: Командор-SPB, 2005. - 128 с.
7. Галямова Ю. А., Кардашова З. З. Гипертрофические и келоидные рубцы [Электронный документ] Режим доступа: <https://www.lvrach.ru/2009/10/10860691> (Дата обращения 06.04.2023).
8. Сероводородные ванны в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: Клинические рекомендации. - М., 2015. - 31 с.
9. Пастушенко Ю. Н. Минеральные воды федерального курорта Сочи. Сочи: ООО «Бальнеологический курорт «Мацеста» (холдинг) г. Сочи», 2006. - 218 с.
10. А.с. 955921 СССР, МПК А.61 и 9/00. Способ лечения больных с послеожоговыми, послеоперационными келоидными рубцами: №2724367/28-13: заявл. 12.02.79: опубл. 07.09.82 / А.С. Цопиков (СССР). - Бюл. №33. - 3 с. - Текст непосредственный.
11. Цопиков А. С., Кузнецов В. М. Лечение послеожоговых гипертрофических и келоидных рубцов с использованием мацестинских сероводородных орошений: Методические рекомендации. - Сочи, 1992. - 26 с.



12. Fiorucci S., Distrutti E., Cirino G., Wallace J. L. The emerging roles of hydrogen sulfide in the gastrointestinal tract and liver // *Gastroenterology*. - 2006. - Vol. 131 (1). - P. 259-271.
13. Ситдикова Г. Ф., Яковлев А. В., Зефирова А. Л. Газомедиаторы: от токсических эффектов к регуляции клеточных функций и использованию в клинике // *Бюллетень Сибирской медицины*. - 2014. - Т. 13, № 6. - С. 185-200.
14. Zhao W., Wang R. H(2)S-induced vasorelaxation and underlying cellular and molecular mechanisms // *American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology*. - 2002. - Vol. 283, N 2. - P. 474-480.
15. Wang R. Physiological implications of hydrogen sulfide: a whiff exploration that blossomed // *Physiological Reviews*. - 2012. - Vol. 92, N 2. - P. 791-896.
16. Semenza G. L. Hypoxia. Cross talk between oxygen sensing and the cell cycle machinery // *The American Journal of Physiology – Cell Physiology*. - 2011. - Vol. 301, N 3. - P. 550-552.
17. Жукова А. Г., Казичкая А. С., Сазонтова Т. Г., Михайлова Н. Н. Гипоксией индуцируемый фактор (HIF): структура, функции и генетический полиморфизм // *Гигиена и санитария*. - 2019. - Т. 98, № 7. - С. 723-728.
18. Wu B., Teng H., Zhang L. [et al.] Interaction of Hydrogen Sulfide with Oxygen Sensing under Hypoxia // *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. - 2015. - Vol.3 - P.1-9.
19. Szabo C. Hydrogen sulphide and its therapeutic potential // *Nature Reviews Drug Discovery*. - 2007. - Vol. 6, N 11. - P. 917-935.
20. Тихомирова И. А., Петроченко Е. П., Петроченко А. С. Сероводород как сигнальная молекула в сердечно-сосудистой системе // *Регионарное кровообращение и микроциркуляция*. - 2021. - Том 20, № 1. - С. 5-16.
21. Yuan S., Shen X., Kevil C. G. Beyond a Gasotransmitter: Hydrogen Sulfide and Polysulfide in Cardiovascular Health and Immune Response // *Antioxidants Redox Signaling*. - 2017. - Vol. 27, N 10. - P. 634-653.
22. Coletta C., Papapetropoulos A., Erdelyi K. [et al.] Hydrogen sulfide and nitric oxide are mutually dependent in the regulation of angiogenesis and endothelium-dependent vasorelaxation // *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*. - 2012. - Vol. 109, N 23. - P. 9161-9166.
23. Chatzianastasiou A., Bibli S. I., Andreadou I. [et al.] Cardioprotection by H<sub>2</sub>S donors: Nitric oxide-dependent and independent mechanisms // *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*. - 2016. - Vol. 358, N 3. - P. 431-440.
24. Бобровницкий И. П., Ходасевич Л. С., Ибадова Г. Д., Куртаев О. Ш. Механизм действия сероводородной бальнеотерапии в свете представлений о синдроме системного воспалительного ответа // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. - 2005. - № 3. - С. 47-52.
25. Ходасевич Л.С. Токсические осложнения сероводородной бальнеотерапии в санаторно-курортной практике // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. - 2015. - №5. - С. 61-66.
26. Дельвиг А. А. Исследование метаболизма коллагена гипертрофических и келоидных рубцов // *Вестник РАМН*. - 1995. - № 12. - С. 41-45
27. Igarashi A., Nashiro K., Kikuchi K. Connective tissue growth factor gene expression in tissue sections from localized scleroderma, keloid, and other fibrotic skin disorders // *Journal of Investigative Dermatology*. - 1996. - Vol. 106, N 4. - P. 729-733.
28. Slemp A. E., Kirschner R. E. Keloids and scars: a review of keloids and scars, their pathogenesis, risk factors, and management // *Current Opinion in Pediatric*. - 2006. - Vol. 18, N 4. - P. 396-402.
29. Mancardi D., Penna C., Merlino A., Del Soldato P. Physiological and pharmacological features of the novel gasotransmitter: Hydrogen sulphide // *Biochimica et Biophysica Acta*. - 2009. - Vol. 1787, N 7. - P. 864-872.
30. Panthi S., Manandhar S., Gautam K. Hydrogen sulfide, nitric oxide, and neurodegenerative disorders // *Translational Neurodegeneration*. - 2018. - Vol. 7, N 3. - P. 7.

## REFERENCES

1. Bolotov D D, Budko A A, Yaroshenko V P. [et al.] Rehabilitation of patients with thermal injury: teaching aid. State Budgetary Educational Establishment of the Russian Academy of Postgraduate Education. Moscow: GBOU DPO RMAPO, 2013. [in Russian]
2. Stenko A G, Shmatova A A, Zhidkova Yu Yu, Gamzeleva O Yu. [et al.] The strategy of an integrated approach to the treatment of cicatricial lesions of the skin of the face and neck. *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei*. 2013; 2: 49-55. [in Russian]
3. Voronkov A V, Stepanova E F, Zhidkova Yu Yu, Gamzeleva O Yu. Modern approaches to the pharmacological correction of pathological scars. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2014; 3: 301-308. [in Russian]
4. Tsopikov A S, Khodasevich L S. Rehabilitation of children with post-burn and post-operative scars using matsesta irrigation in the resort of Sochi. *Profilaktika zaboлевani i ukreplenie zdorov'ya*. 2003;2:208-213. [in Russian]
5. Mustoe Th A, Cooter R D, Gold M H. [et al.] International recommendations for the management of patients with pathological scars. *Voprosy rekonstruktivnoi i plasticheskoi khirurgii*. 2013; 16 (1): 61-73. [in Russian]
6. Belousov A E. Essays on plastic surgery. Vol. 1: Scars and their correction. St. Petersburg: Komandor-SPB, 2005. [in Russian]
7. Galyamova Yu A, Kardashov Z Z. Hypertrophic and keloid scars, [Internet] Available from: <https://www.lvrach.ru/2009/10/10860691> (date of access: 04.06.2023). [in Russian]
8. Hydrogen sulfide baths in treatment, rehabilitation and preventive programs: Clinical recommendations. Moscow, 2015. [in Russian]
9. Pastushenko Yu N. Mineral waters of the federal resort of Sochi. Sochi: ООО "Balneological resort" Matsesta "(holding) Sochi", 2006. [in Russian]
10. Certificate of authorship 955921 USSR, IPC A.<sup>61</sup> and 9/00. Method for the treatment of patients with post-burn, postoperative keloid scars: No. 2724367/28-13: Appl. 02/12/79: publ. 09/07/82 / A.S. Tsopikov (USSR). Bull. No. 33. The text is direct. [in Russian]
11. Tsopikov A S, Kuznetsov V M. Treatment of post-burn hypertrophic and keloid scars using Matsesta hydrogen sulfide irrigation: Guidelines. Sochi, 1992. [in Russian]
12. Fiorucci S, Distrutti E, Cirino G, Wallace J L. The emerging roles of hydrogen sulfide in the gastrointestinal tract and liver. *Gastroenterology*. 2006; 131 (1): 259-271.
13. Sitdikova G F, Yakovlev A V, Zefirov A L. Gas mediators: from toxic effects to the regulation of cellular functions and use in the



- clinic. Byulleten' sibirskoi meditsyny. 2014; 13 (6): 185–200. [in Russian]
14. Zhao W, Wang R. H(2)S-induced vasorelaxation and underlying cellular and molecular mechanisms. American Journal of Physiology-Heart and Circulatory Physiology. 2002; 283 (2): H474-80.
15. Wang R. Physiological implications of hydrogen sulfide: a whiff exploration that blossomed. Physiological Reviews. 2012; 92 (2): 791-896.
16. Semenza G L. Hypoxia. Cross talk between oxygen sensing and the cell cycle machinery. The American Journal of Physiology - Cell Physiology. 2011; 301 (3): C550-C552.
17. Zhukova A G, Kazitskaya A S, Sazontova T G, Mikhailova N N. Hypoxia inducible factor (HIF): structure, function and genetic polymorphism. Gigiena i sanitariya. 2019; 98 (7): 723-728. [in Russian]
18. Wu B, Teng H, Zhang L. [et al.] Interaction of Hydrogen Sulfide with Oxygen Sensing under Hypoxia. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2015; 3: 1-9
19. Szabo C. Hydrogen sulphide and its therapeutic potential. Nature Reviews Drug Discovery. 2007; 6 (11): 917-935.
20. Tikhomirova I A, Petrochenko E P, Petrochenko A S. Hydrogen sulfide as a signal molecule in the cardiovascular system. Regionarnoe krovoobrashchenie i mikrotsirkulyatsiya. 2021; 20 (1): 5-16. [in Russian]
21. Yuan S, Shen X, Kevil C G. Beyond a Gasotransmitter: Hydrogen Sulfide and Polysulfide in Cardiovascular Health and Immune Response. Antioxidants Redox Signaling. 2017; 27 (10): 634-653.
22. Coletta C, Papapetropoulos A, Erdelyi K. [et al.] Hydrogen sulfide and nitric oxide are mutually dependent in the regulation of angiogenesis and endothelium-dependent vasorelaxation. Proceedings of the National Academy of Sciences USA. 2012; 109 (23): 9161–9166.
23. Chatzianastasiou A, Bibli S I, Andreadou I. [et al.] Cardioprotection by H2S donors: Nitric oxide-dependent and independent mechanisms. Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics. 2016; 358 (3): 431-440. <https://doi.org/10.1124/jpet.116.235119>
24. Bobrovnikitsky I P, Khodasevich L S, Ibadova G D, Kurtaev O Sh. The mechanism of action of hydrogen sulfide balneotherapy in the light of ideas about the systemic inflammatory response syndrome. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury. 2005; 3: 47-52. [in Russian]
25. Khodasevich L S. Toxic complications of hydrogen sulfide balneotherapy in sanatorium practice. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kul'tury. 2015; 5: 61-66. [in Russian]
26. Delvig A A. Study of collagen metabolism in hypertrophic and keloid scars. Vestnik RAMN. 1995; 12: 41-45. [in Russian]
27. Igarashi A, Nashiro K, Kikuchi K. Connective tissue growth factor gene expression in tissue sections from localized scleroderma, keloid, and other fibrotic skin disorders. Journal of Investigative Dermatology. 1996; 106 (4): 729-733.
28. Slemp A E, Kirschner R E. Keloids and scars: a review of keloids and scars, their pathogenesis, risk factors, and management. Current Opinion in Pediatrics. 2006; 18 (4): 396-402.
29. Mancardi D, Penna C, Merlino A, Del Soldato P. Physiological and pharmacological features of the novel gasotransmitter: Hydrogen sulphide. Biochimica et Biophysica Acta. 2009; 1787 (7): 864-872.
30. Panthi S, Manandhar S, Gautam K. Hydrogen sulfide, nitric oxide, and neurodegenerative disorders. Translational Neurodegeneration. 2018; 7 (3): 7.

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ходасевич Леонид Сергеевич**, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры физической культуры и спорта СГУ, г. Сочи; профессор кафедры медицинской реабилитации КубГМУ, г. Краснодар; E-mail: [nic\\_kir@mail.ru](mailto:nic_kir@mail.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4676-0972>, eLibrary SPIN: 3732-6794

**Мионов Виктор Иванович**, д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры медицинской реабилитации КубГМУ, г. Краснодар; E-mail: [drvim@rambler.ru](mailto:drvim@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0001-8939-850X>, eLibrary SPIN: 1872-3653

**Полякова Антонина Валентиновна**, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой физической культуры и спорта СГУ, г. Сочи; E-mail: [av-polyakova@list.ru](mailto:av-polyakova@list.ru), <https://orcid.org/0000-0003-1796-4546>; eLibrary SPIN: 3748-9802

©Хотко А. А.  
УДК 616.517  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_92](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_92)

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ УЗКОПОЛОСНОЙ ФОТОТЕРАПИИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ЭФФЕКТЕ ТАРГЕТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

<sup>1,2</sup>*Хотко А. А.*

<sup>1</sup>Государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Клинический кожно-венерологический диспансер» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская Академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Россия

## ANALYSIS OF IMMUNE STATUS INDICATORS IN PATIENTS WITH PSORIASIS DURING THE USE OF NARROW BAND PHOTOTHERAPY WITH INSUFFICIENT EFFECT OF TARGETED DRUGS

<sup>1,2</sup>*Hotko A. A.*

<sup>1</sup>State budgetary healthcare institution “Clinical Dermatovenerological Dispensary” of the Ministry of Health of the Krasnodar Territory, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup>Federal state budgetary institution of additional professional education "Central State Medical Academy" of the Administration of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

### РЕЗЮМЕ

**Целью** исследования стало изучение эффективности применения узкополосной средневолновой фототерапии у пациентов с недостаточным эффектом таргетных препаратов (ингибитор внутриклеточных сигналов, генно-инженерные биологические препараты) и влияния комбинированного метода на отдельные показатели иммунного статуса.

**Материал и методы.** В зависимости от получаемого лечения таргетными препаратами пациенты были распределены на 5 групп (апремиласт, адалимумаб, устекинумаб, секукинумаб, гуселькумаб). Были определены следующие конечные точки исследования: до терапии, 16 недель и 26 недель. Оценка эффективности проводилась с учетом индекса PASI. К 16 недели исследования при констатации динамики «PASI >75» пациенты продолжали терапию таргетными препаратами, при констатации динамики «PASI <75» пациентам дополнительно была назначена узкополосная средневолновая фототерапия (УФВ 311нм). Изучали процентное и абсолютное количество Treg- и Th17-клеток до терапии, на 16 и 25 недели.

**Результаты исследования.** На основании вышеописанных наблюдений можно утверждать, что у пациентов подгруппы «PASI <75» в динамике прослеживается некоторое постепенное уменьшение процентного и абсолютного количества Th17-клеток, а также увеличение значений процентного и абсолютного количества Treg-лимфоцитов. Добавление курса УФВ 311нм к системной терапии позволяет добиться выраженного улучшения течения псориаза в случае недостаточной эффективности, проводимой монотерапии, как в плане снижения индекса PASI, так и усиления тенденции к нормализации значений показателей клеточного иммунитета, за счет возможного явления синергизма.

**Выводы.** В преобладающем большинстве случаев у пациентов из подгруппы «PASI <75» даже после завершения ФТЛ, на 26 неделе лечения наблюдаются более высокие значения индекса PASI, а также процентного и абсолютного количества Th17-лимфоцитов, чем у пациентов, которые к 16 неделе достигли улучшения индекса PASI на 75% или более на фоне системного лечения (подгруппа «PASI ≥75»).

**Ключевые слова.** Псориаз, УФВ 311нм фототерапия, адалимумаб, устекинумаб, секукинумаб, гуселькумаб, апремиласт, CD4+CD127lowCD25high (регуляторные Т-клетки; Treg), CD3+CD4+CD161+ (Th17-лимфоциты).

### SUMMARY

**The aim** of the research was to study the effectiveness of the use of narrow-band medium-wavelength phototherapy with patients suffering from insufficient effect of target drugs (an inhibitor of intracellular signals, genetically engineered biological drugs) and the effect of the combined method on individual parameters of the immune status.

**Material and methods.** The patients were divided into 5 groups (apremilast, adalimumab, ustekinumab, secukinumab, guselcumab) depending on the treatment received with target drugs. The following study endpoints were defined: before the therapy, 16 weeks and 26 weeks. Efficiency evaluation was carried out taking into account the PASI index. By the 16th week of the study, with the dynamics of

"PASI > 75", the patients continued the therapy with target drugs; with the dynamics of "PASI < 75", the patients were additionally prescribed narrow-band medium-wavelength phototherapy (UVB 311nm). We studied the percentage and absolute number of Treg and Th17 cells before the therapy, 16 and 25 weeks later.

**Results.** Based on the above observations, we can assure that the patients of the subgroup "PASI <75" had a certain gradual decrease in the percentage and absolute number of Th17 cells in dynamics, as well as an increase in the percentage and absolute number of Treg lymphocytes. Adding a course of UVB 311nm to the systemic therapy makes it possible to achieve a pronounced improvement in the course of psoriasis in case of insufficient effectiveness of monotherapy, both in terms of reducing the PASI index and strengthening the tendency to normalize the values of cellular immunity indicators due to the possible phenomenon of synergism.

**Conclusions.** In the vast majority of cases, the patients from the "PASI <75" subgroup, even after the completion of physiotherapy, at the 26th week of the treatment, had higher values of the PASI index, as well as the percentage and absolute number of Th17 lymphocytes than the patients who had an improvement in the PASI index by 75% or more against the background of systemic treatment (subgroup "PASI ≥ 75").

**Key words.** Psoriasis, UVB 311nm phototherapy, adalimumab, ustekinumab, secukinumab, guselcumab, apremilast, CD4+CD127lowCD25high (regulatory T cells; Treg), CD3+CD4+CD161+ (Th17 lymphocytes).

**Для цитирования:** Хотко А. А. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИММУННОГО СТАТУСА У ПАЦИЕНТОВ С ПСОРИАЗОМ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ УЗКОПОЛОСНОЙ ФОТОТЕРАПИИ ПРИ НЕДОСТАТОЧНОМ ЭФФЕКТЕ ТАРГЕТНЫХ ПРЕПАРАТОВ. Курортная медицина. 2023; 3: 92-100 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_92](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_92)

**For citation:** Hotko A. A. ANALYSIS OF IMMUNE STATUS INDICATORS IN PATIENTS WITH PSORIASIS DURING THE USE OF NARROW BAND PHOTOTHERAPY WITH INSUFFICIENT EFFECT OF TARGETED DRUGS. Resort medicine. 2023; 3: 92-100 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_92](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_92)

Псориаз – хроническое иммуноассоциированное заболевание мультифакториальной природы с доминирующим значением в развитии генетических факторов, характеризующееся дисбалансом ряда цитокинов. Псориаз часто ассоциируется патологическими изменениями опорно-двигательного аппарата и коморбидной патологией [1,2]. Исследования последних лет привели к лучшему пониманию патогенной иерархии и значимости определенных типов клеток, внутриклеточных сигнальных путей или медиаторов (цитокинов, хемокинов, антимикробных пептидов и т. д.) при псориазе по сравнению с другими воспалительными заболеваниями кожи, при которых вовлекаются одни и те же типы клеток, цитокины или сигнальные пути определяют разные патогенные эффекты, и именно эти сигнальные пути стали мишенью для разработки таргетных препаратов [2].

Большое количество иммунных клеток в разной степени вовлечены в патогенез псориаза, к наиболее важным относятся: Т-клетки,  $\gamma\delta$  Т-клетки, дендритные клетки, нейтрофилы, тучные клетки, NK-клетки и NK-Т-клетки и врожденные лимфоидные клетки, кератиноциты. И CD4+ Т-клетки (Т-хелперы, Th) и CD8+ Т-клетки (цитотоксические Т-клетки, Tc), по-видимому, играют решающую роль в развитии воспалительных поражений кожи [1,2]. За процессом, управляемым CD4+ Т-клетками, следует активация и рекрутирование CD8+ Т-клеток. В отличие от модели псориаза на основе CD4+ Т-клеток, считается, что ранняя эпидермальная инфильтрация CD8+ Т-клетками необходима для начала воспалительного процесса при псориазе, а не инфильтрация CD4+ Т-клетками. Более того, основная роль CD8+ Т-клеток подчеркивается идентификацией человеческого лейкоцитарного антигена (HLA) – аллель С\*06:02 в качестве гена предрасположенности, молекулы HLA класса I, представляющей пептидные антигены CD8+ Т-клеткам, а не CD4+ Т-клеткам [3]. Однако, как показывают исследования, в поврежденной коже человека, также как и в кровотоке увеличивается количество как CD4+, так и CD8+ Т-клеток [4]. Эти клетки экспрессируют рецепторы CLA и хемокинов и проникают в кожу, взаимодействуя с эндотелиальными клетками, экспрессирующими молекулы адгезии, такие как Р-селектин и Е-селектин. Это объясняет выраженную инфильтрацию CD4+ и CD8+ Т-клеток в дерме и эпидермисе пораженной псориазом кожи, соответственно [5]. Вследствие продукции ими цитокинов в клеточных инфильтратах было идентифицировано множество субпопуляций лимфоцитов CD4+ (Th): Th1, Th17, Th9, фолликулярные Т-хелперы и Th22, а также их аналоги CD8+ (Tc).

В настоящее время активно исследуются вопросы системности воспалительного процесса при псориазе и псориатическом артрите (ПсА), а также ранней диагностики ПсА с возможностью назначения генно-инженерной биологической терапии и блокаторов внутриклеточных сигналов для

предотвращения прогрессирования процесса на самых ранних этапах развития (до клинической фазы воспаления). В этом аспекте достаточно важным является клиническая оценка факторов риска и предикторов развития ПсА, а основной контингент, составляющий группу риска это пациенты со средне-тяжелым и тяжелым псориазом [6,7,8]. Не менее важным активно изучаемым вопросом является целесообразность более широкого назначения таргетной терапии в отношении финансовой нагрузки на систему здравоохранения, однако анализ литературы показывает, что существует большая потребность в данных видах терапии, а ее раннее назначение в перспективе может снизить эту нагрузку за счет профилактики развития тяжелых форм псориаза и инвалидизации при ПсА [9, 10].

Несмотря на высокую эффективность препаратов генно-инженерной терапии, особенно современных классов [11, 12], вопросы «достижения» цели в виде полного очищения кожи (PASI 100) достигаются не у всех пациентов, что обуславливает актуальность разработки комплексных методов, позволяющих достигать PASI 100 и PASI 90.

**Целью исследования** стало изучение эффективности применения узкополосной средневолновой фототерапии у пациентов с недостаточным эффектом таргетных препаратов (ингибиторы внутриклеточных сигналов, генно-инженерные биологические препараты) и влияния комбинированного метода на отдельные показатели иммунного статуса.

**Материал и методы.** В зависимости от получаемого лечения таргетными препаратами пациенты методом простой рандомизации были распределены на 5 групп: группа №1 (апремиласт) состояла из 31 пациента, среди которых было 17 мужчин (54,8%) и 14 женщин (45,2%). В исследуемую группу №2 (адалимумаб) вошло 33 пациента, из которых 16 (48,5%) исследуемых были мужского пола, а 17 (51,5%) – женского. В группу №3 (устекинумаб) был включен 31 пациент, при этом 15 (48,4%) из них были мужчинами, а 16 (51,6%) – женщинами. Из 34 пациентов, находящихся в группе №4 (секукинумаб), 19 (55,9%) были мужского пола, а 15 (44,1%) – женского. 33 пациента вошли в группу №5 (гуселькумаб), 17 (51,5%) из них были мужчинами, а оставшиеся 16 (48,5%) – женщинами. Медиана и межквартильный размах возраста составили 28,4 [18,3; 43,5] с разбросом значений от 18 до 45 лет.

Были определены следующие конечные точки исследования: до терапии, 16 недель и 26 недель. Оценка эффективности проводилась с учетом индекса PASI (Psoriatic area and severity index). К 16 недели исследования при констатации динамики «PASI >75» пациенты продолжали терапию таргетными препаратами, при констатации динамики «PASI <75» пациентам дополнительно была назначена узкополосная средневолновая фототерапия (УФВ 311нм).

Процедуры УФО проводились от аппарата Waldman UV-7002 K («Waldman», Германия). Аппарат оснащен 40 люминесцентными лампами F85/100W-TL01. Минимальную дозу облучения определяли после установления типа кожи пациента. При I типе кожи начальная доза узкополосного средневолнового излучения составляла 0,05 Дж/см<sup>2</sup>, при II – 0,1 Дж/см<sup>2</sup>, при III типе кожи – 0,2 Дж/см<sup>2</sup>, при IV и V типе кожи – 0,3-0,4 Дж/см<sup>2</sup>. Нарастивание дозы проводилось на 0,05 Дж/см<sup>2</sup> при I типе кожи и на 0,1 Дж/см<sup>2</sup> при других типах кожи на каждую последующую процедуру. Процедуры назначали 3 раза в неделю. Курс составил 20 процедур.

Оценка основных показателей клеточного иммунитета проводилась методом проточной лазерной цитофлуориметрии с помощью проточного цитометра Novocyte (ACEA Biosciences, США) с использованием моноклональных антител (МКАТ) фирм Beckman Coulter и Sony Biotechnology (США). При исследовании иммунного статуса с помощью гейтирования (выделения) популяции лимфоцитов определяли следующие основные в рамках проведенного исследования показатели (процентное и абсолютное количество): CD4+CD127lowCD25high (регуляторные Т-клетки; Treg) и CD3+CD4+CD161+ (Th17-лимфоциты).

Анализ полученных данных с представлением наглядных схем и графиков был выполнен с помощью пакета статистических программ SPSS Statistics v.23 (IBM, США) и офисного пакета Microsoft Office для Windows (Microsoft, США).

**Результаты исследования.** Результаты сравнительного анализа абсолютного и процентного количества Treg-лимфоцитов в динамике в зависимости от получаемой терапии у пациентов подгруппы «PASI <75» представлен в таблице 1.

Таблица 1 - Сравнительный анализ абсолютного и процентного количества Treg-лимфоцитов подгруппы «PASI <75» в динамике с учетом лечения

| Параметр                               | Препарат    | 0 неделя           | 16 неделя         | 26 неделя         | р-критерий |
|----------------------------------------|-------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|
| <b>CD127-<br/>(Treg),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 6,9 [5,8; 8,6]     | 7,3 [6,6; 8,1]    | 7,4 [7,1; 8,2]    | 0,513      |
|                                        | Адалимумаб  | 7,3 [5,4; 9,0]     | 7,8 [6,3; 9,0]    | 7,6 [6,8; 8,6]    | 0,264      |
|                                        | Устекинумаб | 6,4 [4,8; 7,4]     | 6,7 [5,7; 7,1]    | 6,7 [6,4; 7,1]    | 0,236      |
|                                        | Секукинумаб | 7,2 [5,8; 9,4]     | 7,2 [6,0; 8,8]    | 7,2 [6,7; 8,5]    | 0,968      |
|                                        | Гуселькумаб | 7,5 [5,3; 8,4]     | 7,2 [5,9; 7,8]    | 7,0 [6,8; 7,5]    | 0,513      |
| <b>CD127-<br/>(Treg),<br/>абс</b>      | Апремиласт  | 58,5 [49,0; 76,0]  | 63,0 [57,0; 79,0] | 70,0 [62,0; 79,0] | 0,066      |
|                                        | Адалимумаб  | 54,0 [38,5; 81,5]  | 65,0 [51,5; 79,5] | 67,0 [61,5; 78,5] | 0,039      |
|                                        | Устекинумаб | 39,0 [27,0; 55,0]  | 47,0 [43,5; 58,0] | 54,0 [53,5; 59,0] | 0,004      |
|                                        | Секукинумаб | 63,5 [49,0; 103,5] | 64,0 [52,0; 87,5] | 63,0 [56,5; 82,0] | 1,000*     |
|                                        | Гуселькумаб | 57,5 [49,0; 74,0]  | 62,0 [52,0; 71,0] | 65,5 [59,0; 71,0] | 0,513      |

Примечание: \*Скорректированные значения р, превышающие 1,0, ограничиваются до 1,0.

При сравнении процентного содержания регуляторных Т-клеток между заданными временными точками статистически значимых отличий во всех случаях системного лечения у пациентов подгруппы «PASI <75» выявлено не было. Тогда как при сравнении абсолютного количества Treg-лимфоцитов наблюдалась статистически значимая разница показателей в динамике у пациентов, получавших в качестве системной терапии адалимумаб или устекинумаб, при этом наблюдалось увеличение уровня абсолютного количества Treg-клеток с течением времени на фоне проводимого лечения. В тех случаях, когда пациентам была назначена системная терапия такими препаратами, как апремиласт, секукинумаб или гуселькумаб – статистически значимые отличия отсутствовали.

Сравнительный анализ значений абсолютного и процентного количества Th17-клеток в динамике между 0, 16 и 26 неделями наблюдения продемонстрировал наличие статистически значимой разницы во всех случаях назначенной системной терапии, при этом с течением времени на фоне лечения отмечается снижение уровней, описываемых субпопуляций лимфоцитов (Таблица 2).

Таблица 2 - Сравнение значений абсолютного и процентного количества Th17-клеток в подгруппе «PASI <75» в динамике с учетом лечения

| Параметр                               | Препарат    | 0 неделя             | 16 неделя            | 26 неделя            | р-критерий |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| <b>CD161+<br/>(Th17),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 27,4 [26,1; 28,7]    | 25,6 [24,6; 26,9]    | 22,3 [20,3; 23,1]    | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 28,4 [26,5; 30,0]    | 24,4 [23,9; 26,2]    | 19,6 [18,3; 21,9]    | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 30,8 [27,2; 33,3]    | 26,1 [24,5; 26,9]    | 20,5 [19,2; 21,1]    | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 28,8 [27,9; 31,8]    | 24,5 [23,7; 25,8]    | 20,1 [18,9; 22,0]    | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 28,9 [27,3; 29,8]    | 24,1 [23,8; 24,7]    | 20,2 [18,2; 21,7]    | <0,001     |
| Параметр                               | Препарат    | 0 неделя             | 16 неделя            | 26 неделя            | р-критерий |
| <b>CD161+<br/>(Th17),<br/>абс</b>      | Апремиласт  | 282,5 [271,0; 308,0] | 266,0 [247,0; 280,0] | 205,0 [189,0; 219,0] | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 330,0 [299,0; 351,5] | 264,0 [239,0; 299,5] | 196,5 [175,0; 220,5] | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 293,0 [279,0; 344,5] | 256,0 [232,5; 260,0] | 189,0 [179,5; 195,0] | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 321,5 [294,5; 341,5] | 248,5 [242,5; 265,0] | 185,0 [178,5; 200,5] | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 312,5 [294,0; 314,0] | 252,0 [232,0; 256,0] | 187,5 [173,0; 209,0] | <0,001     |

При проведении попарного сравнения процентного количества Th17-лимфоцитов между исследуемыми временными точками у пациентов подгруппы, не достигшей улучшения PASI на 75% или более на 16 неделе лечения («PASI <75»), была выявлена статистически значимая разница зарегистрированных значений (особенно выраженная при сравнении между 0 и 26 недель) вне



зависимости от проводимой системной терапии, за исключением единственного случая сравнения показателя на 0 и 16 неделях наблюдения у пациентов, получавших апремиласт, при котором статистически значимая разница не была обнаружена.

Представленные статистические данные попарного сравнения также соответствуют визуальному распределению значений абсолютного и процентного количества Th17-клеток у пациентов подгруппы «PASI <75», полученных во время динамического наблюдения (рис. 1).

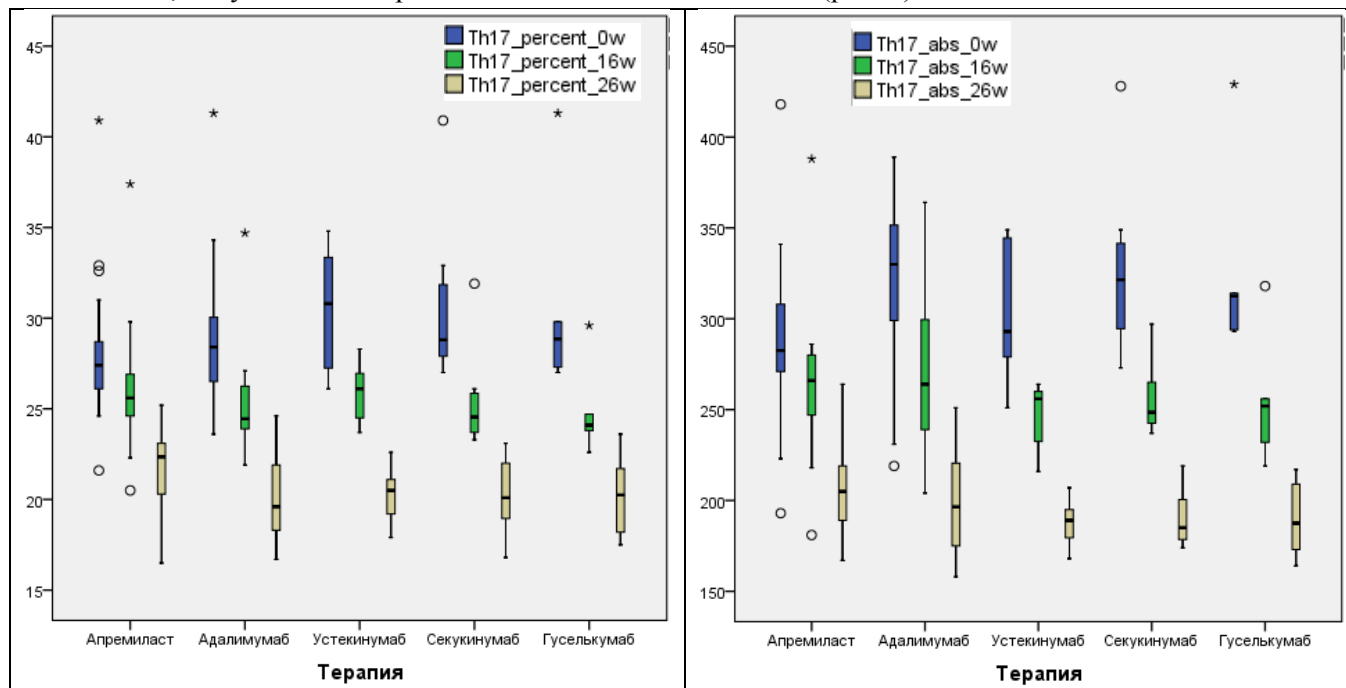


Рисунок 1. Распределение значений абсолютного и процентного количества Th17-клеток у пациентов подгруппы «PASI <75» в динамике.

Кроме того, с целью оценки влияния проводимой системной терапии на уровни субпопуляций лимфоцитов был проведен сравнительный анализ значений иммунологических показателей, полученных у пациентов подгруппы «PASI <75» в каждой временной точке (0, 16 и 26 неделя наблюдения), с соответствующими референсными интервалами, границы которых были установлены на основании данных контрольной группы, состоящей из здоровых добровольцев.

Сравнение значений процентного количества регуляторных Т-лимфоцитов, зарегистрированных в момент инициации системной терапии (0 неделя) у пациентов с псориазом тяжелого течения, с референтными выявило отсутствие статистически значимых отличий. Данное утверждение было справедливо и в отношении абсолютного количества Трег-лимфоцитов, за исключением выборки пациентов, получавших в дальнейшем препарат устекинумаб, в последнем случае наблюдались статистически значимые более низкие значения исследуемого показателя по сравнению с теми, которые характерны для здоровых лиц. Тогда как сравнительный анализ процентного и абсолютного количества Th17-лимфоцитов у пациентов, страдающих псориазом, с референсными интервалами здоровой группы контроля – во всех случаях продемонстрировал статистически значимые отличия, при этом более высокие значения показателей наблюдались у лиц с псориазом (Таблица 3).

Таблица 3 - Сравнительный анализ значений иммунологических показателей на 0 неделе наблюдения подгруппы «PASI <75» с референсными интервалами

| Параметр                               | Препарат    | 0 неделя             | Контрольная группа   | p-критерий |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------|
| <b>CD127-<br/>(Treg),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 6,9 [5,8; 8,6]       | 7,6 [6,9; 8,3]       | 0,194      |
|                                        | Адалимумаб  | 7,3 [5,4; 9,0]       |                      | 0,902      |
|                                        | Устекинумаб | 6,4 [4,8; 7,4]       |                      | 0,054      |
|                                        | Секукинумаб | 7,2 [5,8; 9,4]       |                      | 0,765      |
|                                        | Гуселькумаб | 7,5 [5,3; 8,4]       |                      | 0,756      |
| <b>CD127-<br/>(Treg), абс</b>          | Апремиласт  | 58,5 [49,0; 76,0]    | 72,5 [59,0; 79,0]    | 0,082      |
|                                        | Адалимумаб  | 54,0 [38,5; 81,5]    |                      | 0,146      |
|                                        | Устекинумаб | 39,0 [27,0; 55,0]    |                      | 0,006      |
|                                        | Секукинумаб | 63,5 [49,0; 103,5]   |                      | 0,661      |
|                                        | Гуселькумаб | 57,5 [49,0; 74,0]    |                      | 0,201      |
| <b>CD161+<br/>(Th17),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 27,4 [26,1; 28,7]    | 17,5 [15,9; 20,1]    | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 28,4 [26,5; 30,0]    |                      | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 30,8 [27,2; 33,3]    |                      | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 28,8 [27,9; 31,8]    |                      | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 28,9 [27,3; 29,8]    |                      | <0,001     |
| <b>CD161+<br/>(Th17), абс</b>          | Апремиласт  | 282,5 [271,0; 308,0] | 173,0 [157,0; 186,0] | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 330,0 [299,0; 351,5] |                      | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 293,0 [279,0; 344,5] |                      | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 321,5 [294,5; 341,5] |                      | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 312,5 [294,0; 314,0] |                      | <0,001     |

При сравнительном анализе значений иммунологических показателей, полученных на 16 неделе лечения пациентов подгруппы «PASI <75», с соответствующими референтными значениями наблюдались схожие результаты с теми, что были ранее описаны при оценке сравнения значений субпопуляций лимфоцитов пациентов, страдающих псориазом, на 0 неделе наблюдения с контрольной группой (Таблица 4).

Таблица 4 - Сравнительный анализ значений иммунологических показателей на 16 неделе наблюдения подгруппы «PASI &lt;75» с референсными интервалами

| Параметр                               | Препарат    | 16 неделя            | Контрольная группа   | p-критерий |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------|
| <b>CD127-<br/>(Treg),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 7,3 [6,6; 8,1]       | 7,6 [6,9; 8,3]       | 0,327      |
|                                        | Адалимумаб  | 7,8 [6,3; 9,0]       |                      | 0,858      |
|                                        | Устекинумаб | 6,7 [5,7; 7,1]       |                      | 0,051      |
|                                        | Секукинумаб | 7,2 [6,0; 8,8]       |                      | 0,610      |
|                                        | Гуселькумаб | 7,2 [5,9; 7,8]       |                      | 0,268      |
| <b>CD127-<br/>(Treg), абс</b>          | Апремиласт  | 63,0 [57,0; 79,0]    | 72,5 [59,0; 79,0]    | 0,365      |
|                                        | Адалимумаб  | 65,0 [51,5; 79,5]    |                      | 0,314      |
|                                        | Устекинумаб | 47,0 [43,5; 58,0]    |                      | 0,013      |
|                                        | Секукинумаб | 64,0 [52,0; 87,5]    |                      | 0,765      |
|                                        | Гуселькумаб | 62,0 [52,0; 71,0]    |                      | 0,217      |
| <b>CD161+<br/>(Th17),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 25,6 [24,6; 26,9]    | 17,5 [15,9; 20,1]    | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 24,4 [23,9; 26,2]    |                      | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 26,1 [24,5; 26,9]    |                      | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 24,5 [23,7; 25,8]    |                      | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 24,1 [23,8; 24,7]    |                      | <0,001     |
| <b>CD161+<br/>(Th17), абс</b>          | Апремиласт  | 266,0 [247,0; 280,0] | 173,0 [157,0; 186,0] | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 264,0 [239,0; 299,5] |                      | <0,001     |
|                                        | Устекинумаб | 256,0 [232,5; 260,0] |                      | <0,001     |
|                                        | Секукинумаб | 248,5 [242,5; 265,0] |                      | <0,001     |
|                                        | Гуселькумаб | 252,0 [232,0; 256,0] |                      | <0,001     |

Результаты сравнения значений абсолютного и процентного количества Treg-клеток у пациентов с псориазом на 26 неделе наблюдения после добавления к системной терапии курса ФТЛ с референсными интервалами также продемонстрировали отсутствие статистически значимых отличий, за исключением пациентов, получавших устекинумаб, у которых сохранялись статистически значимо более низкие по сравнению с нормой значения абсолютного количества Treg-лимфоцитов. Значения процентного и абсолютного количества Th17-клеток статистически значимо отличались от соответствующих референсных интервалов, по сравнению с которыми они были выше. Исключение составили пациенты, получавшие в терапии препарат гуселькумаб: в этом случае значения процентного и абсолютного количества Th17-лимфоцитов, статистически значимо не отличались от нормальных (Таблица 5).

Таблица 5 - Сравнительный анализ значений иммунологических показателей на 26 неделе наблюдения подгруппы «PASI &lt;75» с референсными интервалами

| Параметр                               | Препарат    | 26 неделя            | Контрольная группа   | р-критерий |
|----------------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------|
| <b>CD127-<br/>(Treg),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 7,4 [7,1; 8,2]       | 7,6 [6,9; 8,3]       | 0,831      |
|                                        | Адалимумаб  | 7,6 [6,8; 8,6]       |                      | 0,837      |
|                                        | Устекинумаб | 6,7 [6,4; 7,1]       |                      | 0,053      |
|                                        | Секукинумаб | 7,2 [6,7; 8,5]       |                      | 0,562      |
|                                        | Гуселькумаб | 7,0 [6,8; 7,5]       |                      | 0,172      |
| <b>CD127-<br/>(Treg), абс</b>          | Апремиласт  | 70,0 [62,0; 79,0]    | 72,5 [59,0; 79,0]    | 0,790      |
|                                        | Адалимумаб  | 67,0 [61,5; 78,5]    |                      | 0,967      |
|                                        | Устекинумаб | 54,0 [53,5; 59,0]    |                      | 0,023      |
|                                        | Секукинумаб | 63,0 [56,5; 82,0]    |                      | 0,739      |
|                                        | Гуселькумаб | 65,5 [59,0; 71,0]    |                      | 0,418      |
| <b>CD161+<br/>(Th17),<br/>% от CD4</b> | Апремиласт  | 22,3 [20,3; 23,1]    | 17,5 [15,9; 20,1]    | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 19,6 [18,3; 21,9]    |                      | 0,016      |
|                                        | Устекинумаб | 20,5 [19,2; 21,1]    |                      | 0,015      |
|                                        | Секукинумаб | 20,1 [18,9; 22,0]    |                      | 0,023      |
|                                        | Гуселькумаб | 20,2 [18,2; 21,7]    |                      | 0,051      |
| <b>CD161+<br/>(Th17), абс</b>          | Апремиласт  | 205,0 [189,0; 219,0] | 173,0 [157,0; 186,0] | <0,001     |
|                                        | Адалимумаб  | 196,5 [175,0; 220,5] |                      | 0,001      |
|                                        | Устекинумаб | 189,0 [179,5; 195,0] |                      | 0,029      |
|                                        | Секукинумаб | 185,0 [178,5; 200,5] |                      | 0,028      |
|                                        | Гуселькумаб | 187,5 [173,0; 209,0] |                      | 0,078      |

**Выводы.**

На основании вышеописанных наблюдений можно утверждать, что у пациентов подгруппы «PASI <75» в динамике прослеживается некоторое постепенное уменьшение процентного и абсолютного количества Th17-клеток, а также увеличение значений процентного и абсолютного количества Treg-лимфоцитов. Добавление курса УФВ 311нм к системной терапии позволяет добиться выраженного улучшения течения псориаза в случае недостаточной эффективности, проводимой монотерапии, как в плане снижения индекса PASI, так и усиления тенденции к нормализации значений показателей клеточного иммунитета, за счет возможного явления синергизма. Однако, в преобладающем большинстве случаев у пациентов из подгруппы «PASI <75» даже после завершения ФТЛ, на 26 неделе лечения наблюдаются более высокие значения индекса PASI, а также процентного и абсолютного количества Th17-лимфоцитов, чем у пациентов, которые к 16 неделе достигли улучшения индекса PASI на 75% или более на фоне системного лечения (подгруппа «PASI ≥75»).

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Круглова Л. С., Бакулев А. Л., Коротаева Т. В., Лиля А. М., Переверзева Н. О. Псориаз. ГЭОТАР-Медиа. - 2022. - 328 с.
2. Потеекаев Н. Н., Круглова Л. С. Псориатическая болезнь. - Москва, 2014. - 264 с.
3. Nair R. P., Stuart P. E., Nistor I., Hiremagalore R., Chia N.V., Jenisch S., Weichenthal M., Abecasis G. R., Lim H. W., Christophers E. et al. Sequence and haplotype analysis supports HLA-C as the psoriasis susceptibility 1 gene. // *Am. J. Hum. Genet.* - 2006. - Vol.78. - P.827-851.
4. Ortega C., Fernández A. S., Carrillo J. M., Romero P., Molina I. J., Moreno J. C., Santamaría M. IL-17-producing CD8<sup>+</sup> T lymphocytes from psoriasis skin plaques are cytotoxic effector cells that secrete Th17-related cytokines. // *J. Leukoc. Biol.* - 2009. - Vol.86. - P. 435-443.
5. Lowes M. A., Kikuchi T., Fuentes-Duculan J., Cardinale I., Zaba L. C., Haider A. S., Bowman E. P., Krueger J. G. Psoriasis vulgaris lesions contain discrete populations of Th1 and Th17 T cells. // *J. Investig. Dermatol.* - 2008. - Vol. 128. - P. 1207-1211.
6. Переверзина Н. О., Круглова Л. С., Коротаева Т. В., Лиля А. М. Систематический обзор и метаанализ: факторы риска развития псориатического артрита. Часть 1. // *Современная ревматология.* - 2022. - Т. 16, № 1. - С. 14-19.
7. Переверзина Н. О., Круглова Л. С., Коротаева Т. В., Лиля А. М. Систематический обзор и мета-анализ: предикторы развития псориатического артрита. // *Фарматека.* - 2022. - Том 29, №14. - С.34-41.
8. Переверзина Н. О., Круглова Л. С., Коротаева Т. В., Лиля А. М. Систематический обзор и метаанализ: факторы риска развития псориатического артрита. Часть 2. // *Современная ревматология.* - 2022. - Т. 16, № 2. - С. 26-33.
9. Круглова Л. С., Хотко А. А. Ресурсопотребление и трудоспособность пациентов на фоне применения системной терапии генно-инженерной биологической терапии. // *Качественная клиническая практика.* - 2021. - № 1. - С. 46-54.
10. Круглова Л. С., Коротаева Т. В. Программа медико-социального сопровождения пациентов с псориазом и/или псориатическим артритом, которым показана терапия генно-инженерными биологическими препаратами в условиях реальной клинической практики. // *Научно-практическая ревматология.* - 2020. №58(5). - С.495-502.
11. Бакулев А. Л., Круглова Л. С. Эффективность и безопасность лечения среднетяжелого и тяжелого псориаза ингибитором интерлейкина 23 рисанкизумабом // *Вестник дерматологии и венерологии.* - 2022. - Т. 98. - №4. - С. 23-30.
12. Круглова Л. С., Моисеев С. В. Блокада интерлейкина-17 – новые горизонты эффективности и безопасности в лечении псориаза. // *Клиническая фармакология и терапия.* - 2017. - 26(2). - С. 40-49.

## REFERENCES

1. Kruglova L S, Bakulev A L, Korotaeva T V, Lila A M, Pereverzeva N O. Psoriasis. GEOTAR-Media. 2022. [in Russian]
2. Potekaev N N, Kruglova L S. Psoriaticeskaja bolezn'. Moscow. 2014. [in Russian]
3. Nair R P, Stuart P E, Nistor I, Hiremagalore R, Chia N V, Jenisch S, Weichenthal M, Abecasis G R, Lim H W, Christophers E et al. Sequence and haplotype analysis supports HLA-C as the psoriasis susceptibility 1 gene. *Am. J. Hum. Genet.* 2006; 78: 827-851.
4. Ortega C, Fernández A S, Carrillo J M., Romero P, Molina I J, Moreno J C, Santamaría M. IL-17-producing CD8<sup>+</sup> T lymphocytes from psoriasis skin plaques are cytotoxic effector cells that secrete Th17-related cytokines. *J. Leukoc. Biol.* 2009; 86: 435-443.
5. Lowes M A, Kikuchi T, Fuentes-Duculan J, Cardinale I, Zaba L C, Haider A S, Bowman E P, Krueger J G. Psoriasis vulgaris lesions contain discrete populations of Th1 and Th17 T cells. *J. Investig. Dermatol.* 2008; 128: 1207-1211.
6. Pereverzina N O, Kruglova L S, Korotaeva T V, Lila A M. Systematic review and meta-analysis: risk factors for psoriatic arthritis. Part 1. *Sovremennaya revmatologiya.* 2022; 16(1): 14-19. [in Russian]
7. Pereverzina N O, Kruglova L S, Korotaeva T V, Lila A M. Systematic review and meta-analysis: predictors of the development of psoriatic arthritis. *Pharmateka.* 2022; 29(14): 34-41. [in Russian]
8. Pereverzina N O, Kruglova L S, Korotaeva T V, Lila A M. Systematic review and meta-analysis: risk factors for psoriatic arthritis. Part 2. *Sovremennaya revmatologiya.* 2022; 16(2): 26-33. [in Russian]
9. Kruglova L S, Khotko A A. Resource consumption and work capacity of patients against the background of the use of systemic therapy of genetically engineered biological therapy. *Kachestvennaya klinicheskaya praktika.* 2021; 1: 46-54. [in Russian]
10. Kruglova L.S., Korotaeva T.V. A program of medical and social support for patients with psoriasis and/or psoriatic arthritis who are indicated for therapy with genetically engineered biological agents in real clinical practice. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya.* 2020; 58(5): 495-502. [in Russian]
11. Bakulev A L, Kruglova L S. Efficacy and safety of treatment of moderate and severe psoriasis with the interleukin 23 inhibitor risankizumab. *Vestnik dermatologii i venerologii.* 2022; 98(4): 23-30. [in Russian]
12. Kruglova L S, Moiseev S V. Blockade of interleukin-17 - new horizons of efficacy and safety in the treatment of psoriasis. *Klinicheskaya farmakologiya i terapiya.* 2017; 26(2): 40-49. [in Russian]

## СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Хотко Алес Асланчирович**, канд.мед.наук, заместитель главного врача по медицинской части, Государственное бюджетное учреждение Здравоохранения «Клинический кожно-венерологический диспансер» Министерства здравоохранения Краснодарского края, г. Краснодар; Email: alkes@inbox.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8688-4876>



© Эбзеева Л. Х., Узденов М. Б.  
УДК 611.133  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_101](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_101)

## НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА КАРОТИДНЫХ СОСУДАХ, КАК ОБОСНОВАНИЕ К ПРОВЕДЕНИЮ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

*Эбзеева Л. Х., Узденов М. Б.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск

## NEUROLOGICAL COMPLICATIONS AFTER CAROTID VESSEL SURGERY AS JUSTIFICATION FOR MEDICAL REHABILITATION

*Ebzeeva L. Kh., Uzdenov M. B.*

FSBEI HE "North Caucasian State Academy," Cherkessk

### РЕЗЮМЕ

Научный обзор посвящен неврологическим осложнениям, возникающим в результате оперативных вмешательств на каротидных сосудах, таким как: ишемический инсульт, повреждение черепных нервов, геморрагический инсульт, синдром гиперперфузии, субарахноидальное кровоизлияние, судорожные припадки, транзиторные ишемические атаки, головная боль и гематомы в области хирургического доступа. Проанализирована эффективность и безопасность каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования. Рассмотрены вопросы медицинской реабилитации пациентов после операций на каротидных сосудах, а также применение лечебных физических факторов для восстановления кровоснабжения головного мозга, реологических свойств крови, биоэлектрической активности головного мозга, метаболизма нервной ткани, корковых функций, а также для предупреждения прогрессирования двигательных нарушений.

**Ключевые слова.** Каротидная эндартерэктомия, эндоваскулярное стентирование, сонные артерии, неврологические осложнения, медицинская реабилитация.

### SUMMARY

The review is devoted to neurological complications resulting from operations on carotid vessels such as ischemic stroke, cranial nerve damage, hemorrhagic stroke, hyperperfusion syndrome, subarachnoid hemorrhage, seizures, transient ischemic attacks headache and hematomas in the surgical access area. There has been analyzed the effectiveness and safety of carotid endarterectomy and carotid artery stenting. We have also considered medical rehabilitation of patients after carotid vessel operations and application of therapeutic physical factors to restore blood supply to brain, blood rheological properties, brain bioelectric activity, nervous tissue metabolism, cortical functions and to prevent progression of motor disorders.

**Key words.** Carotid endarterectomy, endovascular stenting, carotid arteries, neurological complications, medical rehabilitation

**Для цитирования:** Эбзеева Л. Х., Узденов М. Б. НЕВРОЛОГИЧЕСКИЕ ОСЛОЖНЕНИЯ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИЙ НА КАРОТИДНЫХ СОСУДАХ. Курортная медицина 2023; 3: 101-108 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_101](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_101)

**For citation:** Ebzeeva L. Kh., Uzdenov M. B. NEUROLOGICAL COMPLICATIONS AFTER CAROTID VESSEL SURGERY AS JUSTIFICATION FOR MEDICAL REHABILITATION. Resort medicine. 2023; 3: 101-108 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_101](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_101)

Инсульт является одной из частых причин смертности и инвалидности во всех развитых странах мира [1, 2]. Ежегодно его переносят около 16 миллионов человек. Заболеваемость инсультом в России составляет 2,5-4 случая на 1000 жителей и является одной из самых высоких [3, 4]. Риск инсультов повышается экспоненциально с увеличением возраста. В молодом возрасте инсульт возникает ежегодно только у 1 из 30 000, в то время как в возрасте от 75-84 лет – у 1 из 45 человек [5]. Показатель заболеваемости инсультом у населения в возрасте 50-55 лет увеличивается в 1,8-2,0 раза за каждое последующее десятилетие жизни. Ежегодная смертность от инсульта головного мозга составляет 1,23 на 1000 населения [1, 4]. В стране насчитывается свыше миллиона человек, перенесших инсульт, более 80% из них стали инвалидами разной степени тяжести, при этом у 60% пациентов сохраняются

перманентные неврологические расстройства, ставшие причиной их инвалидизации, 20% больных нуждаются в продолжительном постороннем уходе [1, 4].

Риск развития ишемического инсульта напрямую коррелирует со степенью внутреннего стеноза сонной артерии (ICA) [6]. Существует ряд проблем, имеющих отношение к хирургическому лечению у пациентов с окклюзией каротидной артерии. Среди них отметим влияние хирургической коррекции на мозговой кровоток и динамику неврологического статуса, ограниченные возможности хирургической реваскуляризации у больных с большими постинсультными очагами. Для реваскуляризации церебральных артерий чаще всего используют транслюминальную баллонную ангиопластику со стентированием и каротидную эндартерэктомию (КЭЭ). На данный момент, по результатам рандомизированных исследований, не получено доказательств о преимуществе и риске ТБАС по сравнению с КЭЭ [7]. Каротидная эндартерэктомия не менее эффективно позволяет предотвратить артерио-артериальную эмболию и устранить гемодинамический значимый стеноз. За последнее время, с момента широкого внедрения КЭЭ, количество инфарктов миокарда и инсультов, благодаря проведению этой операции, снизилось почти на две трети [1, 2, 8]. Но её можно выполнять только в центрах с частотой периоперационных осложнений (любой инсульт и смерть) менее 6% [1]. При КЭЭ всегда имеется риск возникновения ряда потенциальных осложнений, однако вероятность их невелика. К ранним послеоперационным осложнениям относят: гиперперфузионный синдром, артериальную гипо- и гипертензию, гематомы в области хирургического вмешательства, повреждение черепных нервов, а также ишемический, геморрагический инсульт, у пациентов с мультифокальным атеросклерозом – инфаркт миокарда. В отдаленном периоде могут выявляться рестенозы и ложные аневризмы [9].

Актуальной задачей современной ангиохирургии является разработка мероприятий, нацеленных на дальнейшее снижение осложнений оперативного вмешательства. В настоящее время рекомендуются ранние операции при возникших неврологических симптомах, в идеале в течение 2 недель при оценке по модифицированной шкале Рэнкин ( $mRS \leq 3$ ) и в ближайшие дни после транзиторной ишемической атаки (ТИА) при отсутствии противопоказаний (уровень доказательности IIb) [10, 11].

Существуют два метода оперативного вмешательства – классический и эверсионный. При первом атеросклеротическая бляшка удаляется путем продольной артериотомии, при втором – прибегают к вывороту внутренней сонной артерии (ВСА), затем, после удаления бляшки, реимплантируют её на прежнее место. Количество операций постепенно растет и уже в 2018 году, согласно отчету Российского общества ангиологов и сосудистых хирургов, в России было выполнено 4334 классических КЭЭ и 12679 эверсионных. Положительный эффект восстановления мозгового кровоснабжения после операций сопровождается уменьшением выраженности или полным регрессом симптомов церебральной ишемии, независимо от метода реконструкции стенозированного участка ВСА. Ближайшие и отдаленные результаты КЭЭ при каротидном стенозе классическим и эверсионным методами практически одинаковы и во всех случаях определяются качеством выполнения всех этапов вмешательства. При эверсионной КЭЭ требуется более короткое время для восстановления структур головного мозга. Классическая КЭЭ показана при наличии большой бляшки, простирающейся от общей сонной артерии до бифуркации вдоль экстракраниального сегмента ВСА. Эверсионную эндартерэктомию выполняют при сочетанном удалении атеросклеротической бляшки наружной сонной артерии и внутренней сонной артерии и в тех случаях, когда атеросклеротические поражения сочетаются с патологической извитостью ВСА [12, 13].

С целью оптимизации хирургического ведения больных с атеросклеротическими стенозами ВСА необходимо различать 2 группы риска, что позволяет обоснованно выбрать тактику периоперационного ведения больных и снизить частоту периоперационных хирургических осложнений [14, 15]. КЭЭ не следует выполнять пациентам со значительным асимптомным каротидным стенозом (60-99%), за исключением пациентов с высоким риском развития инсульта, она показана при симптомных стенозах сонных артерий. Максимально допустимая частота всех инсультов или летальных исходов в этой группе

больных составляет 6%, а летальность – менее 2%. При прогнозировании неврологических осложнений после каротидной эндартерэктомии к факторам риска относятся: исходная гиперлипидемия, диаметр дистальной части внутренней сонной артерии, диаметр проксимальной части внутренней сонной артерии, наличие контралатерального стеноза внутренней сонной артерии, деструктивный характер атеросклеротической бляшки, сахарный диабет 2-го типа, фракция выброса левого желудочка меньше 45%, возраст старше 70 лет [12, 14, 15].

Факторами риска развития неврологических осложнений в периоперационном периоде является снижение кислородного обеспечения головного мозга, особенно в раннем послеоперационном периоде: снижение  $rSO_2 \geq 20\%$  при КЭЭ увеличивает риск ишемического инсульта в 10 раз [16]. В свою очередь, в группу риска снижения  $rSO_2 \geq 20\%$  на этапе временной окклюзии ВСА при проведении КЭЭ входят пациенты с контралатеральным стенозом или окклюзией ВСА, разомкнутым виллизиевым кругом и инфарктом миокарда в анамнезе.

У 83% больных причинами неврологических осложнений и неблагоприятных исходов являются прямые манипуляции на сонной артерии. Второй по значимости считается артерио-артериальная эмболия. В других случаях (17%) осложнения связаны со снижением интрацеребрального кровотока при пережатии сонной артерии [14, 15].

Диагностика неврологических осложнений является сложной процедурой и МРТ по праву считается золотым стандартом при поиске острых и острейших ишемических очагов в веществе головного мозга на фоне ранее существовавших постинсультных изменений [27-29].

**Головная боль** может быть вызвана острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) в виде геморрагического инсульта (ГИ), ТИА, и ишемического инсульта (ИИ), злокачественной артериальной гипертензией, нарушением венозного оттока, церебральной гиперперфузией [12, 17]. Гематомы шеи после КЭЭ могут быть опасны для жизни больных. Среди 1415 оперированных пациентов данное осложнение зарегистрировано у 101 (7%), половине из них потребовалось возвращение в операционную или отсроченная выписка, двое умерли от обструкции дыхательных путей [18]. С целью профилактики этого осложнения необходимо обращать особое внимание на пациентов, контроль артериального давления во время операции и после нее, также важное значение имеет своевременная диагностика.

**Ишемический инсульт (инфаркт мозга)** – самое частое из «больших» осложнений, проявляется различными формами неврологического дефицита и/или судорожными приступами [1, 3]. Большинство инсультов возникает во время операции или в течение 12 часов после нее. При развитии острого послеоперационного инсульта, вызвавшего гемипарез или гемиплегию, большинство специалистов рекомендуют после проведения церебральной ангиографии срочное повторное хирургическое вмешательство в виде вскрытия окклюзированных сосудов и коррекции выявленных дефектов. Однако есть сомнения в эффективности такого подхода. При оценке полученных результатов NASCET из 8 пациентов, перенесших экстренную повторную операцию, у которых окклюзированные артерии были повторно открыты, ни у одного не было улучшения в виде восстановления мозгового кровотока в зоне инфаркта [18]. Регионарная анестезия с использованием прямого динамического нейромониторинга у больных с высоким риском анестезиологического и хирургического вмешательства позволяет проводить раннюю диагностику интраоперационных проявлений церебральной ишемии, своевременно применять интраоперационные методы защиты головного мозга [14, 15, 19].

Отсроченные (через 3 года) фокальные формы нарушения мозгового кровообращения, в том числе с летальным исходом, развиваются у 14,9% больных. В основе возникновения их лежит тромбоз или тромбоэмболия ВСА [18]. Геморрагическая трансформация является редкой причиной послеоперационного инсульта, она возникает после восстановления критического стеноза при наличии дистального инфаркта у пациента с артериальной гипертензией. В исследовании NASCET из 1415 пациентов только у 2-х диагностированы послеоперационные внутримозговые кровоизлияния.

**Геморрагический инсульт** относится к самым грозным осложнениям. Частота его варьирует от 0,4 до 2% [46]. Интрацеребральная геморрагия возникает на фоне дилатации сосудов и гиперперфузии при утрате локальной ауторегуляции, повышении внутрисосудистого давления – основной причины разрыва сосудистой стенки. В группу повышенного риска входят пациенты с высокой степенью стеноза, ограниченным полушарным коллатеральным кровотоком, длительно предшествующей гипоперфузией, ишемией в период операции с неконтролируемой артериальной гипертензией и/или антикоагулянтной терапией [20]. Обычно ГИ возникает в течение первых двух недель после КЭЭ в ипсилатеральном полушарии, типичная локализация – область базальных ганглиев. Однако описаны случаи формирования внутримозгового кровоизлияния в области старого очага ишемии в контралатеральном полушарии. Профилактика ГИ основывается на контроле антикоагулянтной терапии в течение двух недель после операции, купировании артериальной гипертензии, инициирующей развитие церебральной гиперперфузии [21]. Случаи возникновения субарахноидального кровоизлияния в результате разрыва внутричерепной аневризмы после КЭЭ единичны [22]. Клиническими признаками этого серьезного осложнения с возможным фатальным исходом является сильная головная боль в шейно-затылочной области, потеря сознания. Разрыва аневризмы после реваскуляризации сонных артерий обращает внимание на необходимость дальнейшего изучения факторов риска, а также рассмотрения предоперационной диагностической визуализации и лечения внутричерепных аневризм в условиях каротидного стеноза.

**Эндоваскулярное стентирование** (ангиопластика со стентированием) является альтернативным, менее инвазивным методом восстановления кровотока при гемодинамически значимом стенозе, тромбозе экстра- и интракраниальных артерий [19]. Стент давит на стенки артерии изнутри и постоянно удерживает их в расправленном состоянии. К основным преимуществам каротидного стентирования относят:

- выполнение её под местной анестезией чрескожным доступом при наличии бессимптомного стеноза 60-99% с клиническими или визуализационными характеристиками повышенного риска развития позднего ипсилатерального инсульта, при симптомном стенозе 50-99%, тяжелой сопутствующей висцеральной патологии и у больных после предшествующей КЭЭ;
- возможность одновременной реваскуляризации при сочетанном мультифокальном окклюзионно-стенотическом поражении сосудов (аорты, брахио-цефальных и коронарных артерий);
- минимизация интраоперационной ишемии головного мозга;
- отсутствие местных хирургических осложнений;
- сокращение сроков стационарного лечения [7, 8, 15, 23].

Однако имеется риск развития ряда специфических осложнений, таких как артериальная гипотензия, брадикардия, феномен «no-reflow/slow flow», нефропатия, вызванная введением контрастного вещества, транзиторный спазм, диссекция сосудов, церебральная микроэмболия [24]. Операция должна выполняться высококвалифицированным хирургом, имеющим достаточный опыт, частота процедурной смертности/ инсульта должна составлять менее 3-6%, продолжительность жизни – более 5 лет [12].

Во многих исследованиях, опубликованных за последние два десятилетия, включая рандомизированные контролируемые и метаанализы, оценивалась безопасность КС по сравнению с КЭЭ. Несмотря на значительные различия в критериях отбора пациентов, а также в определении конечных точек исследования, было констатировано, что периоперационный риск инсульта выше при КС, в то время как риск инфаркта миокарда и повреждения черепных нервов выше при КЭЭ. При 4-летней ретроспективной оценке эффективности стентирования и эндартерэктомии разницы в частоте развития инсульта, инфаркта миокарда и смертельного исхода у больных с симптоматическим и бессимптомным каротидным стенозом выявлено не было, 7,2 и 6,8%, соответственно [25].

КЭЭ предпочтительнее КС у пациентов старше 70 лет с пролонгированным (>15 мм)

окклюзионным стенозом, наличием липидных, кальцинированных бляшек [4, 12, 20]. Показаниями для КС являются отказ пациента от КЭЭ, невозможность использования общей анестезии, предшествующие операции на, ипсилатеральной стороне, облучение шеи, рестеноз после КЭЭ, tandemный и комбинированный двусторонний стеноз не менее 160% (% стенозов суммируется с каждой стороны), требующий эндоваскулярного лечения, выявление в предоперационном периоде псевдоаневризмы, расслоения артерии, фиброзно-мышечной дисплазии [12, 13, 14].

Таким образом, КЭЭ является методом выбора при оперативном лечении атеросклеротических поражений сонных артерий у пациентов с высоким хирургическим риском. Показания к КЭЭ достаточно четко определены, уровень периоперационных осложнений приемлемо низок. При планировании операции необходимо коллегиальное обсуждение результатов оценки соматического статуса, нейровизуализации, факторов риска, а также тактики хирургического лечения с анестезиологами. Такой подход позволяет максимально снизить риск интра- и послеоперационных осложнений.

**Медицинская реабилитация.** Медицинский (лечебный) аспект реабилитации – восстановление здоровья больного при помощи комплексного использования различных медицинских технологий, направленных на максимальное восстановление нарушенных физиологических функций организма, а в случае невозможности достижения этого – развитие компенсаторных и заместительных функций. Успешное решение этой задачи возможно лишь при комплексном участии представителей различных специальностей с использованием различных как медикаментозных, так и не медикаментозных технологий. Комплексная программа реабилитации включает медицинские, социальные, психологические и педагогические аспекты.

Хорошие результаты оперативного лечения достигаются, в том числе, благодаря проведению адекватной медицинской реабилитации. Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что в пред- и послеоперационном периодах применяются различные методики реабилитации, направленные на восстановление утраченных функций, возвращение к самостоятельной полноценной жизни [12, 26, 27]. В соответствии с приказом Минздрава России от 31.07.2020 № 788н «Об утверждении Порядка организации медицинской реабилитации взрослых» реабилитация проводится в 3 этапа: на первом этапе пациент получает необходимую помощь после оперативного вмешательства в условиях палаты-реанимации или отделения ранней медицинской реабилитации; второй этап – после выписки пациента из стационара в ранний восстановительный период течения заболевания, поздний реабилитационный период, при остаточных явлениях течения заболевания или хроническом течении заболевания вне обострения; третий этап – при оказании первичной медико-санитарной помощи в амбулаторных условиях и (или) в условиях дневного стационара (амбулаторное отделение медицинской реабилитации, отделение медицинской реабилитации дневного стационара), в том числе в центрах медицинской реабилитации, санаторно-курортных организациях. На всех этапах реабилитации специалистами мультидисциплинарной реабилитационной команды проводится оценка реабилитационного статуса пациента, установление реабилитационного диагноза, определяются цель и задачи проведения реабилитационных мероприятий, а также изучение факторов риска проведения реабилитационных мероприятий и факторов, ограничивающих проведение реабилитационных мероприятий.

Лечебные физические методы факторы с высокой эффективностью используют для восстановления кровоснабжения головного мозга, реологических свойств крови, биоэлектрической активности головного мозга, метаболизма нервной ткани, корковых функций, а также для предупреждения прогрессирования двигательных нарушений [27, 28, 29, 30, 31, 32].

Этапная медицинская реабилитация пациентов после операций на каротидных сосудах позволит предотвратить развитие осложнений в послеоперационный период, полностью (или частично) восстановить нарушенные функции центральной нервной системы, вернуть больного к активному труду и повседневной жизни.



**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Пирадов М. А., Максимова М. Ю., Танащян М. М. Инсульт: пошаговая инструкция. Руководство для врачей. - М.: Гэотар-Медиа, 2019. - 272 с.
2. Herrington W. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. // Circ Res. - 2016. - V.118. - P.535-546.
3. Верещагин Н. В., Моргунов В. А., Гулевская Т. С. Патология головного мозга при атеросклерозе и артериальной гипертензии. - М. Медицина. - 1997. - 288 с.
4. Суслина З. А., Гулевская Т. С., Максимова М. Ю., Моргунов В. А. Нарушение мозгового кровообращения: диагностика, лечение, профилактика. - Москва. - 2016. - Медпресс-информ. - 536 с.
5. Group ECSTC: Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial. (ECST). // Lancet. - 1998. - Vol. 351. - P. 1379-1387.
6. Гаврилова О. В., Стаховская Л. В., Буклина С. Б., Усачев Д. Ю., Лукшин В. А., Беляев А. Ю., Ахметов В. В., Скворцова В. И. Когнитивные функции у больных со стенозирующими поражениями магистральных артерий головы до и после каротидной эндартерэктомии // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. - 2011. - № 4. - С. 18-22.
7. Кузнецов А. Н. Современные принципы лечения мультифокального атеросклероза // Вестн. Нац. медико-хирург. центра. - 2008. - Т.3, №1. - С.78-83.
8. Лысенко А. В., Каравайкин П. А., Салагаев Г. И., Белов Ю. В. Редкие осложнения каротидной эндартерэктомии, требующие хирургического лечения. // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. - 2021. - Vol.14(1). - P. 90-97.
9. Антонов Г. И., Митрошин Г. Е., Миклашевич Э. Р. Хирургические возможности при атеросклеротическом поражении магистральных артерий головы // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2008. - Т. 14, № 3. - С. 182.
10. Покровский А. В., Абугов С. А., Алякин Б. Г., Аракелян В. С., Белов Ю. В., Белоярцев Д. Ф. и др. Национальные рекомендации по ведению пациентов с заболеваниями брахиоцефальных артерий. - М., 2013. - 70 с.
11. Kazantsev A. N., Chernykh K. P., Lider R. Y., Bagdavadze G. Sh., Andreychuk K. A., Kalinin E. Y., Zaitseva T. E., Chikin A. E., Linets Y. P. Comparative results of conventional and eversion carotid endarterectomy. // J.Card. and Cardiovasc. Surgery. - 2020. - Vol.13(6). - P.550-555.
12. Национальное руководство. Сосудистая хирургия В.С. Савельева. Краткое издание под ред. И. И. Затевакина, А. И. Кириенко. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 608 с.
13. Крылов В. В., Лукьянчиков В. А. Хирургическая реваскуляризация головного мозга при остром инсульте // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. - 2014. - Т. 114, № 12-2. - С. 46-52/
14. Ахмедов А. Д., Усачев Д. Ю., Лукшин В. А., Шмигельский А. В., Беляев А. Ю., Соснин А. Д. Каротидная эндартерэктомия у больных с высоким хирургическим риском // Вопросы нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко. - 2013. - Т. 77, № 4. - С. 36-42.
15. Гавриленко А. В., Иванов В. А., Пивень А. В., Куклин А. В., Антонов Г. И., Бобков Ю. А., Трунин И. В., Абугов С. А. Оценка эффективности факторов риска каротидной эндартерэктомии и каротидного стентирования у пациентов с симптомными стенозами внутренних сонных артерий в раннем послеоперационном периоде // Ангиология и сосудистая хирургия. - 2010. - Т. 16, № 4. - С. 125-129.
16. Каменская О. В., Логинова И. Ю., Ломиворотов В. В. Прединдикторы церебральных осложнений каротидной эндартерэктомии // Журнал неврологии и психиатрии. - 2017. - №6. - С. 10-13.
17. Беляев А. Ю., Усачев Д. Ю., Лукшин В. А., Сазонова О. Б., Шмигельский А. В., Подопригора А. Е. Синдром церебральной гиперперфузии после каротидной эндартерэктомии // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. - 2011. - Т. 75, №3. - С. 31-38.
18. Ferguson G. G., Eliasziw M., Barr H. W. et al. The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. // Stroke. - 1999. - Vol. 30 (9). - P. 1751-1758.
19. Group W., Naylor A. R., Ricco J-B. et al. Editor's Choice - Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). // Eur J Vasc Endovasc Surg. - 2018. - Vol. 55(1). - P.3-81.
20. Сазонова О. Б., Трошина Е. М., Машеров Е. Л., Беляев А. Ю. ЭЭГ в оценке гиперперфузионного осложнения после эндартерэктомии. // В сборнике: Новые информационные технологии в медицине, биологии, фармакологии и экологии материалы Международной конференции. под редакцией Е.Л. Глориозова. - 2016. - С. 324-332.
21. Беляев А. Ю. Синдром церебральной гиперперфузии после каротидной эндартерэктомии: автореф. дисс. канд. мед. наук. - Москва, 2011. - 24 с.
22. Thapar A., Shalhoub J., Davies AH. Risk of intracerebral aneurysm rupture during carotid revascularization. // J Vasc Surg. - 2012. - Vol.56(6). - P.1739-1747.
23. Лазарев В. А., Волков С. В., Иванов В. А., Антонов Г. И. Стентирование внутренней сонной артерии с церебральной протекцией // Нейрохирургия. - 2005. - № 3. - С. 27-32.
24. White C. J. Carotid artery stenting. // J Am Coll Cardiol. - 2014. - Vol. 64. - P. 722-731.
25. Kernan W. N., Ovbiagele B., Black H. R., Bravata D. M., Chimowitz M. I., Ezekowitz M. D. et al. Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. // Stroke. - 2014. - Vol.45(7). - P.2160-2166.
26. Полякова А. В., Токарева Д. В., Забиров С. Ш., Вознюк И. А. Роль ранней реабилитации пациентов после каротидной эндартерэктомии в остром периоде ишемического инсульта. // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. - 2018. - Vol. 17(2). - P. 98-101.
27. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под. ред. Г.Н. Пономаренко. - 2-е изд., перераб. и

доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 912 с.

28. Пономаренко Г. Н. Восстановительная медицина: фундаментальные основы и перспективы развития. // Физическая и реабилитационная медицина. - 2022. - №4(1). - С.8-20.
29. Аль-Замиль М., Миненко И.А., Куликова Н.Г. Сравнительный анализ между высокочастотной низкоамплитудной транскожной электростимуляцией и низкочастотной высокоамплитудной транскожной электростимуляцией при лечении нейропатического болевого синдрома у пациентов с сахарным диабетом второго типа. // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. - 2018. - № 5. - С. 29-34.
30. Фролков В. К., Михайлюк О. В., Гильмутдинова Л. Т., Пузырева Г. А., Янгурина Н. Х., Киселева А. В. Сочетанное применение питьевых минеральных вод и физических нагрузок в коррекции обмена веществ у пациентов с метаболическим синдромом // Медицинский вестник Башкортостана. - 2013. - Т. 8, № 6. - С. 137-141.
31. Гильмутдинова Л. Т., Сыртланова Э. Р., Шарапова С. П. Гуморальная регуляция и эндотелиальная дисфункция при метаболическом синдроме // Монография / Изд-во «Виртуал»: Уфа, 2004. - 148 с.
32. Гильмутдинова Л. Т., Гильмутдинов А. Р., Фаизова Э. Р., Салахов Э. М., Гильмутдинов Б. Р. Аспекты физической реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию // Медицинский вестник Башкортостана. - 2020. - Т. 15, № 6 (90). - С. 76-80.

## REFERENCES

1. Piradov M A, Maksimova M YU, Tanashyan M M. Insult: poshagovaya instrukciya. Rukovodstvo dlya vrachej. M. 2019. [in Russian]
2. Herrington W. Epidemiology of atherosclerosis and the potential to reduce the global burden of atherothrombotic disease. Circ Res. 2016; 118: 535–546.
3. Vereshchagin N V, Morgunov V A, Gulevskaya T S. Patologiya golovnog mozga pri ateroskleroze i arterial'noj gipertonii. M. Medicina. 1997. [in Russian]
4. Suslina Z A, Gulevskaya T S, Maksimova M YU, Morgunov V A. Narushenie mozgovogo krovoobrashcheniya: diagnostika, lechenie, profilaktika. Moskva. 2016. [in Russian]
5. Group ECSTC: Randomised trial of endarterectomy for recently symptomatic carotid stenosis: final results of the MRC European Carotid Surgery Trial. (ECST). Lancet 351:1379 - 1387, 1998.
6. Gavrilova O V, Stahovskaya L V, Buklina S B, Usachev D YU, Lukshin V A, Belyaev A YU, Ahmetov V V, Skvorcova V I. Cognitive functions in patients with stenotic lesions of the main arteries of the head before and after carotid endarterectomy. Nevrologiya, nejropsihiatriya, psihosomatika. 2011; 4: 18-22. [in Russian]
7. Kuznecov A N. Modern principles of treatment of multifocal atherosclerosis. Vestn. Nac. mediko-hirurg. centra. 2008; 3(1): 78–83. [in Russian]
8. Lysenko A V, Karavajkin P A, Salagaev G I, Belov YU V. Rare complications of carotid endarterectomy requiring surgical treatment. Kardiologiya i serdechno-sosudistaya hirurgiya. 2021;14(1): 90-97. [in Russian]
9. Antonov G I, Mitroshin G E, Miklashevich E R. Surgical options for atherosclerotic lesions of the main arteries of the head. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya. 2008; 14(3): 182. [in Russian]
10. Pokrovskij A V, Abugov S A, Alekhan B G, Arakelyan V S, Belov YU V, Beloyarcev D F. i dr. Nacional'nye rekomendacii po vedeniyu pacientov s zabolevaniyami brachiocefal'nyh arterij. M.; 2013. [in Russian]
11. Kazantsev A N, Chernykh K P, Lider R Yu, Bagdavadze G Sh, Andreychuk K A, Kalinin E Yu, Zaitseva T E, Chikin A E, Linets Yu P. Comparative results of conventional and eversion carotid endarterectomy. J.Card. and Cardiovasc. Surgery. 2020; 13(6): 550-555.
12. Nacional'noe rukovodstvo. Sosudistaya hirurgiya V. S. Savel'eva. Kratkoe izdanie Ed. by I I Zatevahn, A I Kirienko. M. 2022. [in Russian]
13. Krylov V V, Luk'yanchikov V A. Surgical revascularization of the brain in acute stroke. ZHurnal nevrologii i psichiatrii im. S C. Korsakov.2014; 114(12-2): 46-52. [in Russian]
14. Ahmedov A D, Usachev D YU, Lukshin V A, SHmigel'skij A V, Belyaev A YU, Sosnin A D. Carotid endarterectomy in patients at high surgical risk. Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko. 2013; 77(4): 36-42. [in Russian]
15. Gavrilenko A V, Ivanov V A, Piven' A V, Kuklin A V, Antonov G I, Bobkov YU A, Trunin I V, Abugov S A. Evaluation of the effectiveness of risk factors for carotid endarterectomy and carotid stenting in patients with symptomatic stenoses of the internal carotid arteries in the early postoperative period. Angiologiya i sosudistaya hirurgiya. 2010; 16(4): 125-129. [in Russian]
16. Kamenskaya O V, Loginova I YU, Lomivorotov V V. Predictors of cerebral complications of carotid endarterectomy. ZHurnal nevrologii i psichiatrii. 2017; 6: 10-13. [in Russian]
17. Belyaev A YU, Usachev D YU, Lukshin V A, Sazonova O B, SHmigel'skij A V, Podoprighora A E. Cerebral hyperperfusion syndrome after carotid endarterectomy. Voprosy nejrohirurgii im. N. N. Burdenko. 2011; 75(3): 31-38. [in Russian]
18. Ferguson G G, Eliasziw M, Barr H W [et al.] The North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial: surgical results in 1415 patients. Stroke. 1999; 30(9): 1751-1758.
19. Group W, Naylor A R, Ricco J-B [et al.] Editor's Choice - Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease: 2017 Clinical Practice Guidelines of the European Society for Vascular Surgery (ESVS). Eur J Vasc Endovasc Surg. 2018; 55(1): 3-81.
20. Sazonova O B, Troshina E M, Masherov E L, Belyaev A YU. EEG v ocenke giperperfuzionnogo oslozhneniya posle endarterektomii. V sbornike: Novye informacionnye tekhnologii v medicine, biologii, farmakologii i ekologii [The Conference proceedings]. Ed. by E L. Gloriov. 2016. [in Russian]
21. Belyaev A YU. Sindrom cerebral'noj giperperfuzii posle karotidnoj endarterektomii. [Dissertation]. Moskva, 2011. [in Russian]
22. Thapar A, Shalhoub J, Davies A H. Risk of intracerebral aneurysm rupture during carotid revascularization. J Vasc Surg. 2012; 56(6): 1739–1747.
23. Lazarev V A, Volkov S V, Ivanov V A, Antonov G I. Stenting of the internal carotid artery with cerebral protection. Nejrohirurgiya. 2005; 3: 27-32. [in Russian]
24. White C J. Carotid artery stenting. J Am Coll Cardiol. 2014; 64: 722 -731.

25. Kernan W N, Ovbiagele B, Black H R, Bravata D M, Chimowitz M I, Ezekowitz M D. [et al.] Guidelines for the Prevention of Stroke in Patients With Stroke and Transient Ischemic Attack: A Guideline for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014; 45(7): 2160–2166.
26. Polyakova A V, Tokareva D V, Zabirov S SH, Voznyuk I A. The role of early rehabilitation of patients after carotid endarterectomy in the acute period of ischemic stroke. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya*. 2018; 17(2): 98-101. [in Russian]
27. *Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo*. Ed. by. G N. Ponomarenko. 2-e izd., pererab. i dop. M.: GEOTAR-Media, 2023. [in Russian]
28. Ponomarenko G N. Regenerative medicine: fundamental principles and development prospects. *Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina*. 2022; 4(1): 8-20. [in Russian]
29. Al'-Zamil' M, Minenko I A, Kulikova N G. Comparative analysis between high-frequency low-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation and low-frequency high-amplitude transcutaneous electrical neurostimulation in the treatment of neuropathic pain syndrome in patients with type 2 diabetes mellitus. *Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. Elektronnoe izdanie*. 2018; 5: 29-34. [in Russian]
30. Frolkov V K, Mihajlyuk O V, Gil'mutdinova L T, Puzyreva G A, YAnturina N H, Kiseleva A V. Combined use of drinking mineral waters and physical activity in the correction of metabolism in patients with metabolic syndrome. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2013; 8(6): 137-141. [in Russian]
31. Gil'mutdinova L T, Syrtlanova E R, SHarapova S P. *Gumoral'naya regulyaciya i endotelial'naya disfunkciya pri metabolicheskom sindrome*. Monografiya. Ufa, 2004: [in Russian]
32. Gil'mutdinova L T, Gil'mutdinov A R, Faizova E R, Salahov E M, Gil'mutdinov B R. Aspects of physical rehabilitation of patients who have suffered a new coronavirus infection. *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. 2020; 15(6)90: 76-80. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Эбзеева Лаура Халисовна**, ассистент кафедры фармакологии Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск; E-mail: [lauraebzeeva@mail.ru](mailto:lauraebzeeva@mail.ru), <https://orcid.org/0009-0009-1432-7147>

**Узденов Марат Борисович**, канд. мед. наук, директор Медицинского института ФГБОУ ВО «Северо-Кавказская государственная академия», г. Черкесск; E-mail: [uzdenov1@rambler.ru](mailto:uzdenov1@rambler.ru), <https://orcid.org/0000-0002-0077-9013>

# ОРГАНИЗАЦИЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ И МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

©Тер-Акопов Г.Н.

УДК 796.015

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_109](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_109)

## МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Тер-Акопов Г. Н.*

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Ессентуки, Россия

## MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF ELITE SPORTS: MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR THE AUTONOMIC SUPPORT SYSTEMS OF MUSCLE ACTIVITY

*Ter-Akopov G. N.*

FSBI "North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency",  
Essentuki, Russia

### РЕЗЮМЕ

**Цель работы:** контент-анализ и систематизация научно-методологических материалов, касающихся исследований и разработок по диагностике систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности в системе медико-биологического обеспечения спорта высших достижений.

**Материалы и методы.** В работе применялся метод контент-анализа литературных источников. Анализировались статьи, находящиеся в базах данных PubMed, Scopus, Google scholar и РИНЦ. Всего было проанализировано 54 источника, отобрано 36.

**Результаты.** В целях организации систематических врачебных наблюдений за состоянием здоровья спортсменов сборных команд России ФМБА России организованы и проводятся комплексные углубленные медицинские обследования спортсменов (УМО), порядок организации и программа которых регламентируются приказом Министерства здравоохранения РФ от 23.10.2020 N 1144н. Министерством спорта Российской Федерации создана и реализуется система научно-методического обеспечения спортивной подготовки (НМО). Системы вегетативного обеспечения мышечной деятельности (сердечно-сосудистая и дыхательная), являются основными из лимитирующих физическую работоспособность, их диагностика входит в программы УМО и НМО. Своевременная информация об изменении их состояния позволяет осуществлять планирование и вносить коррективы в подготовку, способствуют профилактике состояний перенапряжения, переутомления, сохранению здоровья и спортивного долголетия спортсменов. Наиболее популярными и используемыми методами, дающими наиболее полную информацию о функциональном состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем являются методы исследования вариабельности сердечного ритма, центральной гемодинамики, спирометрия и эргоспирометрия, стандартные и максимальные нагрузочные тесты на специализированных эргометрах.

**Заключение.** Проведенные теоретические исследования выявили существенные пробелы, касающиеся отсутствия научно-обоснованной системы диагностических мероприятий в рамках комплексного медико-биологического сопровождения спортсменов в условиях подготовки в среднегорье.

**Ключевые слова.** Спорт, медико-биологическое обеспечение, диагностика, системы вегетативного обеспечения, сердечно-сосудистая система, дыхательная система, функциональные резервы, вариабельность сердечного ритма, спирометрия.

### SUMMARY

**The objective** of the work is to analyze the content and systematize the scientific and methodological materials on research and development in the diagnosis of the muscle activity autonomic support systems in the medical and biological support of elite sports.

**Materials and methods.** The research included content analysis of literature sources. Articles included in the PubMed, Scopus, Google scholar and Russian Science Citation Index databases were examined. A total of 54 articles were analyzed, 36 were selected.

**Results.** To organize systematic medical monitoring of the health of athletes from Russian national teams, FMBA of Russia has organized and is conducting comprehensive in-depth medical examinations of athletes (IME), the arrangement procedure and program of which is regulated by the Order of the Ministry of Health of the Russian Federation N 1144n dated 23.10.2020. The Ministry of Sport of the Russian Federation has established and implements a system of scientific and methodological support of sports training (SMS). The

muscle activity autonomic support systems (cardiovascular and respiratory) are the main ones limiting physical performance and their diagnosis is included in the programs of medical examinations and methodological support of athletes. Timely information on changes in their status allows to plan and make adjustments in training, contributes to the prevention of overstress, fatigue, preservation of health and longer sports career. The most popular and widely used methods that provide the most comprehensive data on the functional state of the cardiovascular and respiratory systems are studies of heart rate variability, central hemodynamics, spirometry and ergospirometry, standard and maximum stress tests on specialized ergometers.

**Conclusion.** The conducted theoretical research has revealed significant gaps associated with no scientifically justified system of diagnostic measures in the comprehensive medical and biological support of athletes in conditions of training in middle altitude.

**Key words.** Sport, medical and biological support, diagnosis, autonomic support systems, cardiovascular system, respiratory system, functional reserves, heart rate variability, spirometry.

**Для цитирования:** Тер-Акопов Г. Н. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ: СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СИСТЕМ ВЕГЕТАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. Курортная медицина. 2023; 3: 109-116 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_109](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_109)

**For citation:** Ter-Akopov G. N. MEDICAL AND BIOLOGICAL SUPPORT OF ELITE SPORTS: MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR THE AUTONOMIC SUPPORT SYSTEMS OF MUSCLE ACTIVITY. Resort medicine. 2023; 3: 109-116 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_109](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_109)

В системе медико-биологического обеспечения (МБО) спорта высших достижений и спортивного резерва большую роль играет своевременная информация об изменении функциональных процессов и состояния систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности, позволяющая осуществлять планирование и вносить коррективы в подготовку [1, 2]. Диагностические мероприятия, дающие информацию об этапном и текущем состоянии сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма спортсмена, позволяют обеспечить оптимальное сочетание тренировочной нагрузки и восстановления, физиологической основой которой являются «феномен биологического маятника» и эффект «суперкомпенсации» [3]. Кроме того, своевременная диагностика способствует профилактике состояний перенапряжения, переутомления, сохранению здоровья и спортивного долголетия спортсменов.

В России и за рубежом имеется большое число научных школ, занимающихся вопросами диагностики функционального состояния систем вегетативного обеспечения и работоспособности спортсменов. К ним можно отнести ученых, работающих по направлению диагностики функций сердечно-сосудистой системы, вариабельности ритма сердца, системы внешнего дыхания. Однако крайне мало работ, касающихся изучения функций данных систем в условиях горной и среднегорной подготовки. Согласно имеющимся данным, тренировки спортсменов в условиях среднегорья оказывают общее положительное влияние на функциональное состояние кардио-респираторной системы и способствуют повышению работоспособности, однако условия среды среднегорья требуют более пристального внимания со стороны МБО в плане профилактики развития состояний перенапряжения и переутомления [4, 5].

**Цель данной работы.** Контент-анализ и систематизация научно-методологических материалов, касающихся исследований и разработок по диагностике систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности в системе МБО спорта высших достижений.

**Материалы и методы.** В работе применялся метод контент-анализа литературных источников. Анализ подвергались опубликованные данные российских и зарубежных исследователей по разработке и применению методов и средств диагностики систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности спортсменов. Анализировались статьи, находящиеся в БД PubMed, Scopus, Google scholar и РИНЦ. Всего было проанализировано 54 источника, отобрано 36.

**Результаты и обсуждение.** В целях организации систематических врачебных наблюдений за состоянием здоровья спортсменов сборных команд России ФМБА России организованы и проводятся комплексные углубленные медицинские обследования спортсменов (УМО). Методика УМО основана на общих принципах клинической медицины. Ее специфичность у спортсменов спортивных сборных



команд Российской Федерации (СКР) обусловлена необходимостью проводить диагностические мероприятия применительно к конкретной спортивной деятельности, выявить функциональные резервы спортсмена и ранние признаки нарушений. Комплексность обеспечивается за счет организации всестороннего клинического обследования с одновременным привлечением специалистов разного профиля [6].

Порядок организации и программа УМО спортсменам СКР регламентируются приказом Минздрава России от 23.10.2020 N 1144н «Об утверждении порядка организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО)» и форм медицинских заключений о допуске к участию в физкультурных и спортивных мероприятиях», согласно которому кратность проведения УМО составляет 1 раз в 6 месяцев, включает прием врачей-специалистов, а также многочисленные клинико-лабораторные и функционально-диагностические методы обследования, в том числе специфические для спортивной деятельности виды исследований: нагрузочное тестирование с использованием эргометрии с субмаксимальной или максимальной (до отказа от работы) нагрузками с проведением электрокардиографии (ЭКГ), газоанализа в соответствии с методическими рекомендациями, сообразно с видом спорта, характером и амплитудой выполняемой спортсменом работы, исследование психоэмоционального статуса [7].

Министерством спорта Российской Федерации создана и реализуется система научно-методического обеспечения (НМО) спортивной подготовки, включающей физиологические, психофизиологические и педагогические исследования, выполняемые специалистами комплексных научных групп, включающих врача, физиолога, психолога и тренера-педагога. НМО определяется как система специально организованных мероприятий, направленных на повышение эффективности управления процессом подготовки спортивных сборных команд за счет применения научных технологий, получения объективной информации о состоянии спортсменов, уровне специальной физической, технической, тактической и психологической подготовленности и выработки предложений для своевременной коррекции тренировочного процесса. В рамках НМО проводятся этапные комплексные обследования 2-3 раза в год, текущие обследования (ТО) ежедневно в течение учебно-тренировочных сборов и оценка соревновательной деятельности [1, 2, 8].

Рассматривая зарубежные системы НМО, ученые отмечают, что в Канаде и Франции НМО осуществляется значительным контингентом специалистов и ученых в стационарных спортивных центрах. Спортивные центры имеют иерархическую структуру, которая позволяет осуществлять мероприятия по работе не только со спортсменами основного состава национальных команд, но и с перспективными атлетами молодежных и резервных команд [9].

В настоящее время наиболее популярным и используемым методом в диагностике текущего функционального состояния спортсменов (по количеству публикаций) является метод анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР). Метод основан на распознавании и измерении временных интервалов между RR-интервалами ЭКГ, построении динамических рядов кардиоинтервалов и последующим анализом полученных числовых рядов различными математическими методами. Показатели ВСР отражают жизненно важные параметры управления физиологическими функциями организма – вегетативный баланс и функциональные резервы механизмов его управления, характеризуют адаптационные возможности организма [10, 11].

В многочисленных исследованиях показаны различия ВСР у спортсменов разных видов спорта (циклических, ациклических, ситуационных) [12, 13, 14] и на разных этапах спортивной подготовки [10, 15]. Учеными выявлены взаимосвязи показателей ВСР с физической работоспособностью и

тренированностью [16]. Опубликованы данные об использовании отдельных показателей ВСР для прогноза успешности в спорте – HF (мощности волн высокой частоты) и индекса централизации [17].

Имеются экспериментальные работы, в которых специалисты используют метод контроля ВСР для планирования интенсивности объема нагрузок, направленных на повышение аэробных возможностей организма спортсменов [18], особенно это эффективно на учебно-тренировочных сборах в среднегорье [19].

Изменение показателей ВСР, таких как брадикардия, низкие значения ВСР, патологическая реакция на ортостаз, может быть проявлением перетренированности [10, 20]. Доказано, что исследование ВСР является важным инструментом в верификации брадикардии как патологического феномена, который может способствовать появлению жизнеопасных аритмий и повышению риска внезапной сердечной смерти спортсменов [21]. Также имеются данные об использовании показателей ВСР для мониторинга прогрессирования и процесса восстановления во время и после вирусного заболевания (COVID-19) у элитных спортсменов [22].

Как правило, исследования ВСР проводятся в сочетании с показателями центральной гемодинамики [4, 23], их комплексный анализ позволяет более полно охарактеризовать адаптационный потенциал спортсменов к различным по направленности нагрузкам [24].

Спирометрия и эргоспирометрия являются объективными и часто используемыми методами в оценке функционального состояния системы внешнего дыхания спортсменов. Данные методы позволяют оценить функциональные резервы дыхательной системы, а также их динамику в процессе возрастного развития и долговременной адаптации к избранному виду спорта и условиям внешней среды [25].

Исследования адаптационных изменений функции внешнего дыхания у спортсменов различных специализаций, проведенные в Институте физиологии имени И.П. Павлова РАН, показывают, что у спортсменов, тренирующих выносливость (пловцов), динамические показатели функции внешнего дыхания значительно выше, чем у спортсменов, тренирующих силу, а также представителей общей популяции соответствующего пола и возраста. У борцов и спортистов наблюдается гораздо менее выраженные изменения функциональных резервов респираторной системы [26]. В работах других исследователей выявлены сопоставимые по направленности данные. Так, при исследовании спортсменов зимних видов спорта (лыжников и конькобежцев) было выявлено, что показатели функции внешнего дыхания выше, чем в среднестатистической популяции. Последовательное увеличение объемных и скоростных показателей спирометрии у спортсменов-лыжников юношеского возраста является одним из предикторов роста аэробной производительности организма, увеличения максимального потребления кислорода (МПК) и общей физической работоспособности спортсменов [27].

Легочные объемы – жизненная емкость легких (ЖЕЛ), форсированная ЖЕЛ (ФЖЕЛ), объем форсированного выдоха (ФВ) за 1-ую секунду (ОФВ1 – индекс Тиффно) и максимальная скорость потока, поддерживаемая в течение 10 секунд ФВ – значительно отличаются у квалифицированных спортсменов разных соматотипов. Это свидетельствует о том, что соматотипы следует учитывать при оценке объемов легких у тренированных спортсменов. Самые меньшие показатели емкости легких выявлены у эндоморфов, что исследователи связывают с большим жировым компонентом состава тела [28].

Для оценки максимальных функциональных резервов системы дыхания используют лабораторные эргоспирометрические максимальные тесты на велоэргометре, беговом и лыжероллерном тредмиле или специальные полевые тесты для оценки аэробных возможностей организма: БИП тест, Yo-Yo тест, БИП тест на льду, тест Конкони и т.д [4]. Было установлено, что в условиях проведения многолетней подготовки максимальное потребление кислорода у спортсменов циклических видов спорта с преимущественным проявлением выносливости может увеличиваться от 20 до 30% и более.

Велоэргометрические максимальные тесты часто проводят под контролем ЭКГ, что позволяет выявлять особенности и возможные нарушения сердечного ритма, сопровождающие состояния перенапряжения, перетренированности и начинающиеся патологические изменения миокарда [29].

Работ, посвященных исследованию влияния экстремальных факторов внешней среды на функции дыхания спортсменов, представлено значительно меньше. Имеются данные, свидетельствующие о том, что при переезде с равнины на высоту 1600 м у элитных пловцов отмечается уменьшение ФЖЕЛ при одновременном уменьшении времени выдоха и индекса Тиффно. Одновременный рост показателей пиковой и объемных скоростей выдоха как у мужчин, так и у женщин указывает на поверхностное, неглубокое дыхание с изменением проходимости бронхов. Динамика показателей показывает, что при переезде с равнины в среднегорье у элитных пловцов (как у мужчин, так и у женщин) снижается максимальная вентиляция легких и объем дыхания, увеличивается частота дыхания. Эти феномены указывают на уменьшение глубины дыхания, ЖЕЛ и бронхиальной проходимости [25].

Имеются работы, показывающие функциональные резервы системы внешнего дыхания при адаптации к среднегорью. Установлено, что при переезде спортсменов в горы в начальный период горной адаптации максимальная вентиляция легких повышается на 22,2%, а к концу третьей недели пребывания в горах – до 31,1%. Пребывание в среднегорье сопровождается снижением относительного максимального потребления кислорода в первые двое суток на 16,3%, на 6-е и 10-е сутки – снижением на 10,8 и 9,5%, а на 18-е сутки адаптации в среднегорье данный показатель практически не отличается от исходных данных в предгорье [30]. Представленная динамика функциональных и резервных возможностей кардиореспираторной системы спортсменов в процессе среднегорной подготовки еще раз подтверждает и актуализирует необходимость регулярных диагностических мероприятий при организации учебно-тренировочных сборов у спортсменов в данных экстремальных условиях среды.

**Заключение.** Контент-анализ и систематизация научно-методологических материалов показали важность и актуальность научной проблемы диагностики состояния и функциональных резервов систем вегетативного обеспечения мышечной деятельности (сердечно-сосудистой и дыхательной) в МБО спорта высших достижений. Однако, проведенные теоретические исследования также выявили существенные пробелы, касающиеся отсутствия научно-обоснованной системы диагностических мероприятий в рамках комплексного медико-биологического сопровождения спортсменов в условиях подготовки в среднегорье, включающей:

- характеристику процессов адаптации функций организма к условиям среднегорья и одновременно большим тренировочным нагрузкам у высококвалифицированных спортсменов различных видов спорта;
- комплексную диагностику и критерии оценки функционального состояния и работоспособности с учетом условий среднегорья, различных систем организма спортсменов, лимитирующих спортивный результат;
- средства, методы и критерии оценки общей и специальной работоспособности спортсменов в условиях среднегорья;
- средства и методы диагностики спортсменов, перенесших COVID-19, при тренировках в среднегорье.

Таким образом, требует решения вопрос разработки научно-обоснованной системы диагностических мероприятий в рамках комплексного медико-биологического сопровождения спортсменов в условиях подготовки в среднегорье, включающей средства, методы и критерии оценки функционального состояния, общей специальной работоспособности, в том числе, у спортсменов, ранее перенесших COVID-19.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абалян А. Г., Фомиченко Т. Г., Шестаков М. П. Современные подходы к совершенствованию системы научно-методического обеспечения подготовки сборных команд России // Вестник спортивной науки. - 2010. - № 5. - С. 3-6.
2. Тимофеев В. Д., Обвинцев А. А., Зекрин Ф. Х., Зебзеев В. В., Каверин В. Ф. Сравнительный анализ моделей научно-методического обеспечения подготовки сборных команд СССР и России. // Ученые записки университета им. ПФ Лесгафта. - 2022. - Т. 10 (212). - С. 437-443.
3. Иссурин В. Б. Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировки. 2-е изд. - М.: Спорт. - 2019. - 464 с.
4. Корягина Ю. В., Попов А. Н., Нопин С. В., Абуталимова С. М. Функциональное состояние легкоатлетов в период акклиматизации к условиям среднегорья, в том числе у спортсменов, перенесших COVID-19. // Современные вопросы биомедицины. - 2021. - Т. 5(3). - С. 57-65.
5. Saunders P. U., Garvican-Lewis L. A., Chapman R. F., Périard J. D. Special environments: altitude and heat. *International Journal of Sport // Nutrition and Exercise Metabolism*. - 2019. - V. 29(2). - P. 210-219.
6. Медицинское и медико-биологическое обеспечение спорта высших достижений: итоги и перспективы развития Центра лечебной физкультуры и спортивной медицины Федерального медико-биологического агентства: Монография / Колл. авторов; под ред. В. В. Уйба, Ю. В. Мирошниковой, А. С. Самойлова. - Тула: Аквариус, 2014. - 608 с.
7. Приказ Минздрава РФ от 23.10.2020 N 1144н «Об утверждении порядка организации оказания медицинской помощи лицам, занимающимся физической культурой и спортом (в том числе при подготовке и проведении физкультурных мероприятий и спортивных мероприятий), включая порядок медицинского осмотра лиц, желающих пройти спортивную подготовку, заниматься физической культурой и спортом в организациях и (или) выполнить нормативы испытаний (тестов) Всероссийского физкультурно - спортивного комплекса "Готов к труду и обороне" (ГТО)» и форм медицинских заключений о допуске к участию физкультурных и спортивных мероприятиях». Режим доступа: <https://minjust.consultant.ru/documents/24833?items=1&page=5> (Дата обращения: 24.06.2023)
8. Корягина Ю. В., Блинов В. А., Нопин С. В. Научно-методическое обеспечение сборных команд в спортивных играх. - Омск: СибГУФК, 2016. - 130 с.
9. Зубкова А. В., Абалян А. Г., Долматова Т. В., Фомиченко Т. Г., Шестаков М. П. Зарубежный опыт организации научно-методического обеспечения спортсменов высокой квалификации // Теория и практика физической культуры. - 2021. - №1. - С. 76-78.
10. Шлык Н. И. Вариабельность сердечного ритма в покое и ортостазе при разных диапазонах значений MxDMn у лыжниц-гонщиц в тренировочном процессе // Наука и спорт: современные тенденции. - 2020. - Т. 26, № 1. - С. 83-96.
11. Granero-Gallegos A., González-Quílez A., Plews D., Carrasco-Poyatos M. HRV-based training for improving VO<sub>2</sub>max in endurance athletes. A systematic review with meta-analysis // *International journal of environmental research and public health*. - 2020. - V. 17(21). - P. 7999.
12. Крылова И. Ф., Куликов В. Ю., Пиковская Н. Б., Коленчиди Т. В., Поветьев И. Динамика вегетативных реакций в процессе тренировки у спортсменов силовых и игровых видов спорта // *Journal of Siberian Medical Sciences*. - 2020. - № 3. - С. 64-73.
13. Deus L. A., Sousa C. V., Rosa T. S., Souto Filho J. M., Santos P. A., Barbosa L. D., Simoes H. G. Heart rate variability in middle-aged sprint and endurance athletes // *Physiology & behavior*. - 2019. - V. 205. - P. 39-43.
14. Biswas S. A Study on Resting Heart Rate and Heart Rate Variability of Athletes, Non-athletes and Cricketers // *American Journal of Sports Science*. - 2020. - V. 8(4). - P. 95-98.
15. Литвин Ф. Б., Калабин О. В., Васильева И. А., Злобина И. А. Вариабельность сердечного ритма как отражение эффективности учебно-тренировочных сборов // Современные вопросы биомедицины. - 2022. - Т. 6, № 3. - С. 111-119.
16. Tibana R. A., Sousa N. M. F. D., Prestes J., Feito Y., Ernesto C., Voltarelli F. A. Monitoring training load, well-being, heart rate variability, and competitive performance of a functional-fitness female athlete: A case study // *Sports*. - 2019. - V. 7(2). - P. 35.
17. Брынцева Е. В., Гаврилова Е. А., Загородный Г. М., Чурганов О. А., Белодедова М. Д. Прогноз успешности пловцов-юниоров на основе оценки вариабельности сердечного ритма // Прикладная спортивная наука. - 2020. - Т. 2 (12). - С. 61-69.
18. Granero-Gallegos A., González-Quílez A., Plews D., Carrasco-Poyatos M. HRV-based training for improving VO<sub>2</sub>max in endurance athletes. A systematic review with meta-analysis // *International journal of environmental research and public health*. - 2020. - V. 17(21). - P. 7999.
19. Bahenský P., Grosicki G. J. Superior adaptations in adolescent runners using heart rate variability (HRV)-Guided training at altitude // *Biosensors*. - 2021. - V. 11(3). - P. 77.
20. Manresa-Rocamora A., Flatt A. A., Casanova-Lizón A., Ballester-Ferrer J. A., Sarabia J. M., Vera-Garcia F. J., Moya-Ramón M. Heart rate-based indices to detect parasympathetic hyperactivity in functionally overreached athletes. A meta-analysis // *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. - 2021. - V. 31(6). - P. 1164-1182.
21. Гаврилова Е. А. Спорт, стресс, вариабельность: монография. - М.: Спорт, 2015. - 168 с.
22. Hottenrott L., Gronwald T., Hottenrott K., Wiewelhove T., Ferrauti A. Utilizing Heart Rate Variability for Coaching Athletes During and After Viral Infection: A Case Report in an Elite Endurance Athlete // *Frontiers in Sports and Active Living*. - 2021. - V. 3. - P. 612782.
23. Быков Е. В., Балберова О. В., Сабирьянова Е. С., Чипышев А. В. Особенности миокардиально-гемодинамического и вегетативного гомеостаза у спортсменов циклических видов спорта с разной квалификацией // Человек. Спорт. Медицина. - 2019. - Т. 19, № 3. - С. 36-45.
24. Yoshioka M., Tagawa K., Tochigi Y., Sato T., Park J., Momma R., Choi Y., Sugawara J., Maeda S. Central blood pressure in young kendo athletes: Implications of combined anaerobic and strength training // *Artery Research*. - 2021. - V. 27(2). - P. 87-92.
25. Бобрик Ю. В., Корепанов А. Л. Выявление функциональных резервов внешнего дыхания и общей физической работоспособности студентов // Теория и практика физической культуры. - 2021. - № 2. - С. 33-35.
26. Rochat I., Côté A., Boulet L. P. Determinants of lung function changes in athletic swimmers. A review // *Acta Paediatrica*. - 2022. - V. 111(2). - P. 259-264.



27. Кочергин А. Б., Дидур М. Д., Дышко Б. А. Влияние переезда в среднегорье на показатели внешнего дыхания элитных пловцов // Олимпийский спорт и спорт для всех. - 2020. - №1. - С. 111-114.
28. Сегизбаева М. О., Александрова Н. П. Адаптационные изменения функции внешнего дыхания у спортсменов различных специализаций // Физиология человека. - 2021. - Т. 47, № 5. - С. 87-94.
29. Черняк А. В., Неклюдова Г. В., Науменко Ж. К., Пашкова Т. Л. Функция внешнего дыхания у спортсменов, занимающихся лыжными гонками и конькобежным спортом // Пульмонология. - 2019. - Т. 29, № 1. - С. 62-69.
30. Рутковский А. В., Койносов А. П., Дурыгина Г. Г. Динамика показателей спирометрии и максимального потребления кислорода у спортсменов, специализирующихся в циклических зимних видах спорта, в природно-климатических условиях Среднего Приобья // Научный медицинский вестник Югры. - 2019. - №3. - С. 66-71.

## REFERENCES

1. Abalyan A G, Fomichenko T G, SHeStakov M P. Modern approaches to improving the system of scientific and methodological support for training Russian national teams. Vestnik sportivnoy nauki. 2010; 5: 3-6. [in Russian]
2. Timofeev V D, Obvincev A A, Zekrin F H, Zebzeev V V, Kaverin V F. Comparative analysis of models of scientific and methodological support for the training of national teams of the USSR and Russia. Uchenye zapiski universiteta im. PF Lesgafta. 2022; 10 (212): 437-443. [in Russian]
3. Issurin V B. Podgotovka sportsmenov XXI veka: nauchnye osnovy i postroenie trenirovki. 2-e izd. M: Sport. 2019. [in Russian]
4. Koryagina YU V, Popov A N, Nopin S V, Abutalimova S M. Functional state of track and field athletes during the period of acclimatization to mid-mountain conditions, including athletes who have had COVID-19. Sovremennye voprosy biomeditsiny. 2021; 5(3): 57-65. [in Russian]
5. Saunders P U, Garvican-Lewis L A, Chapman R F, Périard J D. Special environments: altitude and heat. International Journal of Sport. Nutrition and Exercise Metabolism. 2019; 29(2): 210-219.
6. Medicinskoe i mediko-biologicheskoe obespechenie sporta vysshih dostizhenij: itogi i perspektivy razvitiya Centra lechebnoy fizkul'tury i sportivnoy mediciny Federal'nogo mediko-biologicheskogo agentstva: Monografiya Ed. by V. V. Ujba, YU. V. Miroshnikova, A. S. Samojlov. Tula: Akvarius. 2014. [in Russian]
7. Prikaz Minzdrava RF ot 23.10.2020 N 1144n "Ob utverzhdenii poryadka organizatsii okazaniya medicinskoj pomoshchi licam, zanimayushchimsya fizicheskoy kul'turoj i sportom (v tom chisle pri podgotovke i provedenii fizkul'turnyh meropriyatij i sportivnyh meropriyatij), vkluchaya poryadok medicinskogo osmotra lic, zhelayushchih proiti sportivnuyu podgotovku, zanimat'sya fizicheskoy kul'turoj i sportom v organizatsiyah i (ili) vypolnit' normativy ispytaniy (testov) vserossijskogo fizkul'turno-sportivnogo kompleksa "Gotov k trudu i oborone" (GTO)" i form medicinskih zaklyuchenij o dopuske k uchastiyu fizkul'turnyh i sportivnyh meropriyatiyah". [Internet] Available from: <https://minjust.consultant.ru/documents/24833?items=1&page=5> (date of address: 24.06.2023) [in Russian]
8. Koryagina YU V, Blinov V A, Nopin S V. Nauchno-metodicheskoe obespechenie sbornyh komand v sportivnyh igrakh. Omsk: SibGUFK, 2016. [in Russian]
9. Zubkova A V, Abalyan A G, Dolmatova T V., Fomichenko T G, SHeStakov M P. Foreign experience in organizing scientific and methodological support for highly qualified athletes. Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury. 2021; 1: 76-78. [in Russian]
10. SHlyk N I. Heart rate variability at rest and orthostasis at different ranges of MxDMn values in cross-country skiers during the training process. Nauka i sport: sovremennye tendencii. 2020; 26(1): 83-96. [in Russian]
11. Granero-Gallegos A, González-Quílez A, Plews D, Carrasco-Poyatos M. HRV-based training for improving VO2max in endurance athletes. A systematic review with meta-analysis. International journal of environmental research and public health. 2020; 17(21): 7999.
12. Krylova I F, Kulikov V YU, Pikovskaya N B, Kolenchidi T V, Povet'ev I. Dynamics of autonomic reactions during training in athletes of strength and team sports. Journal of Siberian Medical Sciences. 2020; 3: 64-73. [in Russian]
13. Deus L A, Sousa C V, Rosa T S, Souto Filho J M, Santos P A, Barbosa L D, Simoes H G. Heart rate variability in middle-aged sprint and endurance athletes. Physiology & behavior. 2019; 205: 39-43.
14. Biswas S. A Study on Resting Heart Rate and Heart Rate Variability of Athletes, Non-athletes and Cricketers. American Journal of Sports Science. 2020; 8(4): 95-98.
15. Litvin F B, Kalabin O V, Vasil'eva I A, Zlobina I A. Heart rate variability as a reflection of the effectiveness of training camps. Sovremennye voprosy biomeditsiny. 2022; 6(3): 111-119. [in Russian]
16. Tibana R A, Sousa N M F D, Prestes J, Feito Y, Ernesto C, Voltarelli F A. Monitoring training load, well-being, heart rate variability, and competitive performance of a functional-fitness female athlete: A case study. Sports. 2019; 7(2): 35.
17. Brynceva E V, Gavrilova E A, Zagorodnyj G M, CHurganov O A, Belodedova M D. Forecasting the success of junior swimmers based on heart rate variability assessment. Prikladnaya sportivnaya nauka. 2020; 2(12): 61-69. [in Russian]
18. Granero-Gallegos A, González-Quílez A, Plews D, Carrasco-Poyatos M. HRV-based training for improving VO2max in endurance athletes. A systematic review with meta-analysis. International journal of environmental research and public health. 2020; 17(21): 7999.
19. Bahenský P, Grosický G J. Superior adaptations in adolescent runners using heart rate variability (HRV)-Guided training at altitude. Biosensors. 2021; 11(3): 77.
20. Manresa-Rocamora A, Flatt A A, Casanova-Lizón A, Ballester-Ferrer J A, Sarabia J M, Vera-García F J, Moya-Ramón M. Heart rate-based indices to detect parasympathetic hyperactivity in functionally overreached athletes. A meta-analysis. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports. 2021; 31(6): 1164-1182.
21. Gavrilova E A. Sport, stress, variabel'nost': monografiya. M.: Sport, 2015. [in Russian]
22. Hottenrott L, Gronwald T, Hottenrott K, Wiewelhove T, Ferrauti A. Utilizing Heart Rate Variability for Coaching Athletes During and After Viral Infection: A Case Report in an Elite Endurance Athlete. Frontiers in Sports and Active Living. 2021; 3: 612782.
23. Bykov E V, Balberova O V, Sabir'yanova E S, CHipyshev A V. Features of myocardial-hemodynamic and autonomic homeostasis in athletes of cyclic sports with different qualifications. CHelovek. Sport. Medicina. 2019; 19(3): 36-45. [in Russian]
24. Yoshioka M, Tagawa K, Tochigi Y, Sato T, Park J, Momma R, Choi Y, Sugawara J, Maeda S. Central blood pressure in young kendo athletes: Implications of combined anaerobic and strength training. Artery Research. 2021; 27(2): 87-92.



25. Bobrik YU V, Korepanov A L. Identification of functional reserves of external respiration and general physical performance of students. *Teoriya i praktika fizicheskoy kul'tury*. 2021; 2: 33-35. [in Russian]
26. Rochat I, Côté A, Boulet L P. Determinants of lung function changes in athletic swimmers. A review. *Acta Paediatrica*. 2022; 111(2): 259-264.
27. Kochergin A B, Didur M D, Dyshko B A. Vliyanie pereezda v srednegor'e na pokazateli vneshnego dyhaniya elitnyh plovcov. [The conference proceedings] *Olimpijskij sport i sport dlya vsekh*. 2020. [in Russian]
28. Segizbaeva M O, Aleksandrova N P. Adaptive changes in the function of external respiration in athletes of various specializations. *Fiziologiya cheloveka*. 2021; 47(5): 87-94. [in Russian]
29. CHernyak A V, Neklyudova G V, Naumenko ZH K, Pashkova T L. External respiration function in athletes involved in cross-country skiing and speed skating. *Pul'monologiya*. 2019; 29(1): 62-69. [in Russian]
30. Rutkovskij A V, Kojnosov A P, Durygina G G. Dynamics of spirometry indicators and maximum oxygen consumption in athletes specializing in cyclic winter sports in the natural and climatic conditions of the Middle Ob region. *Nauchnyj medicinskij vestnik YUgry*. 2019; 3: 66-71. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ

**Тер-Акопов Гукас Николаевич**, к. э. н., генеральный директор ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России, г. Ессентуки; E-mail: sk@fmbamail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0055-4372>

© Коллектив авторов

УДК 613.6.02:614.4:616-036.86

DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_117](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_117)

## АЛГОРИТМ ПОДБОРА ПРОФИЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ COVID-19, С УЧЕТОМ ПОЛИМОРФИЗМА ПРОЯВЛЕНИЙ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА

<sup>1</sup>Петрова М. С., <sup>2,3</sup>Бадтиева В. А.

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного последиplomного образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Россия

<sup>2</sup>Государственное автономное учреждение здравоохранения «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, г. Москва, Россия

<sup>3</sup>Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

## ALGORITHM FOR SELECTING THE PROFILE OF A SANATORIUM-RESORT ORGANIZATION FOR THE MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19, TAKING INTO ACCOUNT THE POLYMORPHISM OF POSTCOVID SYNDROME MANIFESTATIONS

<sup>1</sup>Petrova M. S., <sup>2,3</sup>Badtieva V. A.

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Institution of additional postgraduate education “Central State Medical Academy” of the Office of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>2</sup>State autonomous healthcare institution “Moscow Scientific and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine” of the Moscow Department of Health, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Federal State Autonomous Institution of Higher Education "First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenova" of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

### РЕЗЮМЕ

Высокая распространенность заболевания новой коронавирусной инфекцией, полиморбидность ее проявлений, развитие long-COVID и постковидного синдрома диктуют необходимость проработки новых алгоритмов лечения и реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19.

**Цель исследования.** Обоснование разработки алгоритма подбора санаторно-курортной организации для проведения медицинской реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, с учетом полиморфизма проявлений постковидного синдрома.

**Материал и методы.** Проанализировано 2458 выписных эпикризов пациентов на основании которых определены основные клинические проявления новой коронавирусной инфекции COVID-19. Проведен анализ состава пациентов по гендерному признаку и проанализированы особенности течения новой коронавирусной инфекции COVID-19 у мужчин и женщин.

**Результаты.** Определен алгоритм направления пациентов в санаторно-курортные организации в зависимости от доминирующего клинического синдрома.

**Заключение.** Разработанный алгоритм направления пациентов в санаторно-курортные организации в зависимости от доминирующего клинического синдрома у пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19 позволяет сократить время выбора санаторно-курортной организации и повысить эффективность медицинской реабилитации пациентов в условиях профильной санаторно-курортной организации.

**Ключевые слова.** Медицинская реабилитация, санаторно-курортная организация, санаторно-курортное лечение, новая коронавирусная инфекция COVID-19

## SUMMARY

The high prevalence of the disease with a new coronavirus infection, the polymorbidity of its manifestations, the development of long-COVID and post-COVID syndrome dictate the need to develop new algorithms of the treatment and rehabilitation of the patients who have suffered a new coronavirus infection COVID-19.

**The purpose of the study** is to provide scientific justification for the development of an algorithm of selecting a sanatorium–resort organization for the medical rehabilitation of the patients who have suffered a new coronavirus infection COVID-19 taking into account the polymorphism of post-covid syndrome manifestations.

**Material and methods.** 2458 discharge summaries of the patients were analyzed, on the basis of which the main clinical manifestations of the new coronavirus infection COVID-19 were determined. There has been conducted an analysis of the patients by gender and the features of the course of the new coronavirus infection COVID-19 with men and women were analyzed.

**Results.** There has been determined an algorithm of patients referral to sanatorium-resort organizations depending on the dominant clinical syndrome.

**Conclusion.** The developed algorithm of patients referral to sanatorium-resort organizations depending on the dominant clinical syndrome with the patients who have undergone a new coronavirus infection COVID-19, reduces the time of choosing a sanatorium-resort organization and increases the effectiveness of medical rehabilitation of the patients in a specialized spa organization.

**Keywords.** Medical rehabilitation, sanatorium-resort organization, sanatorium-resort treatment, new coronavirus infection COVID-19

**Для цитирования:** Петрова М. С., Бадтиева В. А. АЛГОРИТМ ПОДБОРА ПРОФИЛЯ САНАТОРНО-КУРОРТНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ, ПЕРЕНЕСШИХ НОВУЮ КОРОНАВИРУСНУЮ ИНФЕКЦИЮ COVID-19, С УЧЕТОМ ПОЛИМОРФИЗМА ПРОЯВЛЕНИЙ ПОСТКОВИДНОГО СИНДРОМА. Курортная медицина. 2023; 3: 117-124 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_117](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_117)

**For citation:** Petrova M. S., Badtieva V. A. ALGORITHM FOR SELECTING THE PROFILE OF A SANATORIUM-RESORT ORGANIZATION FOR THE MEDICAL REHABILITATION OF PATIENTS WHO HAVE SUFFERED A NEW CORONAVIRUS INFECTION COVID-19, TAKING INTO ACCOUNT THE POLYMORPHISM OF POSTCOVID SYNDROME MANIFESTATIONS. Resort medicine. 2023; 3: 117-124 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_117](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_117)

В настоящее время в мире разработано и применяется значительное количество методических рекомендаций по медикаментозному лечению новой коронавирусной инфекции COVID-19, однако особенно остро продолжает стоять вопрос о дальнейшем восстановлении пациентов после перенесенного заболевания [1, 2].

Эффективные программы медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, играют ключевую роль в процессах восстановления больных и оптимизации результатов оказанной специализированной медицинской помощи [3].

В период проведения исследования отсутствовал научный и практический опыт реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, в условиях санаторно-курортных организаций. Однако безусловным был факт, что это контингент, который нуждается в длительной реабилитации на каждом этапе лечения (стационарном, амбулаторном и санаторно-курортном). При этом остро стоял вопрос об организации реабилитационного лечения в сложных эпидемиологических условиях.

Реабилитационные мероприятия на санаторно-курортном этапе позволяют разносторонне воздействовать на адаптационные и функциональные резервы пациентов данной группы с учетом полиморфизма предъявляемых жалоб. Это позволяет сократить сроки временной нетрудоспособности (учитывая большой удельный вес трудоспособных пациентов) и уменьшить число инвалидизации [4].

Очевидно, что проведение реабилитации, начиная с ранних сроков, позволяет улучшить показатели физической работоспособности и качества жизни в сравнении с ее отсроченным началом [5, 6, 7, 8]. С другой стороны, нельзя забывать о важности адекватности и достаточности назначаемых реабилитационных программ и используемых в них преформированных факторов, которые должны соответствовать клинической картине и объективному состоянию пациентов. Назначение санаторно-курортного лечения следует проводить в случае, если это не приведет к ухудшению состояния пациента. В связи с этим большое внимание следует уделять срокам после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19, климатическим зонам, в которых находится санаторий, удаленностью от места

жительства пациента, материально-технической базе санаторно-курортной организации и доказательной базой применяемых преформированных факторов и комплексности программы реабилитации.

Известно, что применение физических факторов без учета оценки их эффективности может привести к рецидивам заболевания или отсутствию клинически значимого эффекта. Многие из эмпирически используемых и активно обсуждаемых в профессиональной среде технологий требуют строгих научных доказательств, которые могут быть получены только в ходе доброкачественных исследований. В связи с этим актуальна разработка научно обоснованных подходов к разработке программ медицинской реабилитации пациентов с пневмониями, ассоциированными с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Состав и структура таких программ должна включать методы и средства, обладающие доказанной эффективностью.

В связи с вышесказанным целесообразным представляется использование санаторно-курортных учреждений для пациентов, перенесших COVID-19 на II и III этапах медицинской реабилитации. Такой подход позволит правильно логистически выстроить работу медицинских организаций других уровней.

Крайне важным элементом оптимизации реабилитационного процесса у данной когорты пациентов на санаторно-курортном этапе, является разработка алгоритма подбора профиля санатория для медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, на санаторно-курортном этапе с учетом полиморфизма проявлений постковидного синдрома.

При разработке алгоритма подбора климатической зоны, профиля и материально-технической базы санаторно-курортной организации для медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, с учетом полиморфизма проявлений постковидного синдрома мы основывались на глубоком анализе выписных эпикризов.

Изначально было проанализировано 2458 выписных эпикризов, из которых методом слепой бесповторной выборки был отобран каждый 10 клинический законченный случай. Отобранные данные были упорядочены в виде реляционной базы данных, с учетом полиморфизма проявлений постковидного синдрома. В базу данных вносились сведения о поле, возрасте, антропометрических показателях, основном и сопутствующих диагнозах, заключения по результатам консультаций узких специалистов, данные клинических методов обследования, функциональных проб и оценки психоэмоционального состояния.

По итогам проведенного отбора анализу подвергались данные 120 мужчин и 125 женщин. Статистически значимых отличий по данным компьютерной томографии (КТ), при оценке степени тяжести течения COVID-19, в зависимости от пола не выявлено. В связи с этим на рисунке 1 приведены данные о частоте встречаемости в выборке степени поражения легких по данным КТ без учета гендерных характеристик.

Выборка отражает генеральную совокупность пациентов, проходивших лечение в медицинских организациях Управления делами Президента Российской Федерации с 2020 по 2022 г. (Рисунок 1)

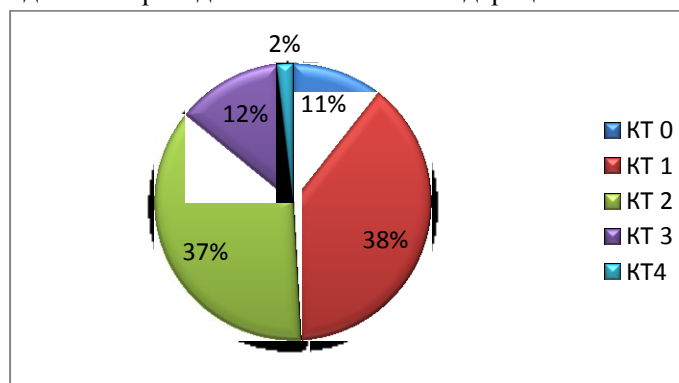


Рисунок 1. Частота встречаемости в выборке степени поражения легких по данным КТ (n=245)

Наибольший удельный вес приходится на пациентов с поражением легких от 25 до 50 % (КТ1 – 90 пациентов, КТ2 – 93 пациента, соответственно). Более 50% поражения легких (КТ3) регистрируется у 30 пациентов, без ярких проявлений (КТ0) – у 27 пациентов. При этом наиболее тяжелые случаи – 75% поражения легких отмечаются у 5 пациентов (2%).

Несмотря на небольшой удельный вес пациентов с тяжелой формой течения коронавирусной инфекции (2%), наибольшее количество койко-дней, проведенных в стационаре (39), именно у этой категории, соответственно и затраты материальных и профессиональных ресурсов значительно выше. Однако, стоит отметить, что несмотря на отсутствие признаков поражения легких у пациентов КТ0 (17,91), количество койко-дней, проведенных в стационаре, у них незначительно больше, чем у пациентов со степенью поражения легких КТ1 (16,28). Пациенты со степенью поражения от 25 до 50% поражения легких проводят в стационаре 18,76 дней, а пациенты с поражением легких от 50 до 75% – в среднем 23,71 день (Рисунок 2).

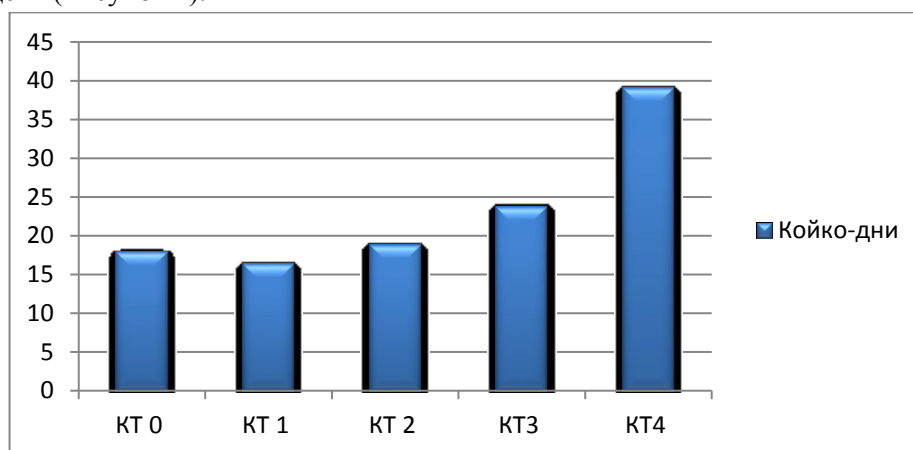


Рисунок 2. Распределение количества койко-дней в зависимости от тяжести течения COVID-19 (по данным компьютерной томографии) (n=245)

В зависимости от гендерных признаков не зарегистрированы статистически значимые отличия сроков стационарного лечения у мужчин и женщин. Так, среднее значение койко-дней у мужчин составило  $19,27 \pm 8,69$ , а у женщин  $17,73 \pm 6,80$ , соответственно (Рисунок 3).

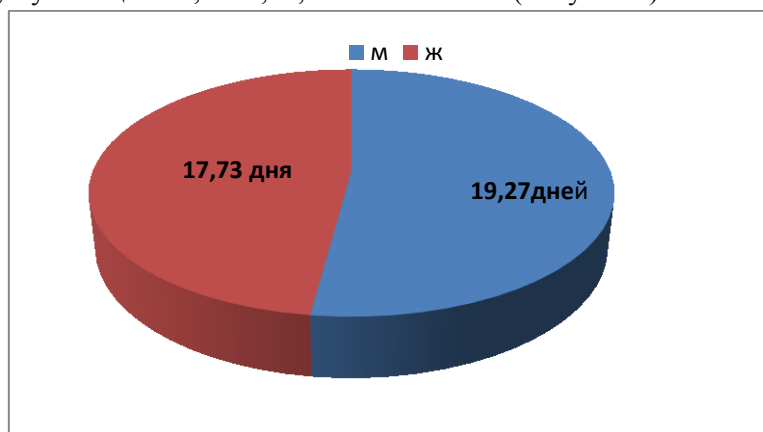


Рисунок 3. Среднее количество койко-дней, проведенных в стационаре в зависимости от пола (мужчин n=120; женщин n=125)

Дальнейшему анализу подверглись данные пациентов на поликлиническом этапе. Были проанализированы 245 отобранных на предыдущем этапе случаев. Группу составили пациенты, проходившие обязательную диспансеризацию после перенесенной новой коронавирусной инфекции



COVID-19 в ФГБУ «Поликлиника №1» и ФГБУ «Поликлиника №2» Управления делами Президента Российской Федерации в сроках не ранее 15 и не позднее 60 дней после выписки из стационара. В таблице 1 представлены результаты количественного анализа жалоб (без учета полиморфизма). Это позволяет отсеять пациентов, которые не предъявляют жалоб и, в первоочередном порядке, не нуждаются в санаторно-курортном этапе реабилитации. В настоящем исследовании процент пациентов с отсутствием жалоб составил 9,66% (14 человек из 245).

Таблица 1 – **Результаты количественного анализа жалоб (без учета полиморфизма) у пациентов, перенесших COVID-19 (n=245)**

| Количество симптомов | Абсолютное значение | Процент (%) |
|----------------------|---------------------|-------------|
| Нет симптомов        | 14                  | 9,66        |
| 1-2 симптома         | 46                  | 31,72       |
| 3-5 симптомов        | 79                  | 54,48       |
| 6 и более            | 6                   | 4,14        |

При сборе анамнеза *morbi* отмечается, что наибольший удельный вес приходится на пациентов, имеющих от 3 до 5 (54,48%) различных жалоб на свое состояние, у 4,14% переболевших пациентов более 6 жалоб, 1-2 жалобы встречаются в 31,72% случаев. Такие результаты говорят о необходимости проведения объективных методов обследования в 90,34% случаев. Основываясь на полученных данных, был сделан вывод о том, что третий этап медицинской реабилитации был показан 231 пациенту.

С целью верификации жалоб пациентов в отсроченном периоде на поликлиническом этапе была проведена объективная диагностика в соответствии с клинической картиной. При наличии жалоб со стороны дыхательной системы в комплексное диспансерное обследование обязательно включали КТ легких и «Тест 6-ти минутной ходьбы»; при жалобах со стороны сердечно-сосудистой системы проводились ортостатическая проба, ЭКГ и Эхо-кардиография; для объективизации жалоб со стороны нервной системы – обязательное неврологическое обследование; при психоэмоциональных расстройствах – обследование психолога с тестированием (тест «Самочувствие, Активность, Настроение» и Тест Спилбергера-Ханина, тревожность беседа и наблюдение); для выявления нутритивного дисбаланса – анализ дневников питания и анализ сыворотки крови. В таблице 2 представлены количественные данные выявленных в настоящей выборке случаев верифицированных вариантов преобладающих проявлений постковидного синдрома.

Таблица 2 – **Количество выявленных случаев верифицированных вариантов преобладающих проявлений постковидного синдрома (n=231)**

| Наличие патологических изменений | Абсолютное значение | Процент (%) |
|----------------------------------|---------------------|-------------|
| Респираторная система            | 81                  | 35,06%      |
| Сердечно-сосудистая система      | 16                  | 6,93%       |
| Нервная система                  | 48                  | 20,78%      |
| Опорно-двигательный аппарат      | 12                  | 5,19%       |
| Полиморфизм проявлений           | 74                  | 32,03%      |

В соответствии с выявленными случаями верифицированных вариантов преобладающих проявлений постковидного синдрома у пациентов, участвующих в исследовании, был создан алгоритм принятия решения по выбору конкретной санаторно-курортной организации Управления делами Президента Российской Федерации для медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-19.

Алгоритм учитывает не только проявления постковидного синдрома у пациентов, но и сроки после перенесенной новой коронавирусной инфекции COVID-19, климатическую зону и материально техническое оснащение санаторно-курортной базы санаторно-курортной организации Управления делами Президента Российской Федерации.

Алгоритмическая схема, позволяющая принимать рациональные решения по выбору санаторно-курортной организации, создает методологическую и методическую основу для маршрутизации пациентов данной категории (Рисунок 4).

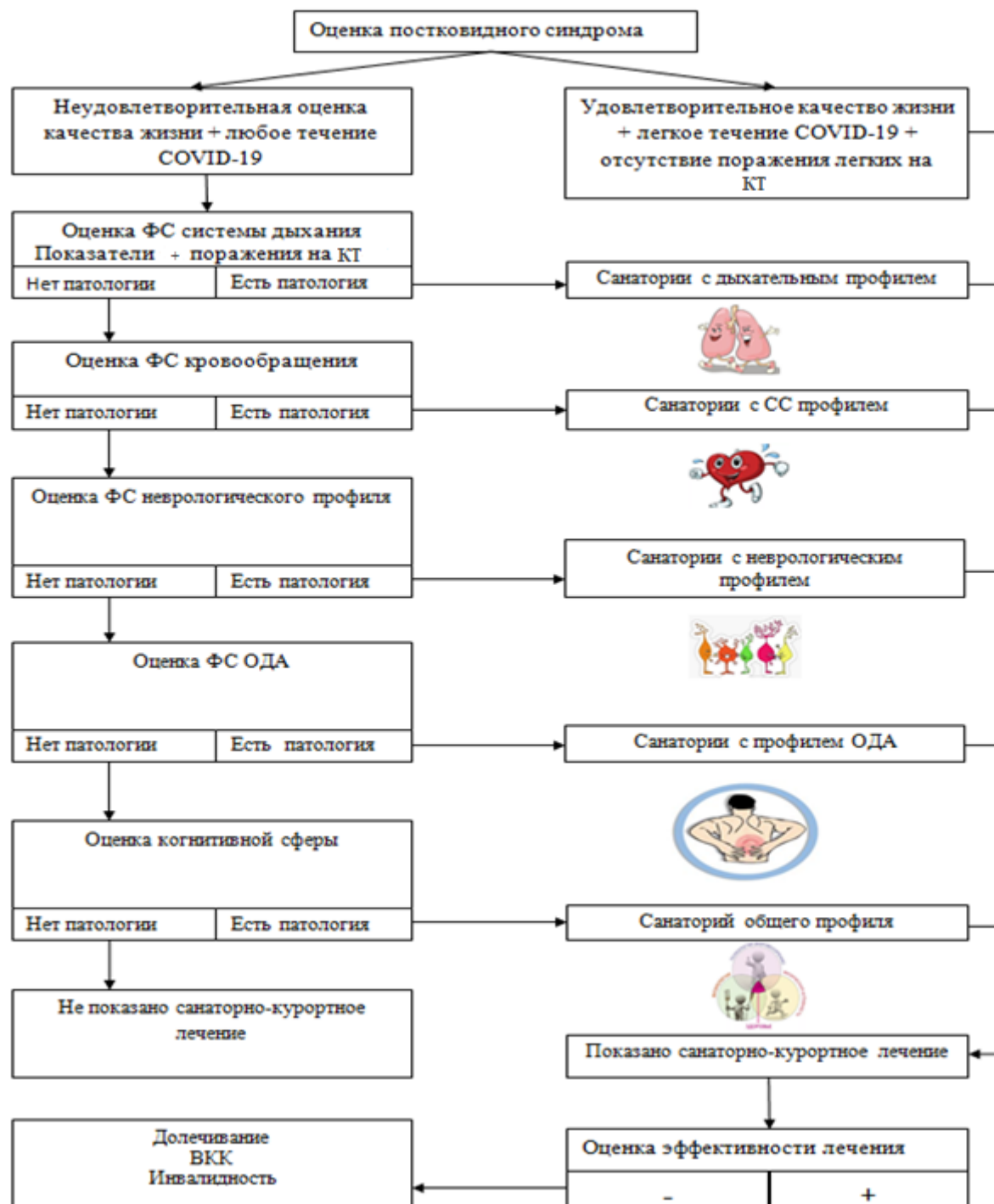


Рисунок 4. Алгоритм принятия решения по выбору профиля санатория для медицинской реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, на санаторно-курортном этапе с учетом полиморфизма проявлений постковидного синдрома

Настоящий алгоритм не противоречит клиническим рекомендациям Министерства здравоохранения Российской Федерации, Национальной курортной ассоциации и Общероссийской Общественной Организации «Российское общество врачей восстановительной медицины, медицинской реабилитации, курортологов и физиотерапевтов».

Предложенный алгоритм позволит оперативно принимать рациональные решения по выбору санаторно-курортной организации для маршрутизации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Это позволит с меньшими временными затратами принимать решение о направлении пациентов в конкретный санаторий Управления делами Президента Российской Федерации, повысить эффективность восстановительного лечения на втором и третьем этапах медицинской реабилитации в условиях санаторно-курортной организации.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Временные методические рекомендации. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Версия 7, 8 и т.д (03.06.20). - Москва. - 166 с.
2. Временные алгоритмы по ведению пациентов с инфекцией, вызванной SARS-CoV-2 в клиниках Военно-медицинской академии. Версия 3.0. - Санкт-Петербург, 2020. - С.37.
3. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19: учебно-методическое пособие / Д. Н. Вербовой, М. С. Петрова и др. Федеральное государственное бюджетное учреждение дополнительного профессионального образования «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации. - М., 2021. - 96 с.
4. Клячкин Л. М., Щегольков А. М., Клячкина И. Л. Принципы современной климатотерапии и ее значение в пульмонологии. // Пульмонология. - 2000. - № 4. - С. 88 - 92.
5. Временные методические рекомендации «Медицинская реабилитация при новой коронавирусной инфекции (COVID-19)» Версия 2 (31.07.2020). утв. Министерством здравоохранения Российской Федерации.
6. Гильмутдинова Л. Т., Гильмутдинов А. Р., Фаизова Э. Р., Салахов Э. М., Гильмутдинов Б. Р. Аспекты физической реабилитации пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию. // Медицинский вестник Башкортостана. - 2020. - Т. 15, № 6 (90). - С. 76-80.
7. Тер-Акопов Г. Н., Ефименко Н. В., Кайсинова А. С. Опыт ФМБА России по реализации технологий медицинской реабилитации в санаторно-курортных условиях больных, перенесших коронавирусную инфекцию COVID-19. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. - 2021. - Т. 98, № 3-2. - С. 189-190.
8. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под. ред. Г. Н. Пономаренко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 912 с.

#### REFERENCES

1. Vremennye metodicheskie rekomendacii. Profilaktika, diagnostika i lechenie novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19). Versiya 7, 8 i t.d (03.06.20). Moskva. [in Russian]
2. Vremennye algoritmy po vedeniyu pacientov s infekciej, vyzvannoj SARS-CoV-2 v klinikah Voenno-medicinskoj akademii. Versiya 3.0. Sankt-Peterburg, 2020. [in Russian]
3. Verbovoj D N, Petrova M S. i dr. Medicinskaya reabilitaciya i sanatorno-kurortnoe lechenie pacientov, perenessih novuyu koronavirusnuyu infekciyu COVID-19: uchebno-metodicheskoe posobi. Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe uchrezhdenie dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya «Central'naya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya» Upravleniya delami Prezidenta Rossijskoj Federacii. M., 2021. [in Russian]
4. Klyachkin L M, SHCHegol'kov A M, Klyachkina I L. The principles of modern climatotherapy and its significance in pulmonology. Pul'monologiya. 2000; 4: 88 - 92. [in Russian]
5. Vremennye metodicheskie rekomendacii «Medicinskaya reabilitaciya pri novoj koronavirusnoj infekcii (COVID-19)» Versiya 2 (31.07.2020). utv. Ministerstvom zdavoohraneniya Rossijskoj Federacii. [in Russian]
6. Gil'mutdinova L T, Gil'mutdinov A R, Faizova E R, Salahov E M, Gil'mutdinov B R. Aspects of physical rehabilitation of patients who have suffered a new coronavirus infection. Medicinskij vestnik Bashkortostana. 2020; 15(6): 76-80. [in Russian]
7. Ter-Akopov G N, Efimenko N V, Kajsanova A S. The experience of the FMBA of Russia in the implementation of medical rehabilitation technologies in sanatorium-resort conditions for patients who have suffered coronavirus infection COVID-19. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury. 2021; 98(3-2): 189-190. [in Russian]

8. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo. Ed. by G N. Ponomarenko. M.: GEOTAR-Media, 2023. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Петрова Мария Сергеевна**, канд. мед. наук, доцент кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики, Центральная государственная медицинская академия Управления делами Президента Российской Федерации; заместитель начальника Главного медицинского Управления делами Президента Российской Федерации, г. Москва; E-mail: galchonok-m@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0002-9702-5487>

**Бадтиева Виктория Асланбековна**, д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий филиалом № 1 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы, г. Москва; Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва; E-mail: galchonok-m@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-4291-679X>

©Коллектив авторов  
УДК 61:615.85  
DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_125](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_125)

## РОЛЬ ИГЛОУКАЛЫВАНИЯ И ПРОГРЕВАНИЯ В АКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ РОССИЯН

*Ванденко В. А., Сидоренко С. В.*

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Дальневосточный государственный медицинский университет Министерства здравоохранения  
Российской Федерации, г. Хабаровск, Россия

## THE ROLE OF ACUPUNCTURE AND DIATHERMY IN THE ACTIVE LONGEVITY OF THE RUSSIANS

*Vandenko V. A., Sidorenko S. V.*

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Far Eastern State Medical University of the  
Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Khabarovsk, Russia

### РЕЗЮМЕ

Всемирная организация здравоохранения признаёт важность автохтонной традиционной медицины в оказании первичной медико-санитарной помощи населению. Оптимизация лечения и реабилитации людей пожилого возраста с целью достижения активного долголетия актуальна и для России. Основой такой оптимизации может стать иглоукалывание и прогревание в силу высокой эффективности воздействия на организм человека при низкой стоимости затрат на лечение. Вопросы старения не менее важны, чем вопросы здоровья, поэтому комбинированная модель медицинского и оздоровительного обслуживания также очень значима. Глубокие знания базовой теории традиционной китайской медицины позволяют быстро оценить спектр нарушений организма, и, что особенно важно для многих пенсионеров России, без дорогостоящих диагностических исследований. Многовековой опыт теории иглоукалывания позволяет лечить «сложные» заболевания, трудно поддающиеся лечению в первичном звене медико-санитарной помощи. А понимание регуляторных механизмов, через которые действует иглоукалывание и прогревание, позволяет сочетать методы лечения традиционной и западной медицинских наук для лечения наиболее частых проблем лиц пожилого возраста.

**Ключевые слова.** Акупунктура, активное долголетие, теория и практика традиционной китайской медицины.

### SUMMARY

The World Health Organization recognizes the importance of autochthonous traditional medicine in providing primary health care to the population. Optimization of the treatment and rehabilitation of the elderly in order to achieve active longevity is also relevant for Russia. The basis of such optimization can be acupuncture and diathermy due to the high efficiency of the impact on the human body at low treatment expenses. Aging issues are as important as health issues, so the combined model of medical and health services is also very significant. Deep knowledge of the basic theory of traditional Chinese medicine allows you to quickly assess the range of disorders without expensive diagnostic studies what is especially important for many pensioners in Russia. The centuries-long experience of the theory of acupuncture makes it possible to treat "complex" diseases that are difficult to treat in primary health care. Understanding the regulatory mechanisms through which acupuncture and diathermy makes it possible to combine therapies of traditional and Western medical sciences to treat the most common problems of the elderly.

**Key words.** Acupuncture, active longevity, theory and practice of traditional Chinese medicine.

**Для цитирования:** Ванденко В.А., Сидоренко С.В. РОЛЬ ИГЛОУКАЛЫВАНИЯ И ПРОГРЕВАНИЯ В АКТИВНОМ ДОЛГОЛЕТИИ РОССИЯН. Курортная медицина. 2023; 3: 125-130 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_125](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_125)

**For citation:** Vandenko V.A., Sidorenko S.V. THE ROLE OF ACUPUNCTURE AND DIATHERMY IN THE ACTIVE LONGEVITY OF THE RUSSIANS. Resort medicine. 2023; 3: 125-130 DOI – [https://doi.org/10.51871/2304-0343\\_2023\\_3\\_125](https://doi.org/10.51871/2304-0343_2023_3_125)



Всемирная организация здравоохранения признаёт важность автохтонной традиционной медицины в оказании первичной медико-санитарной помощи населению [1]. Генеральный директор Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) Маргарет Чан в документе о «Стратегии ВОЗ в области народной медицины 2014-2023 гг.» выделила одной из стратегических задач — «содействие всеобщему охвату населения услугами здравоохранения путем интеграции услуг народных и дополнительных медицинских наук, и самопомощи в национальные системы здравоохранения» [2]. В связи с этим, ещё в сентябре 2021 года, Главное управление Национальной комиссии по здравоохранению и оздоровлению Китая и Управление государственного управления традиционной китайской медицины выпустили «Уведомление о специальных мероприятиях по продвижению китайской медицины в поддержании здоровья, профилактике заболеваний, лечении и реабилитации пожилых людей» [3]. Все больницы традиционной китайской медицины на территории Китая должны осуществлять различные формы сотрудничества и взаимодействия с учреждениями для пожилых людей, а также поощрять создание образцовых учреждений с характеристиками традиционной китайской медицины для интеграции медицинской помощи.

Оптимизация лечения и реабилитации людей пожилого возраста с целью достижения активного долголетия также актуальна и в России. Основой такой оптимизации, как в Китае, так и странах Европы, может стать иглоукалывание и прогревание в силу высокой эффективности воздействия на организм человека при низкой стоимости затрат на лечение.

**Постановка проблемы.** Анализ динамики числа трудоспособного населения в нашей стране в разные годы (Рисунок 1) показывает снижение данного показателя [4].



Рисунок 1. Численность трудоспособного населения России в период 2010-2021 гг.

XXI век в России характеризуется неуклонным ростом числа лиц пенсионного возраста. На сегодняшний день около одной трети страны являются нетрудоспособными. Если в 1991 году при общей численности населения в 148 млн. человек, количество пенсионеров составляло 32 млн., то за период с 1991 по настоящее время количество пенсионеров выросло более чем на 10%, а количество трудоспособного населения уменьшилось почти в два раза. Сейчас рост пенсионного обеспечения отстаёт от роста цен, в том числе и на медицинские препараты, необходимые многим пожилым людям. Возможность медикаментозного лечения пожилых людей снижается с каждым годом.

В связи с изменением пенсионного законодательства, работающим пенсионерам полагается только пенсия по возрасту, без дополнительных дотаций. И если проблема роста цен будет актуальна, это, в первую очередь, скажется на дальнейшем падении качества жизни по причине невозможности получать лечение, адекватное состоянию здоровья пожилого человека. Однако, кроме финансовых и социальных вопросов, не менее важным является вопрос старения населения. Старение в России

характеризуется быстрым темпом и большим количеством социальных трудностей, связанных с этим. Одной из характеристик старения населения России являются большие региональные различия, при этом в сельских районах оно наступает раньше, чем в городских. Эта проблема не менее важна, чем вопросы здоровья, поэтому комбинированная модель медицинского и оздоровительного обслуживания также очень значима. На первый план в комбинированной системе оздоровления населения выходят такие эффективные медицинские специальности, как физиотерапия, медицинский массаж, иглоукалывание и прогревание.

**Из истории развития и распространения традиционной китайской профилактической медицины.** За последние 2000 лет здравоохранением Китая достигнут значительный прогресс в профилактике заболеваний иглоукалыванием и прогреванием. Согласно теории традиционной китайской медицины, иглоукалывание и прогревание имеют важное значение в усилении функционирования тканей и органов, помогая укреплению организма. Кроме того, они являются недорогими и доступными методами лечения. Это делает их популярными и экономически эффективными средствами продления жизни.

В учебнике «Введение в медицину» династии Мин упоминалось о необходимости один раз в год делать прогревание, чтобы жизненные силы были обильными, а организм свободен от болезней. Некоторые китайские врачи проводили эксперименты по выявлению оптимальных схем лечения. Например, Ван Чжичжун 王执中 (1140-1207) из династии Сун указывал в трактате по акупунктуре и прогреванию «Опыт применения акупунктуры и прогревания» (*Чжэньцзю цзишэн цзин* 针灸资生经), что прогревание точки Цихай необходимо делать один или два раза в год. Обычно считается, что количество таких курсов лечения связано с возрастом и рекомендовалось их проводить каждый сезон, причем количество сеансов может составлять всего одну процедуру. Для оздоровительного прижигания наиболее часто используются точки Шэньке, Цихай, Гуаньюань, Цзусаньли и Гаохуан. Ван Чжичжун в своей работе также предлагал: «Прогревание точек Цзюэгу, Санли и других акупунктурных точках, весной и осенью, часто используется, чтобы отрегулировать *ци* и люди могут быть в безопасности» [5].

В «Книге сокровищ здоровья» династии Юань из-за особенностей работы внутренних органов при инсульте, был предложен метод профилактики больных в отдалённый период острого нарушения мозгового кровообращения, а также предложена методика предотвращения инсульта воздействием на точки Чжицзюэгу и Цзусаньли. Фактический эффект в предотвращении инсульта посредством этих точек был подтвержден проверками современных врачей. Со временем, концепция иглоукалывания и прогревания для сохранения здоровья и профилактики заболеваний стала применяться всё большим количеством врачей.

В наше время иглоукалывание и прогревание для сохранения здоровья и профилактики заболеваний быстро развиваются. Еще в период с 1920 по 1930-е годы в Японии пропагандировалось иглоукалывание и прогревание, как национальный способ здравоохранения, а в 1937 году, как главное мероприятие года, развернулось общегосударственное движение прогревания точек Цзусаньли для укрепления «китайского национального телосложения». В Китае, с 1950 по 1960 годы широко проводилась работа, направленная на профилактику заболеваний методами иглоукалывания и прогревания, но со временем, большее внимание стало уделяться лечению острых инфекционных заболеваний.

С начала 1970-х годов профилактика методами иглоукалывания и прогревания добилась значительных успехов в западных странах. За последние 30 лет медицинская практика методами иглоукалывания и прогревания привлекает всё большее внимание, а акцент постепенно смещается на заболевания сердца, головного мозга и другие социально значимые заболевания. Согласно сведениям из литературы, опубликованной за последние полвека, заболевания, предотвращаемые с помощью иглоукалывания и прогревания, охватывают такие разделы медицины, как терапия, хирургия, гинекология, педиатрия и даже стоматология. Лечебные методы традиционной китайской медицины

помогают в лечении не только гриппа, менингита, бактериальной дизентерии, острого полиомиелита, малярии и других инфекционных заболеваний, но также могут предотвратить или уменьшить возникновение инсульта, ишемической болезни сердца, шока, столбняка и других серьёзных заболеваний, снижающих трудоспособность взрослого населения.

По заключению А. Н. Разумова и Е. А. Мельниковой: «В основе развития когнитивных нарушений всегда лежит совокупность патологических факторов — атрофия, нейродегенерация, воспаление, инсульт и хроническая ишемия, реализация генетических механизмов когнитивной дисфункции» [6], а так как акупунктура позволяет регулировать состояние сосудистой системы, то этим обеспечивается рост когнитивных возможностей пациентов. На сегодняшний день некоторые методики лечения методами акупунктуры [7] имеют возможность оказывать определенный лечебный эффект при лечении болезни Альцгеймера, а по данным ряда исследователей «имеются сведения о влиянии акупунктуры на размеры ишемического очага в острой стадии ишемического инсульта, что имеет важное значение для прогнозирования восстановления когнитивных и неврологических функций у больных» [8].

**Факторы, обеспечивающие эффективность акупунктуры.** Иглоукалывание и прогревание имеют свои выдающиеся преимущества в профилактике и лечении заболеваний. Самое важное - это, во-первых, данные лечебные методы регулируют соответствующие внутренние органы посредством механической стимуляции определённых зон тела без побочных реакций, как в случае с употреблением синтетических лекарств, во-вторых, большинство методов иглоукалывания и прогревания относительно просты в использовании.

В основе эффективного использования акупунктуры лежит возможность оптимизации и восполнения существующих функциональных систем и создание определённых специфических функциональных реакций в отношении патологических процессов. «Регулярные воздействия на точки акупунктуры различными физическими факторами вызывают комплекс реакций, характерных для формирования адаптации к повторным воздействиям мягкого кратковременного стресса. Эти реакции ограничивают выраженность повреждающей реакции на стресс, формируют цито- и органопротекторный эффекты, предупреждая или ограничивая функциональные и структурные гипердреналовые повреждения. Реализация этих адаптивных механизмов лежит в основе увеличения функциональных резервов организма, формирования феноменов перекрестной устойчивости и адаптационной стабилизации структур, составляющих основу повышения резистентности организма к действию разнообразных стрессоров и потенциально патогенных факторов» [9, 10]. Но ещё более значимым эффектом акупунктуры является нивелирование факторов, вызывающих старение организма, что способствует сохранению активной, трудоспособной старости. Период «активного долголетия» возможен в результате оптимизации возможностей для обеспечения здоровья, участия в жизни общества и защищенности человека с целью улучшения качества его жизни в ходе старения» [11]. «Основным фактором старения является нарастание энтропии в отдельных не полностью открытых системах, проявляется в живом организме в виде совокупности основных механизмов старения: стохастическое старение — как системное «загрязнение» организма и как потеря не обновляемых элементов, и регуляторное старение — неблагоприятные изменения процессов регуляции с возрастом. Регуляторный механизм является наиболее перспективным, как с точки зрения доступности для воздействия на старение, так и на ожидаемую из модели эффективность такого влияния» [12]. Кроме того, иглоукалывание и прогревание, являясь методами воздействия на механизм старения, не имеют побочных реакций и осложнений в ходе лечения при условии компетентности врача.

**Основа эффективной помощи населению.** Надо полагать, что основой эффективной помощи населению являются глубокие знания базовой теории традиционной китайской медицины и компетентность врача, позволяющие быстро оценить спектр нарушений и, что особенно важно для многих пенсионеров России, без дорогостоящих и порой ненужных диагностических исследований.

Многовековой опыт теории акупунктуры позволяет лечить «сложные» заболевания, трудно поддающиеся лечению, в первичном звене медико-санитарной помощи. А понимание регуляторных механизмов, через которые действует традиционная китайская медицина, позволяет сочетать иглоукалывание и прогревание с методами западной медицины для лечения наиболее частых проблем пожилого возраста: бессонницы, шума в ушах и глухоты, ожирения, энцефалопатии, болей в шее, плечах, пояснице и ногах, эндокринных расстройств, поражения периферических нервов, рвоты, диареи, а также общего ухудшения состояния здоровья пожилых людей. Кроме того, традиционная медицина успешно справляется с такими проблемами, как остеопороз, артрит коленных суставов, боли в пояснице и ногах, а также другими заболеваниями лиц пожилого возраста.

**Заключение.** Достижение активного долголетия возможно благодаря интеграции традиционной китайской медицины с первичной медико-санитарной помощью для реализации задач сохранения здоровья населения. Использование иглоукалывания и прогревания в развитии мероприятий по профилактике и лечению хронических заболеваний, продвижение программ содействия в лечении не поддающихся медикаментозному лечению заболеваний и мероприятий семейной профилактики хронических заболеваний это резервы, позволяющие повысить качество лечения и профилактики заболеваний населения, а также предотвращения раннего старения и нетрудоспособности.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Conflict interest.** The authors declare no conflict of interest.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Доклад Межрегионального семинара ВОЗ по использованию народной медицины в оказании первичной медико-санитарной помощи. Улан-Батор, Монголия, 23 - 26 августа 2007 г. [Электронный документ] Режим доступа: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90790>. (дата обращения 01.07.2023)
2. Стратегия ВОЗ в области народной медицины 2014–2023 гг., ВОЗ, Женева, 2013. [Электронный документ] Режим доступа: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/92455/9789244506097\\_rus.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/92455/9789244506097_rus.pdf) (дата обращения 01.07.2023)
3. Уведомление о запуске специальной акции «Здоровый Китай» по укреплению здоровья в китайской медицине [Электронный документ] Режим доступа [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-09/22/content\\_5711192.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-09/22/content_5711192.htm) (дата обращения 01.07.2023)
4. Сколько пожилых людей в России 2023 году [Электронный документ] Режим доступа <https://zolreg.ru/finansy/508-skolko-pozhilykh-lyudey-v-rossii-2023-godu.html>] (дата обращения 01.07.2023)
5. Чжичжун В. Акупунктура и прижигание Цзишэнцзин (серия комментариев к известным древним книгам традиционной китайской медицины) / под редакцией У. Шаочжэня. - Издатель: Китайская пресса по медицинской науке и технологиям, 2021-01.
6. Разумов А. Н., Мельникова Е. А. Патогенетическое обоснование эффективности рефлексотерапии в реабилитации больных с когнитивными расстройствами. // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры 2014. - №1. - С. 44-56.
7. Сихэ Конг, Чжао Ма, Ран Тан, Сюэцзюнь Ван и другие. Эффективность иглоукалывания у пациентов с легкой формой болезни Альцгеймера и ее влияние на микробиоту кишечника: протокол исследования рандомизированного плацебо-контролируемого исследования. [Электронный документ] Режим доступа <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2023.1014113/full> (дата обращения 01.07.2023)
8. Луо И., Сю Н. Г., И В., Ду И. С. Влияние электроакупунктуры на астроциты в краевой зоне очага ишемии головного мозга у крыс. // Чжэнь цы ян цзю. - 2009. - №34(2). - С. 101-115. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://xuebao.ahtcm.edu.cn/ahzy/article/abstract/20090113> (дата обращения 01.07.2023)
9. Василенко А. М. Основные принципы адаптогенного действия рефлексотерапии. В кн.: ВИНТИ. Итоги науки и техники. Серия: Физиология человека и животных. т. 29. - М.: ВИНТИ; 1985. - С. 167-203.
10. Радзиевский С. А. Адаптивные механизмы саногенетического действия рефлексотерапии. / В кн.: Здоровье здорового человека. Научные основы восстановительной медицины / под ред. А. Н.Разумова, В. И. Покровского - М.: Изд-во РАМН, 2007. - С. 448-53.
11. Концепция политики активного долголетия: научно-методологический доклад к XXI Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества / под ред. Л. Н. Овчаровой, М. А. Морозовой, О. В. Синявской. - М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2020. - 40 с.
12. Донцов В. И., Крутько В. Н. Моделирование процессов старения: новая иммуно-регуляторная теория старения. // Успехи современной биологии. - 2010. - Т. 130, № 1. - С. 3-19.

#### REFERENCES

1. Doklad Mezhhregional'nogo seminaru VOZ po ispol'zovaniyu narodnoj mediciny v okazanii pervichnoj mediko-sanitarnoj pomoshchi. Ulan-Bator, Mongoliya, 23 - 26 avgusta 2007 g. [Internet] Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/90790>. (date of adress 01.07.2023)

2. Strategiya VOZ v oblasti narodnoj mediciny 2014–2023 gg., VOZ, ZHeneva, 2013. [Internet] Available from: [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/92455/9789244506097\\_rus.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/92455/9789244506097_rus.pdf) (date of adress 01.07.2023)
3. Uvedomlenie o zapuske special'noj akcii «Zdorovyj Kitaj» po ukrepleniyu zdorov'ya v kitajskoj medicine [Elektronnyj dokument] Rezhim dostupa [http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-09/22/content\\_5711192.htm](http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2022-09/22/content_5711192.htm) (data obrashcheniya 01.07.2023)
4. Skol'ko pozhilykh lyudej v Rossii 2023 godu [Internet] Available from <https://zolreg.ru/finansy/508-skolko-pozhilykh-lyudej-v-rossii-2023-godu.html> (date of adress 01.07.2023)
5. CHzhichzhun V. Akupunktura i prizhiganie Czishenczin (seriya kommentarijev k izvestnym drevnim knigam tradicionnoj kitajskoj mediciny). Ed. by U. SHaochzhen'. Izdatel': Kitajskaya pressa po medicinskoj nauke i tekhnologiyam, 2021.
6. Razumov A N, Mel'nikova E A. Pathogenetic substantiation of the effectiveness of reflexology in the rehabilitation of patients with cognitive disorders. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury 2014; 1: 44-56. [in Russian]
7. Sihe Kong, CHzhao Ma, Ran Tan, Syueczyun' Van et al. Effektivnost' igloukalyvaniya u pacientov s legkoj formoj bolezni Al'cgejmera i ee vliyanie na mikrobiotu kishechnika: protokol issledovaniya randomizirovannogo placebo-kontroliruemogo issledovaniya. [Internet] Available from <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2023.1014113/full> (date of adress 01.07.2023)
8. Luo I, Syu N G, I V, Du I S. Vliyanie elektroakupunktury na astrocity v kraevoj zone ochaga ishemii golovno mozga u krys. CHzhen' cy yan czyu. 2009; №34(2): 101-115. [Internet] Available from <http://xuebao.ahtcm.edu.cn/ahzy/article/abstract/20090113> (date of adress 01.07.2023)
9. Vasilenko A M. Osnovnye principy adaptogennogo dejstviya refleksoterapii. V kn.: VINITI. Itogi nauki i tekhniki. Seriya: Fiziologiya cheloveka i zhivotnyh. t. 29. M.: VINITI; 1985. [in Russian]
10. Radzievskij S. A. Adaptivnye mekhanizmy sanogeneticheskogo dejstviya refleksoterapii. In Zdorov'e zdorovogo cheloveka. Nauchnye osnovy vosstanovitel'noj mediciny. Ed. by A N Razumov, V I. Pokrovskij. M.: Izd-vo RAMN, 2007. [in Russian]
11. koncepciya politiki aktivnogo dolgoletiya: nauchno-metodologicheskij doklad [Conference proceedings] XXI Aprel'skaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya po problemam razvitiya ekonomiki i obshchestva. Ed. by L N Ovcharova, M A. Morozova, O V. Sinyavskaya. M.: Izd. dom Vysshej shkoly ekonomiki, 2020. [in Russian]
12. Doncov V I, Krut'ko V N. Modeling the aging process: a new immuno-regulatory theory of aging. Uspekhi sovremennoj biologii. 2010; 130(1): 3-19. [in Russian]

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

**Ванденко Вячеслав Анатольевич**, ассистент кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России, г. Хабаровск; E-mail: [vandenko1965@gmail.com](mailto:vandenko1965@gmail.com) <https://orcid.org/0000-0001-7232-0028>

**Сидоренко Сафьяна Валерьевна**, д-р мед.наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины ФГБОУ ВО ДВГМУ Минздрава России, г. Хабаровск; E-mail: [Sidorenko.fesmu@yandex.ru](mailto:Sidorenko.fesmu@yandex.ru), <https://orcid.org/0000-0003-4681-8871>



## ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ

Журнал «Курортная медицина» принимает к публикации статьи по всем разделам курортной медицины и близким к ней отраслям курортного дела. В журнале публикуются передовые статьи, оригинальные исследования, обзоры, лекции, клинические наблюдения, информационные материалы, рецензии, письма в редакцию. Предоставляется место для дискуссий, публикаций по истории курортного дела, кратких сообщений, юбилеев. Все материалы рецензируются и обсуждаются редакционной коллегией. Рецензирование статей анонимное.

**При направлении статьи в редакцию необходимо соблюдать следующие правила:**

✓ К статье прилагается **официальное направление от учреждения**, в котором выполнена работа. В редакцию необходимо присылать 2 экземпляра статьи, а также электронный файловый оригинал статьи.

✓ Статья, набранная в текстовом редакторе Word, шрифт Times New Roman, 11, междустрочный интервал 1,15 (в таблицах шрифт 10, междустрочный интервал 1,0), форматирование по ширине, без переносов и нумерации страниц, должна быть напечатана на одной стороне листа бумаги размером А4, левое поле 30 мм, остальные - 20 мм.

✓ **Рукопись оригинальной статьи должна включать:** 1) УДК; 2) название статьи (заглавными буквами); 3) инициалы и фамилию автора (-ов); 4) наименование учреждения, где выполнена работа, город; 5) резюме; 6) ключевые слова, 7) введение (без выделения подзаголовка); 8) материал и методы; 9) результаты и обсуждение; 10) заключение (выводы); 11) литературу; 12) references.

✓ **Объем оригинальной статьи**, как правило, должен составлять 5-8 страниц: для клинических наблюдений (заметок из практики) - 3-4 страницы, для обзоров и лекций - 10-12 страниц (без таблиц, рисунков, списка литературы и резюме); для кратких сообщений - 2-3 страницы (представляются в соответствии с правилами оформления оригинальных статей, исключая таблицы, рисунки и резюме).

✓ Статья должна быть написана четко, ясно, без длинного введения и повторений, тщательно выверена автором. Сокращение слов допускается для повторяющихся в тексте ключевых выражений или для часто употребляемых медицинских терминов, при этом все сокращения должны быть сначала приведены в статье полностью; сокращений не должно быть много (не более 5-6).

✓ **Резюме** (на русском и английском языках не более 20 строк) включает название статьи, фамилии и инициалы авторов, цель исследования, материал и методы, результаты, заключение. В конце помещаются ключевые слова (не более 8) на русском и английском языках.

✓ **Таблицы** (не более 2-3) и рисунки (не более 2-3) должны быть построены наглядно, иметь название; их заголовки должны точно соответствовать содержанию граф. Все цифры в таблицах должны быть тщательно выверены автором и соответствовать тексту статьи. Каждая таблица печатается через 1 интервал, должна иметь название и порядковый номер (в верхней части таблицы). В сносках указывать статистические методы оценки вариабельности данных и достоверности различий. Ссылка на таблицу и рисунок по тексту оформляется следующим образом: (табл.1 (2,3 и т.д.) или (рис.1 (2,3 и т.д.)). Общее количество таблиц и рисунков в статье должно быть не более 3. Данные рисунков не должны повторять материалы таблиц.

✓ **Фотографии (иллюстрации)** представляются с обязательной подписью и указанием рисунка, в подписи к фотографиям (иллюстрациям) приводится объяснение значений всех кривых, букв, цифр и других условных обозначений.

✓ В статьях используется система единиц СИ.

✓ **Список литературы** печатается через 1,0 интервал, каждый источник с новой строки под порядковым номером. В списке перечисляются только те источники литературы, ссылки на которые приводятся в тексте. Все цитируемые работы помещаются по мере упоминания в тексте. Количество литературных источников не должно превышать 5 для кратких сообщений, 20 для оригинальных статей и 50 - для обзоров. Допускается (за исключением особых случаев) цитирование литературы только последних 5-7 лет выпуска. Библиография должна быть открытой (с полным цитированием работы, в том числе ее названия). В список литературы не включаются ссылки на диссертационные работы. За правильность приведенных в списке данных литературы ответственность несут авторы. Библиографические ссылки в тексте статьи даются в квадратных скобках с номерами в соответствии с приставленным списком литературы. Упоминаемые в статье авторы должны быть приведены обязательно с инициалами, их необходимо указать в списке литературы. Фамилии иностранных авторов даются в оригинальной транскрипции.

✓ **В редакцию направляются 2 экземпляра статьи и ее вариант** (подписанный) на магнитном носителе с названием файла по фамилии первого автора. Файлы на магнитном носителе представляются на CD-диске (CD-RW, DVD) только в формате RTF. К статье должно быть приложено официальное направление учреждения, в котором выполнена работа, виза руководителя на первой странице статьи «В печать», заверенная печатью.

✓ К статье должны быть приложены сведения о каждом авторе (ФИО полностью, ученая степень, ученое звание, должность, телефон рабочий и мобильный, электронный адрес, ORCID ID), подписанные всеми авторами, указан ответственный за контакты с редакцией. Обязательно указываются фамилия, имя, отчество автора, с которым редакция будет вести переписку, его адрес (с почтовым индексом) и телефон, желательно и мобильный. При отсутствии этих данных материалы не рассматриваются. Подписи авторов под статьей означают согласие на публикацию на условиях редакции, гарантию авторами прав на оригинальность информации, соблюдение общепринятых правовых норм в исследовательском процессе и согласие на передачу всех прав на издание и переводы статьи редакции журнала «Курортная медицина».

✓ Статьи должны быть тщательно отредактированы и выверены автором. Не допускается направление в редакцию работ, напечатанных в других изданиях или уже представленных на рассмотрение в другие редакции. Рукописи не возвращаются.

✓ Статьи принимаются к публикации только при наличии 1 рецензии, подписанной доктором наук, заверенной в соответствии с правилами.

✓ Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать присланные статьи.

✓ Плата за публикацию статей с аспирантов не взимается.

**В своей работе редакционная коллегия руководствуется «Положением о редакционной коллегии журнала «Курортная медицина» и «Редакционной политикой и этикой», принятой в журнале «Курортная медицина».**

**Статьи с электронным носителем направлять по адресу: 357501, г. Пятигорск, проспект Кирова, дом 30, ПНИИК ФГБУ СКФНЦ ФМБА России в г. Пятигорске, редакция журнала «Курортная медицина»;**

**Тел. 8 (879 3) 97-38-57; 39-18-40;**

**E-mail: pniik.zav.noo@skfmba.ru; pniik.adm@skfmba.ru.**

**Полное и частичное воспроизведение материалов, содержащихся в настоящем издании, допускается с письменного разрешения редакции.**

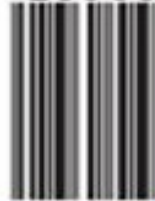
**Ссылка на журнал «Курортная медицина» обязательна.**

Курортная медицина

ISSN 2304-0343



23003>



9 772304 034005