

вопросы
курортологии,
физиотерапии
и лечебной
физической
культуры

1' 2022 Том 99

Научно-практический медицинский журнал

problems of
balneology,
physiotherapy,
and exercise
therapy

Vol. 99 January–February Issue 1' 2022

Scientific-and-practical medical journal

ДИАМАГ®

**МЕДИЦИНСКИЙ
АППАРАТ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ
И ПРОФИЛАКТИКИ МИГРЕНИ
И ГОЛОВНОЙ БОЛИ**



мигрень



мигренозная
невралгия



последствия
нарушения
мозгового
кровообращения



тревожно-
депрессивные
состояния



ДИАМАГ – ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ:

- купировать приступ мигрени
- снизить частоту и интенсивность болевого приступа
- уменьшить количество обезболивающих лекарств
- улучшить качество жизни



**НЕ ВОЛНОВАТЬСЯ
О ГОЛОВНОЙ БОЛИ**

www.elamed.com



ЕЛАМЕД



Бесплатный телефон горячей линии **8-800-200-01-13** ОГРН1026200861620 Реклама 18+
АО «Елатомский приборный завод» 391351, Рязанская обл., Касимовский р-н, р.п. Елатьма, ул. Янина, 25

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. ПРОКОНСУЛЬТИРУЙТЕСЬ СО СПЕЦИАЛИСТОМ.



Общероссийская
общественная
организация
«Российское
общество врачей
восстановительной
медицины, медицинской
реабилитации,
курортологов
и физиотерапевтов»

«Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры» —
научно-практический рецензируемый
медицинский журнал
Выходит 6 раз в год
Основан в 1923 году
Журнал представлен в следующих международ-
ных базах данных и информационно-
справочных изданиях: РИНЦ (Российский ин-
декс научного цитирования), Web of Science (Rus-
sian Science Citation Index — RSCI), PubMed/
Medline, Index Medicus, Scopus (через Medline),
EBSCOhost, Ulrich's Periodicals Directory, Google
Scholar, WorldCat.

Издательство «Медиа Сфера»:
127238 Москва,
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4
Тел.: (495) 482-4329
Факс: (495) 482-4312
info@mediasphera.ru
www.mediasphera.ru
Отдел рекламы: (495) 482-0604
reklama@mediasphera.ru
Отдел подписки: (495) 482-5336
zakaz@mediasphera.ru
Адрес для корреспонденции:
127238 Москва, а/я 54, Медиа Сфера

Адрес редакции:
127238 Москва,
Дмитровское ш., д. 46, корп. 2, этаж 4
Тел.: (495) 482-4329
E-mail: vopr.kurort@yandex.ru
Зав. редакцией О.А. Роженецкая

Оригинал-макет изготовлен издательством
«Медиа Сфера»
Компьютерный набор и верстка:
О.В. Ненашева, М.В. Коновалова
Корректор: Е.М. Кулыгина

Редакция не несет ответственности за содержание
рекламных материалов. Точка зрения авторов может
не совпадать с мнением редакции. К публикации
принимаются только статьи, подготовленные в со-
ответствии с правилами для авторов. Направляя ста-
тью в редакцию, авторы принимают условия дого-
вора публичной оферты. С правилами для авторов и
договором публичной оферты можно ознакомиться
на сайте: www.mediasphera.ru. Полное или частич-
ное воспроизведение материалов, опубликованных
в журнале, допускается только с письменного раз-
решения издателя — издательства «Медиа Сфера».

Индекс по каталогу агентства «Почта России»
ПМ006

Подписано в печать 24.02.2022
Формат 60×90 1/8. Тираж 2000 экз.
Усл. печ. л. 11.
Заказ №934
Отпечатано в ООО «ПКФ СОЮЗ-ПРЕСС»

ВОПРОСЫ КУРОРТОЛОГИИ, ФИЗИОТЕРАПИИ И ЛЕЧЕБНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Том 99 январь—февраль 1'2022

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор акад. РАН, д.м.н., проф. РАЗУМОВ А.Н.

АДИЛОВ В.Б., д.т.-м.н.	КУЛИКОВ А.Г., д.м.н., проф.
БАДТИЕВА В.А., член-корр. РАН,	ЛЕБЕДЕВА И.П., к.м.н.
д.м.н., проф.	ЛЬВОВА Н.В., к.м.н. (научный редактор)
БОБРОВНИЦКИЙ И.П., член-корр.	МЕЛЬНИКОВА Е.А., д.м.н.
РАН, д.м.н., проф. (зам. главного	ПЕРШИН С.Б., д.м.н., проф.
редактора)	ПОВАЖНАЯ Е.Л., д.м.н., проф.
ВАСИЛЕНКО А.М., д.м.н., проф.	ПОНОМАРЕНКО Г.Н., д.м.н., проф.
ГОЗУЛОВ А.С., к.психол.н., доц.	РАССУЛОВА М.А., д.м.н., проф.
ГУСАКОВА Е.В., д.м.н., проф.	ТЕНЯЕВА Е.А., к.м.н.
ЕПИФАНОВ В.А., д.м.н., проф.	(ответственный секретарь)
ЗАЙЦЕВ В.П., д.м.н., проф.	ТУРОВА Е.А., д.м.н., проф.
КОНЧУГОВА Т.В., д.м.н., проф.	(зам. главного редактора)
(зам. главного редактора)	ХАН М.А., д.м.н., проф.
КОТЕНКО К.В., член-корр. РАН,	ЮРОВА О.В., д.м.н., проф.
д.м.н., проф.	

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Бадалов Н.Г. (Москва)	Казаков В.Ф. (Москва)
Бугаев С.А. (Москва)	Кириянова В.В. (Санкт-Петербург)
Быков А.Т. (Сочи)	Левицкий Е.Ф. (Томск)
Владимирский Е.В. (Пермь)	Никитин М.В. (Геленджик)
Гильмутдинов Л.Т. (Уфа)	Оранский И.Е. (Екатеринбург)
Голубова Т.Ф. (Евпатория)	Соколов А.В. (Московская обл.)
Ефименко Н.В. (Пятигорск)	Ярош А.М. (Ялта)
Завгородуко В.Н. (Хабаровск)	

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ

Harutyunyan B.N. (Yerevan, Armenia)	Melnikau I.M. (Bad Füssing, Germany)
Babov K.D. (Odessa, Ukraine)	Ponikowska I. (Torun, Poland)
Belov G.V. (Osh, Kyrgyzstan)	Pratzel H.G. (München, Germany)
Benberin V.V. (Astana, Kazakhstan)	Sivakou A.P. (Minsk, Belarus)
Burger H. (Ljubljana, Slovenia)	Solimene U. (Milan, Italy)
Efendiyeva M.T. (Baku, Azerbaijan)	Surdu O.I. (Constanta, Romania)
Gaisberger M. (Salzburg, Austria)	Fluck I. (Budapest, Hungary)
Maraver F.E. (Madrid, Spain)	

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства науки и высшего обра-
зования РФ журнал «Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культу-
ры» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускае-
мых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов
диссертационных исследований на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук.



Russian Society
of regenerative
medicine, medical
rehabilitation,
balneology
and physiotherapy
specialists

«Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury» (Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise Therapy) is a bimonthly peer-reviewed medical journal published by MEDIA SPHERA Publishing Group. Founded in 1923.

Journal indexed in Russian Science Citation Index (RSCI), Scopus (via Medline), Web of Science (Russian Science Citation Index — RSCI), PubMed/MEDLINE, Index Medicus, EBSCOhost, Ulrich's Periodicals Directory, Google Scholar, WorldCat.

MEDIA SPHERA Publishing Group:

Address: 46-2 (level 4),
Dmitrovskoe highway,
Moscow, Russia, 127238
Phone: +7(495)482-4329
Fax: +7(495)482-4312
E-mail: info@mediasphera.ru
URL: <https://www.mediasphera.ru>

Advertising department:
Phone: +7(495)482-0604
E-mail: reklama@mediasphera.ru
Subscription department:
Phone: +7(495)482-5336
E-mail: zakaz@mediasphera.ru

For correspondence:
POB 54, Moscow, Russia, 127238
MEDIA SPHERA

Editorial office:
Address: 46-2 (level 4),
Dmitrovskoe highway,
Moscow, Russia, 127238
Phone: +7(495)482-4329
E-mail: vopr.kurort@yandex.ru
Managing editor: O.A. Rozhenetskaya

In accordance with the resolution of the Higher Attestation Commission of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, the Problems of Balneology, Physiotherapy, and Exercise therapy was included in the List of Leading Peer-Reviewed Journals and Periodicals issued in the Russian Federation where the main results of Candidate and Doctor Theses are recommended to be published.

The Editorial Board is not responsible for the content of advertising materials. Editorial opinion does not always coincide with the opinion of the authors. Only the articles prepared in compliance with Authors' guidelines are accepted for publication. When submitting an article to the Editorial Board, the authors accept the terms and conditions of the public offer agreement. Authors' guidelines and the public offer agreement can be found on website www.mediasphera.ru. Complete or partial reproduction is allowed by written permission of the Publisher (MEDIA SPHERA Publishing Group).

PROBLEMS OF BALNEOLOGY, PHYSIOTHERAPY, AND EXERCISE THERAPY

Vol. 99 January—February Issue 1'2022

BIMONTHLY SCIENTIFIC-AND-PRACTICAL MEDICAL JOURNAL

EDITOR-in-CHIEF

RAZUMOV A.N., MD, PhD, Professor, Academician of RAS (Moscow, Russia)

EDITORIAL BOARD

- | | |
|--|--|
| ADILOV V.B., PhD (Moscow, Russia) | LEBEDEVA I.P., MD, PhD (Moscow, Russia) |
| BADTIEVA V.A., MD, PhD, Professor, Corr. Member of RAS (Moscow, Russia) | LVOVA N.V., MD, PhD, Scientific Editor (Moscow, Russia) |
| BOBROVNITSKIY I.P., MD, PhD, Professor, Corr. Member of RAS, Deputy Editor-in-Chief (Moscow, Russia) | MELNIKOVA E.A., MD, PhD (Moscow, Russia) |
| VASILENKO A.M., MD, PhD, Professor, (Moscow, Russia) | PERSHIN S.B., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) |
| GOZULOV A.S., PhD, assistant professor (Moscow, Russia) | POVAZHNYAYA E.L., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) |
| GUSAKOVA E.V., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) | PONOMARENKO G.N., MD, PhD, Professor (Saint-Petersburg, Russia) |
| EPIFANOV V.A., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) | RASSULOVA M.A., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) |
| ZAITSSEV V.P., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) | TENYAEVA E.A., MD, PhD, Executive Secretary (Moscow, Russia) |
| KONCHUGOVA T.V., MD, PhD, Professor, Deputy Editor-in-Chief (Moscow, Russia) | TUROVA E.A., MD, PhD, Professor, Deputy Editor-in-Chief (Moscow, Russia) |
| KOTENKO K.V., MD, PhD, Professor, Corr. Member of RAS (Moscow, Russia) | KHAN M.A., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) |
| KULIKOV A.G., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) | YUROVA O.V., MD, PhD, Professor (Moscow, Russia) |

EDITORIAL COUNCIL

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| Badalov N.G. (Moscow) | Kazakov V.F. (Moscow) |
| Bugaev S.A. (Moscow) | Kiryanova V.V. (Saint-Petersburg) |
| Bykov A.T. (Sochi) | Levitsky E.F. (Tomsk) |
| Vladimirov E.V. (Perm') | Nikitin M.V. (Gelendzhik) |
| Gilmutdinova L.T. (Ufa) | Oranskii I.E. (Ekaterinburg) |
| Golubova T.F. (Yevpatoria) | Sokolov A.V. (Moscow region) |
| Efimenko N.V. (Pyatigorsk) | Yarosh A.M. (Yalta) |
| Zavgorud'ko V.N. (Khabarovsk) | |

INTERNATIONAL COUNCIL

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Harutyunyan B.N. (Yerevan, Armenia) | Melnikau I.M. (Bad Fussing, Germany) |
| Babov K.D. (Odessa, Ukraine) | Ponikowska I. (Torun', Poland) |
| Belov G.V. (Osh, Kyrgyzstan) | Pratzel H.G. (Munich, Germany) |
| Benberin V.V. (Astana, Kazakhstan) | Sivakou A.P. (Minsk, Belarus) |
| Burger H. (Ljubljana, Slovenia) | Solimene U. (Milan, Italy) |
| Efendiyeva M.T. (Baku, Azerbaijan) | Surdu O.I. (Constanta, Romania) |
| Gaisberger M. (Salzburg, Austria) | Fluck I. (Budapest, Hungary) |
| Maraver F.E. (Madrid, Spain) | |

ORIGINAL RESEARCH

- Smirnova I.N., Titskaya E.V., Tonkoshkurova A.V., Antipova I.I., Abdulkina N.G., Avkhimenko V.A., Vasilyeva E.Yu., Tikhonova T.V., Korvyakova O.P., Starodubtseva E.N.*
Comprehensive medical rehabilitation using therapeutic physical factors including hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water and its effect on circadian rhythms of arterial pressure and autonomic regulation in patients with arterial hypertension and with chronic psychoemotional stress 5
- Bodrova R.A., Karimova G.M., Gumarova L.Sh., Askarova A.A., Kuchumova T.V.*
Transcranial magnet therapy in comprehensive therapy of migraine 13
- Zaripova T.N., Dorozhinskaya E.V., Titskaya E.V., Reshetova G.G.*
On the assessment of medical rehabilitation effectiveness in patients with chronic obstructive pulmonary disease in the resort setting 20
- Kulikova N.G., Konchugova T.V., Moskvina S.V., Zhilokov Z.G., Tkachenko A.S.*
Laser therapy effect on endothelial dysfunction in patients after the surgery for orthognathic disorders 28
- Nikitin M.V., Aleksandrov A.V., Aleksandrov V.A., Aleksandrova N.V., Shilova L.N., Kolyshnikov V.A., Zborovskaya I.A.*
Aerobic exercise and fatigue indices in rheumatoid arthritis patients in the health resort care setting 34
- Golubova T.F., Nuvoli A.V.*
Effect of iodine-bromine baths on stress-systems indicators in children with autism spectrum disorders 42
- Fesyun A.D., Kulchitskaya D.B., Konchugova T.V., Yurova O.V., Gushchina N.V., Kotenko N.V., Borisevich O.O.*
Role of total cryotherapy in combination with transcranial magnet therapy in the change of microcirculation and psychological status in patients with menopausal syndrome 50
- Zamoshchina T.A., Gostyukhina A.A., Prokopova A.V., Zaitsev K.V., Yartsev V.V., Doroshenko O.S., Zhukova O.B.*
Experimental study of the features of post-stress recovery of psychophysiological functions using balneological treatments during the solstices 56

HEALTH-RESORT RESOURCES

- Zavgorudko V.N., Sidorenko S.V., Kortelev V.V., Zavgorudko T.I., Zavgorudko G.V., Senkevich O.A., Denisova E.V.*
Tumnin mineral spring. History of development 64

SCIENTIFIC REVIEWS

- Marchenkova L.A.*
Topical issues of rehabilitation of patients with osteoporotic vertebral fractures 69
- Levkovets I.L., Kiryanova V.V.*
Systemic and pathogenetic approach: a new look at traditional Chinese medicine 80

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 5–12
<https://doi.org/10.17116/kurort2022990115>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 5–12
<https://doi.org/10.17116/kurort2022990115>

Комплексная реабилитация лечебными физическими факторами с включением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой и ее влияние на циркадные ритмы артериального давления и вегетативную регуляцию у больных артериальной гипертонией и с хроническим психоэмоциональным напряжением

© И.Н. СМЕРНОВА¹, Е.В. ТИЦКАЯ¹, А.В. ТОНКОШКУРОВА¹, И.И. АНТИПОВА¹, Н.Г. АБДУЛКИНА¹,
В.А. АВХИМЕНКО¹, Е.Ю. ВАСИЛЬЕВА², Т.В. ТИХОНОВА², О.П. КОРВЯКОВА², Е.Н. СТАРОДУБЦЕВА²

¹Филиал «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии» ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Томск, Россия;

²АО «Курорт Белокуриха», Белокуриха, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить влияние курсовой комплексной реабилитации лечебными физическими факторами курорта «Белокуриха» с включением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой на циркадные ритмы артериального давления и его вегетативную регуляцию у больных артериальной гипертонией (АГ), ассоциированной с хроническим психоэмоциональным напряжением (ХПЭН).

Материал и методы. В исследовании участвовали 83 больных гипертонической болезнью I–II стадии с АГ I–II степени, чья профессиональная деятельность в 100% случаев сопряжена с ХПЭН. Для достижения поставленной цели каждому участнику до и после курса реабилитации выполняли суточное мониторирование уровня артериального давления по Холтеру и кардионителлографию. Реабилитационный комплекс лиц основной группы (II) включал медикаментозную терапию АГ, диету, утреннюю гигиеническую гимнастику, ручной массаж, общую магнитотерапию и гидрокинезиотерапию в бассейне с минеральной водой. Пациенты группы сравнения (I) получали аналогичные воздействия лечебными физическими факторами с тождественными параметрами отпуска процедур за исключением гидрокинезиотерапии, которая заменена на общие ванны с минеральной водой.

Результаты. Проведение медицинской реабилитации лечебными физическими факторами курорта «Белокуриха» с включением в реабилитационный комплекс гидрокинезиотерапии в бассейне способствует снижению активности симпатического отдела вегетативной нервной системы на фоне увеличения вклада вагальных влияний в регуляцию витальных функций больных АГ, ассоциированной с ХПЭН, минимизирует частоту выявления патологических суточных профилей night-peaker и over-dipper до 12,5 и 1,78% случаев соответственно при параллельном увеличении до 57,1% ($p=0,039$) числа лиц с его нормальным типом (dipper).

Заключение. Полученные результаты доказывают целесообразность включения в курсовую комплексную реабилитацию лиц с гипертонической болезнью и хроническим психоэмоциональным напряжением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой в целях нормализации циркадных ритмов артериального давления и оптимизации деятельности высших вегетативных центров, во многом определяющих эффективность функционирования сердечно-сосудистой системы в предлагаемых условиях.

Ключевые слова: артериальная гипертония, хроническое психоэмоциональное напряжение, реабилитация, минеральные воды, гидрокинезиотерапия, артериальное давление, циркадные ритмы, вегетативная кардиорегуляция.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Смирнова И.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-9010-2419>

Тичкая Е.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9830-6144>

Тонкошкурова А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9260-0596>

Антипова И.И. — <https://orcid.org/0000-0003-3966-109X>

Абдулкина Н.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-8887-4252>

Авхименко В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2178-601X>

Васильева Е.Ю. — <https://orcid.org/0000-0002-0583-9222>

Тихонова Т.В. — e-mail: 63adecffa@mail.ru

Корвякова О.П. — e-mail: Korvyakovaoks@mail.ru

Стародубцева Е.Н. — e-mail: istar@mail.ru

Автор, ответственный за переписку: Смирнова И.Н. — e-mail: irin-smirnova@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Смирнова И.Н., Тичкая Е.В., Тонкошкурова А.В., Антипова И.И., Абдулкина Н.Г., Авхименко В.А., Васильева Е.Ю., Тихонова Т.В., Корвякова О.П., Стародубцева Е.Н. Комплексная реабилитация лечебными физическими факторами с включением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой и ее влияние на циркадные ритмы артериального давления и вегетативную регуляцию у больных артериальной гипертонией и с хроническим психоэмоциональным напряжением. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):5–12. <https://doi.org/10.17116/kurort2022990115>

Comprehensive medical rehabilitation using therapeutic physical factors including hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water and its effect on circadian rhythms of arterial pressure and autonomic regulation in patients with arterial hypertension and with chronic psychoemotional stress

© I.N. SMIRNOVA¹, E.V. TITSKAYA¹, A.V. TONKOSHKUROVA¹, I.I. ANTIPOVA¹, N.G. ABDULKINA¹, V.A. AVKHIMENKO¹, E.YU. VASILYEVA², T.V. TIKHONOVA², O.P. KORVYAKOVA², E.N. STARODUBTSEVA²

¹Tomsk Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Tomsk, Russia;

²AO Kurort Belokurikha, Belokurikha, Russia

Abstract

Objective. To study the effect of the course-based comprehensive rehabilitation using the therapeutic physical factors of the Belokurikha resort, including hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water on the circadian rhythms of arterial pressure and its autonomic regulation in patients with arterial hypertension (AH) associated with chronic psychoemotional stress (CPES).

Material and methods. The study involved 83 patients with stage I—II grade 1—2 of AH, whose professional activities were associated with CPES. Each participant had 24-hours Holter blood pressure monitored, and cardiointervallography (CIG) was performed before and after the medical rehabilitation course. The rehabilitation complex of the main group (II) included medication therapy for AH, diet, morning hygienic gymnastics, manual massage, total magnet therapy, and hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water. Patients in the comparison group (I) were exposed to similar therapeutic physical factors with identical parameters of the procedures, except hydrokinesiotherapy, which was replaced by full baths with mineral water.

Results. Medical rehabilitation using the therapeutic physical factors of the Belokurikha resort with hydrokinesiotherapy in a pool promotes a decrease in the activity of a sympathetic nervous system and increase of vagal effects contribute to the regulation of vital functions of the AH patients, associated with CPES, thus minimizing the frequency of abnormal daily profiles night-peaker and over-dipper to 12.5% and 1.78% of cases, respectively, and increasing the percentage of subjects with its normal type (dipper) to 57.1% ($p=0.039$).

Conclusion. The study results show the benefits of hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water as a part of the course-based comprehensive rehabilitation in patients with hypertension and chronic psychoemotional stress in terms of normalizing circadian rhythms of arterial pressure and optimizing the activity of higher autonomous centers, which largely determine the cardiovascular system performance in this setting.

Keywords: arterial hypertension, chronic psychoemotional stress, medical rehabilitation, mineral water, hydrokinesiotherapy, blood pressure, circadian rhythms, autonomous cardiac regulation.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Smirnova I.N. — <https://orcid.org/0000-0002-9010-2419>

Titskaya E.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9830-6144>

Tonkoshkurova A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9260-0596>

Antipova I.I. — <https://orcid.org/0000-0003-3966-109H>

Abdulkina N.G. — <https://orcid.org/0000-0001-8887-4252>

Avkhimenko V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-2178-601X>

Vasilyeva E.YU. — <https://orcid.org/0000-0002-0583-9222>

Tikhonova T.V. — e-mail: 63adcffa@mail.ru

Korvyakova O.P. — e-mail: Korvyakovaoksa@mail.ru

Starodubtseva E.N. — e-mail: istar@mail.ru

Corresponding author: Smirnova I.N. — e-mail: irin-smirnova@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Smirnova IN, Titskaya EV, Tonkoshkurova AV, Antipova II, Abdulkina NG, Avkhimenko VA, Vasilyeva EYu, Tikhonova TV, Korvyakova OP, Starodubtseva EN. Comprehensive medical rehabilitation using therapeutic physical factors including hydrokinesiotherapy in a pool with mineral water and its effect on circadian rhythms of arterial pressure and autonomic regulation in patients with arterial hypertension and with chronic psychoemotional stress. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):5–12. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2022990115>

Введение

Артериальная гипертензия (АГ) продолжает оставаться одной из основных «болевых точек» здравоохранения урбанизированных стран мира. Согласно фактам, представленным Всемирной организацией здравоохранения в открытой печати, АГ болеют более

1 млрд человек планеты. АГ является непосредственной причиной 9 млн смертей в год и формирования таких потенциально инвалидирующих состояний, как инфаркт миокарда и инсульт. Распространенность АГ в России составляет около 40%. При этом применение новых диагностических критериев верификации АГ подтверждает наличие этого патоло-

гического состояния более чем у 70% населения Российской Федерации [1].

Существенный вклад в популяционное бремя сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ) и их осложнений вносят такие психосоциальные факторы как стресс и тревожно-депрессивные расстройства [2–4], способные приводить к избыточной активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси и симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС). В результате длительной персистенции описанных патологических событий активно формируются такие патофизиологические явления, как системное воспаление, инсулинорезистентность, дисфункция эндотелия, нарушение функций тромбоцитов, дислипидемия, вторичный иммунодефицит, в конечном итоге приводящие к развитию атеросклероза и прочих ССЗ, среди которых АГ занимает ведущие позиции [5].

В последние годы значительно увеличилось количество научных публикаций, свидетельствующих о выраженном ограничительном влиянии медицинской реабилитации, проводимой в условиях курорта, на формирование и прогрессирование сердечно-сосудистых заболеваний [6–9]. Показано, что коррекция модифицируемых факторов риска, в том числе путем диетического питания и увеличения физической активности пациентов, в совокупности с использованием природных лечебных факторов и рациональной базисной медикаментозной терапией позволяют значительно повысить эффективность реабилитационных мероприятий, снизить частоту регистрации в отдаленном периоде наблюдения осложнений АГ (мозгового инсульта и инфаркта миокарда) и летальности как общей, так и от ССЗ [10].

Результаты поиска и критического анализа разрешенных для использования в практической деятельности учреждений здравоохранения в Российской Федерации и за рубежом медицинских технологий реабилитации лиц с хронической соматической патологией подтвердили предположение о том, что синдромно-патогенетический подход к медицинской реабилитации лиц с АГ, ассоциированной с хроническим психоэмоциональным напряжением (ХПЭН), может быть реализован путем комплексного применения гидрокинезиотерапии в бассейне с азотно-кремнистыми слаборадоновыми термами курорта «Белокуриха», общей магнитотерапии, физических тренировок и ручного массажа. Использование совокупности перечисленных лечебных факторов способно уменьшить общее периферическое сопротивление сосудов, потребность миокарда в кислороде, оптимизировать центральную гемодинамику, повысить резистентность кардиоваскулярной системы к стрессирующим внешним воздействиям, улучшить коронарный кровоток через механизмы стимуляции микроциркуляции, аэробных энергетических процессов, антиоксидантного звена системы перекис-

ного окисления липидов и антиоксидантной защиты и подавления избыточной активности вегетативной нервной, симпатoadреналовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем.

Цель исследования — изучить влияние курсовой комплексной реабилитации лечебными физическими факторами курорта «Белокуриха» с включением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой на циркадные ритмы артериального давления и его вегетативную регуляцию у больных АГ, ассоциированной с ХПЭН.

Материал и методы

Клиническое исследование (КИ) выполнено на базе санаториев «Белокуриха» и «Катунь» АО «Курорт Белокуриха» Алтайского края. В КИ участвовали 83 больных с АГ I—II степени, ассоциированной с ХПЭН, в том числе 47 мужчин и 36 женщин, средний возраст которых составил 57,0 [51,0; 62,0] лет, а профессиональная деятельность в 100% случаев сопряжена с ХПЭН, провоцируемым высокими требованиями работодателя к личностным качествам работника и жесткой степенью контроля его профессиональных компетенций (медицинские работники, операторы, диспетчеры, работники особо опасных производств, обслуживающие непрерывные производственные процессы, и прочее). При этом в 91,6% случаев степень выраженности нервно-психического напряжения по Т.А. Немчину у больных с АГ I—II степени классифицирована как умеренная, в 8,4% — как «экстенсивная», или чрезмерная. Среднее значение нервно-психического напряжения у лиц исследуемой когорты составило 56,7 [31,5; 73,8] балла.

Выполнение настоящего КИ одобрено независимым этическим комитетом ФГБУ «СФНКЦ ФМБА» России, проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами надлежащей клинической практики», утвержденными приказом Минздрава России №200н от 01.04.16. Перед началом выполнения процедур, установленных протоколом КИ, от каждого добровольца получено письменное информированное добровольное согласие на участие и обработку персональных данных.

Критериями включения пациентов в исследование являлись возраст до 65 лет и наличие эссенциальной гипертонической болезни (ГБ) I—II стадии со степенью АГ I—II, риском осложнений 1—3, ассоциированной с ХПЭН. В исследовании не участвовали лица с ГБ III стадии со степенью АГ выше II, симптоматической АГ, ишемической болезнью сердца, прогностически неблагоприятными нарушениями ритма, аневризмой сердца, хронической сердечной недостаточностью выше II функционального

класса по NYHA, сахарным диабетом 1-го типа, наличием сопутствующей патологии в фазе обострения.

Для получения информации о влиянии комплексной реабилитации, осуществляемой в условиях курорта, с применением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой на циркадные ритмы артериального давления (АД) выполняли его суточное мониторирование. Исследовали показатели систолического (САД) и диастолического (ДАД) АД: среднее дневное, среднее ночное, среднее за сутки САД (САД_ср. день, САД_ср. ночь, САД_ср. сут.), время утреннего подъема САД (ВУП САД), скорость утреннего подъема САД (СУП САД), индекс времени САД в дневные и ночные часы (ИВ САД_день, ИВ САД_ночь), вариабельность САД в дневные и ночные часы (ВАР САД_день, ВАР САД_ночь), среднее дневное, среднее ночное, среднее за сутки ДАД (ДАД_ср. день, ДАД_ср. ночь, ДАД_ср. сут.), время утреннего подъема ДАД (ВУП ДАД), скорость утреннего подъема ДАД (СУП ДАД), индекс времени ДАД в дневные и ночные часы (ИВ ДАД_день, ИВ ДАД_ночь), вариабельность ДАД в дневные и ночные часы (ВАР ДАД_день, ВАР ДАД_ночь).

Об особенностях вегетативной кардиорегуляции в предлагаемых условиях судили на основании ритмограмм, спектрограмм и таблиц измерений показателей, зарегистрированных с помощью аппарата «ВНС-Микро» (ООО «Нейрософт», Россия). Анализировали влияние медицинской реабилитации на динамику таких показателей, как мода (Мо), указывающая на доминирующий уровень функционирования синусового узла, амплитуда моды (АМо), отражающая меру влияния симпатического отдела нервной системы, индекс напряжения (ИН), демонстрирующий степень централизации управления сердечным ритмом, вариационный размах (ВР), свидетельствующий о размахе колебаний значений кардиоинтервалов, индекс вегетативного равновесия, определяющий адекватность процессов регуляции, вегетативный показатель ритма (ВПР), частота сердечных сокращений и ИНс/ИНл (индекс напряжения стоя/индекс напряжения лежа), позволяющих дать количественную и качественную оценку вегетативного гомеостаза, уровня активности автономного и центрального контуров регуляции сердечного ритма. Спектральные показатели вариабельности ритма сердца включали общую мощность спектра (ТР), спектр очень низких частот (VLF), низких частот (LF) и высоких частот (HF), а также коэффициент реакции на ортостатическую пробу (K30/15).

Предлагаемый метод курсовой комплексной медицинской реабилитации в условиях курорта лиц с АГ и ХПЭН, апробированный на 56 пациентах (основная группа, П), представлен рядом лечебных факторов, это:

— базисная антигипертензивная медикаментозная терапия, назначенная на предыдущих этапах реабилитации;

- диетическое питание с учетом основной и сопутствующей патологий;
- утренняя гигиеническая гимнастика групповая, на курс 18 процедур, отпускаемых ежедневно в ранние утренние часы;
- ручной массаж классический рефлексогенных зон (воротниковой области и головы), на курс 10 процедур, отпускаемых через день в первую половину дня;
- общая магнитотерапия от аппарата «АЛМА», продолжительность процедуры 20 мин, на курс 12 процедур, отпускаемых ежедневно в первой половине дня;
- гидрокинезиотерапия в бассейне со слаборадоновой азотно-кремнистой минеральной водой Белокурихинского месторождения температурой 28–30 °С, продолжительностью 15 мин, на курс 10 процедур, отпускаемых 2 дня подряд с 1 днем перерыва (4 процедуры в неделю) во второй половине дня.

Методика проведения гидрокинезиотерапии. 1-ю и 2-ю процедуры проводят традиционно, в них включены общая лечебная гимнастика в бассейне с минеральной водой и свободное плавание в соответствии с индивидуальными физическими возможностями пациента. Начиная с 3-й процедуры, каждое занятие проходит в 3 этапа. Упражнения вводного этапа выполняются в медленном темпе в течение 5–10 мин в глубокой части бассейна у бортика при условии удерживания тела на поверхности воды с помощью поручня. Затем пациенты перемещаются в более мелкую часть бассейна путем свободного плавания, преодолевая расстояние 20–25 м, где в течение 3 мин (активная пауза) медленно ходят по дну бассейна, после чего начинают выполнять упражнения основного этапа. При этом больные АГ, ассоциированной с ХПЭН, в течение 1 мин осуществляют нагрузочные динамические упражнения, чередуя их с паузами активного отдыха продолжительностью 3 мин в виде медленной ходьбы по дну бассейна в сочетании с ритмичным дыханием и упражнениями на расслабление. В динамические упражнения включены: 1) захват руками сиди за поручень и имитация езды на велосипеде с максимально возможной скоростью и амплитудой (ноги горизонтально под водой); 2) прыжки с правой ноги на левую ногу и обратно, как можно выше выпрыгивая из воды, руки на поясе, в среднем темпе; 3) стоя на дне бассейна, боком к бортику, одной рукой придерживаясь за поручень, махи вперед-назад рукой и ногой в противофазе (рука вперед, нога назад), затем другим боком, в среднем темпе. После активной 3-минутной тренировки и следующего за ней короткого отдыха пациент переходит к заключительному 5-минутному этапу, в течение которого выполняет облегченные упражнения в медленном темпе на мелководье в сочетании с дыхательными упражнениями и упражнениями на расслабление [11].

Динамика показателей суточного мониторинга артериального давления у пациентов с артериальной гипертензией и хроническим психоэмоциональным напряжением в процессе реабилитации

Trend of daily blood pressure monitoring data in patients with arterial hypertension and chronic psychoemotional stress during medical rehabilitation

Показатель	1-я группа, n=27		2-я группа, n=56	
	До реабилитации	После реабилитации	До реабилитации	После реабилитации
	<i>p</i>		<i>p</i>	
САД_ср. день, мм рт.ст. (норма <140)	141,0 [136,0; 157,25]	136,5 [124,75; 139,0]	144,0 [138,0; 154,0]	135,0 [127,0; 139,0]
	0,001		<0,001	
p_{1-2}			0,742	
ВУП САД, мм рт.ст. (норма <56,5)	45,0 [34,0; 53,0]	45,0 [23,0; 49,5]	43,0 [31,5; 53,0]	31,0 [20,5; 43,0]
	0,581		0,002	
p_{1-2}			0,037	
СУП САД, мм рт.ст. (норма <10)	15,0 [6,0; 24,5]	13,0 [9,0; 24,0]	18,0 [12,0; 24,0]	10,0 [8,0; 14,0]
	0,788		0,017	
p_{1-2}			0,013	
ИБ САД_день, % (норма <25)	45,5 [30,25; 91,0]	28,0 [10,5; 48,0]	65,0 [36,0; 85,5]	28,0 [11,0; 53,5]
	0,001		<0,001	
p_{1-2}			0,362	
ВАР САД_ночь, мм рт.ст. (норма <14,8)	11,0 [7,0; 16,0]	11,0 [8,0; 15,25]	14,0 [9,0; 18,0]	10,0 [8,0; 14,0]
	0,872		0,025	
p_{1-2}			0,022	
ДАД_ср. ночь, мм рт.ст. (норма <75)	79,0 [73,0; 81,5]	74,0 [71,0; 78,5]	76,0 [71,25; 82,75]	75,0 [68,0; 80,0]
	0,071		0,046	
p_{1-2}			0,043	
ИБ ДАД_ночь, % (норма <25)	63,0 [27,5; 88,0]	48,5 [23,0; 68,75]	55,0 [44,0; 86,75]	47,0 [28,0; 57,25]
	0,132		0,005	
p_{1-2}			0,027	
ВАР ДАД_ночь, мм рт.ст. (норма <11,3)	9,0 [7,0; 11,0]	9,0 [7,0; 11,5]	10,5 [9,75; 15,0]	8,0 [7,0; 9,0]
	0,961		<0,001	
p_{1-2}			0,026	

Примечание. Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха в формате Me [LQ; UQ]. САД_день — среднее дневное систолическое артериальное давление; ВУП САД — время утреннего подъема систолического артериального давления; СУП САД — скорость утреннего подъема систолического артериального давления; ИБ САД_день — индекс времени систолического артериального давления в дневные часы; ВАР САД_ночь — вариабельность систолического артериального давления в ночные часы; ДАД_ср. ночь — среднее диастолическое артериальное давление в ночные часы; ИБ ДАД_ночь — индекс времени диастолического артериального давления в ночные часы; ВАР ДАД_ночь — вариабельность диастолического артериального давления в ночные часы; *p* — уровень статистической значимости различий внутри групп; p_{1-2} — уровень статистической значимости различий между группами.

Note. Data are presented as the median and interquartile range (Me [LQ; UQ]). SAP_day: average daily systolic blood pressure; TMR SAP: time of morning rise of systolic blood pressure; RMR SAD: rate of morning rise of systolic blood pressure; TI SAP_day: systolic blood pressure time index in the daytime; VAR SAP_night: systolic blood pressure variability in the nighttime; DAP_mean night: mean diastolic blood pressure in the nighttime; TI DAP_night: diastolic blood pressure time index in the nighttime; VAR DAP_night: variability of diastolic blood pressure in the nighttime; *p*: the level of statistical significance of differences within groups; p_{1-2} : the level of statistical significance of differences between the groups.

Реабилитационный комплекс пациентов группы сравнения (I, n=27) аналогичен таковому для лиц основной группы (II), за исключением гидрокинезотерапии в бассейне с минеральной водой, которая заменена общими ваннами со слаборадоновой азотно-кремнистой минеральной водой Белокурихинского месторождения температурой 36–37 °C, продолжительностью 10 мин, на курс 10 процедур, отпускаемыми по схеме 2 дня подряд с 1 днем перерыва (4 процедуры в неделю) во второй половине дня.

Статистическая обработка фактического материала выполнена с помощью статистического пакета PASW Statistics 18, версия 18.0.0 (30.07.09, SPSS Inc., США). Проверку гипотезы нормального распределения осуществляли с помощью тестов Колмогорова—Смирнова и Шапиро—Уилкса. Для определения раз-

личий между связанными выборками использовали *T*-критерий Вилкоксона, между независимыми выборками — критерий Манна—Уитни. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимали равным 0,05. Данные представлены в виде интерквартильного размаха в формате Me [LQ; UQ], где LQ — нижний квартиль, UQ — верхний квартиль.

Результаты

Проведение курсовой комплексной реабилитации лиц с АГ и ХПЭН группы сравнения (I) позволило добиться снижения САД_день ср. в 33,4% случаев (с 51,9% до 18,5%, *p*=0,011) при зарегистрированном уменьшении средних значений показате-

ля от 141,0 [136,0; 157,25] мм рт.ст. до 136,5 [124,75; 139,0] мм рт.ст. ($p=0,001$). При этом число больных АГ и ХПЭН с повышенными значениями САД_ночь ср. в процессе реализации медицинской реабилитации в условиях курорта осталось практически неизменным, равно как и число пациентов с превышающим нормативные значения показателем ИВ САД_день (до реабилитации — 81,5%, после реабилитации — 62,5%) (таблица).

Курсовое комплексное применение лечебных физических факторов курорта «Белокуриха» с включением гидрокинезиотерапии в бассейне с минеральной водой (пациенты основной группы, II) сопровождалось более значимой позитивной динамикой исследуемых показателей. По окончании реабилитационного курса число лиц с повышенными значениями САД_день ср., САД_ночь ср. и ИВ САД_день снизилось на 62,9% ($p<0,001$), 50,0% ($p<0,001$) и 41,1% ($p<0,001$) соответственно. Существенная динамика зафиксирована и для средних значений таких параметров, как САД_день ср. (от 144,0 [138,0; 154,0] мм рт.ст. до 135,0 [127,0; 139,0] мм рт.ст., $p=0,008$) и ИВ САД_день (с 65,0 [36,0; 85,5] мм рт.ст. до 28,0 [11,0; 53,5] мм рт.ст., $p<0,001$). Важной отличительной особенностью курсового применения комплексной реабилитации у больных АГ и ХПЭН основной (II) группы можно считать ее выраженное позитивное влияние на динамику показателей, характеризующих циркадные ритмы ДАД, в том числе ДАД_ночь (с 76,0 [71,25; 82,75] мм рт.ст. до 75,0 [68,0; 80,0] мм рт.ст., $p=0,046$), ИВ ДАД_ночь (коэффициент динамики 17%, $p=0,005$) и ВАР ДАД_ночь (коэффициент динамики 31,3%, $p<0,001$). Оценка динамики средних значений аналогичных показателей лиц группы сравнения (I) не позволила выявить статистически значимые различия.

В результате курсового комплексного применения с реабилитационной целью лечебных физических факторов курорта «Белокуриха» существенно сократилась частота выявления у больных АГ и ХПЭН основной группы (II) патологических вариантов суточного профиля АД night-peaker (с 46,4 и до 8,92%) и over-dipper (с 12,5 до 1,7%) при параллельном увеличении количества случаев регистрации суточного профиля АД dipper (с 32,1 до 57,1%, $p=0,039$) (см. таблицу).

При оценке динамики показателей КИГ статистически значимые результаты у больных АГ с ХПЭН группы сравнения (I) не выявлены. При этом сохранение исходно зарегистрированного среднего значения Мо (до реабилитации — 0,72 [0,67; 0,79] мс, после реабилитации — 0,72 [0,67; 0,81] мс, $p=0,459$) в совокупности с тенденциями к снижению средних значений ВР (с 0,24 [0,17; 0,37] мс до 0,20 [0,12; 0,36], $p=0,934$) и ТР (с 1246,5 [859,8; 5866,3] мс² до 1023,5 [443,5; 5969,8] мс², $p=0,588$) и повышению среднего значения ИН (с 137,0 [101,7; 289,5] усл. ед. до 197,9 [73,9; 469] усл. ед., $p=0,647$) позволяет сделать вывод о сохранении напряжения механизмов регуляции сер-

дечного ритма, в частности, и адаптационно-компенсаторных реакций организма в целом. Активация центрального контура регуляции физиологических функций в конкретной ситуации является вынужденной мерой организма, направленной на поддержание адекватного энергообеспечения синусового узла, проводящей системы сердца и сократительных волокон миокарда, а следовательно, и сохранение стабильного ритма сердца, уменьшение разброса длительностей и увеличение количества однотипных по длительности кардиоинтервалов.

Анализ динамики аналогичных показателей вегетативной кардиорегуляции у лиц основной группы (II) обнаружил существенное снижение значений ИН (на 17,6%, с 150,5 [89,5; 222,0] усл. ед. до 124,0 [68,0; 200,0] усл. ед., $p=0,010$) и ВПР (на 27,0%, с 7,32 [6,48; 7,51] усл. ед. до 5,34 [4,28; 6,62] усл. ед., $p=0,010$) и достижение ими величин, присущих нормотоникам. При этом отмечен рост значений показателей, характеризующих функциональную активность парасимпатического отдела ВНС — Мо (на 21,0%, с 0,76 [0,83; 1,03] мс до 0,92 [0,88; 0,98] мс, $p=0,043$) и ВР (на 22,2%, с 0,18 [0,17; 0,19] мс до 0,22 [0,21; 0,22] мс, $p=0,037$).

О формировании гармоничных взаимоотношений симпатического и парасимпатического отделов ВНС также свидетельствует увеличение мощностей спектров LF (с 264,0 [168,0; 553,0] мс² до 784,5 [367,0; 1131,0] мс², $p=0,010$), HF [с 106,0 [99,0; 104,0] мс² до 274,0 [143,0; 296,0] мс², $p=0,010$) и ТР (с 1235,0 [1065,0; 1344,0] мс² до 1481,0 [1068,0; 2078,0] мс², $p=0,024$). Совокупность полученных результатов является ярким примером адекватного способа взаимодействия центральных и автономных каналов управления сердечным ритмом. При этом автономные механизмы управления используют свои алгоритмы формирования целесообразных и оптимальных реакций, в то время как центральные выполняют свои задачи, не вмешиваясь в работу автономных. Так обеспечивается процесс саморегуляции, в котором функциональные резервы автономных систем управления достаточны для сохранения гомеостаза и осуществления необходимых приспособительных реакций [12].

На наш взгляд, объяснения зарегистрированного феномена лежат в плоскости антигравитационного влияния воды на организм человека, в том числе больного АГ, проявляющегося уменьшением информационного потока с проприорецепторов мышц, связок, суставных сумок и кожи, минимизацией его чрезмерного активирующего влияния на симпатoadреналовую и ренин-ангиотензин-альдостероновую системы, оптимизацией функционирования венозного звена периферического сосудистого русла и лимфатической системы, снижением периферического сосудистого сопротивления, увеличением минутного и ударного объемов сердца. В совокупности происходит формирование позитивной динамики со стороны исходно

измененных показателей витальных характеристик, в том числе частоты сердечных сокращений, уровня АД и их вегетативной регуляции [13, 14].

Заключение

У больных артериальной гипертензией, профессиональная деятельность которых связана с хроническим психоэмоциональным напряжением, выявлена высокая частота нарушений суточного профиля артериального давления и дисфункций вегетативной нервной системы. Подавляющее большинство пациентов, поступающих в санаторно-курортные учреждения для проведения реабилитационных мероприятий, характеризуются наличием патологического профиля циркадных ритмов уровня артериального давления и повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, подтвержденного высокими значениями индексов напряжения и вегетативной регуляции, а также вегетативного показателя ритма. Проведение медицинской реабилитации лечебными физическими факторами курорта «Белокуриха» Алтайского края с включением в реабилитационный комплекс гидрокинезиоте-

рапии в бассейне со слаборадоновой азотно-кремнистой минеральной водой способствует восстановлению гармоничных отношений симпатического и парасимпатического звеньев вегетативной нервной системы, снижению частоты нарушений циркадных ритмов артериального давления, в том числе патологических суточных профилей night-peaker и over-dipper до 12,5 и 1,78% случаев соответственно на фоне увеличения до 57,1% ($p=0,039$) числа лиц с нормальным типом суточного профиля dipper.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — И.Н. Смирнова, Е.В. Тицкая, А.В. Тонкошкурова, И.И. Антипова, Н.Г. Абдуллина, В.А. Авхименко; сбор и обработка материала — И.Н. Смирнова, Е.В. Тицкая, А.В. Тонкошкурова, И.И. Антипова, Н.Г. Абдуллина, В.А. Авхименко, Е.Ю. Васильева, Т.В. Тихонова, О.П. Корвякова; статистический анализ данных, написание и редактирование текста — И.Н. Смирнова, Е.В. Тицкая, А.В. Тонкошкурова, И.И. Антипова, Н.Г. Абдуллина, В.А. Авхименко.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кобалава Ж.Д., Конрад А.О., Недогода С.В., Шляхто Е.В., Арутюнов Г.П., Барынова Е.И., Барбараш О.Л., Бойцов С.А., Вавилова Т.В., Висслевальде С.В., Галавич А.С., Глезер М.Г., Гриневич Е.Н., Гринштейн Ю.И., Дранкина О.М., Жернакова Ю.В., Звартау Н.Э., Кисляк О.А., Козникова Н.А., Космачева Е.Д., Котковская Ю.В., Либис Р.А., Лопатин Ю.М., Небритц Д.В., Недошивин А.О., Остроумова О.Д., Ощепкова Е.В., Ратова Л.Г., Скибинский В.В., Ткачев О.Н., Чазова И.Е., Чесникова А.И., Чумакова Г.А., Шалнова С.А., Шестакова М.В., Якушин С.С., Янисhevский С.Н. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020. *Российский кардиологический журнал*. 2020;25(3):37-86. Kobalava ZD, Konrad AO, Nedogoda SV, Shlyakhto EV, Arutyunov GP, Baranova EI, Barbarash OL, Boitsov SA, Vavilova TV, Visselvalde SV, Galyavich AS, Glezer MG, Grineva EN, Grinstein Yul, Drapkina OM, Zhernakova YuV, Zvartau NE, Kislyak OA, Kozniolova NA, Kosmacheva ED, Kotovskaya YuV, Libis RA, Lopatin YuM, Nebritze DV, Nedoshivin AO, Ostroumova OD, Oschepkova EV, Ratova LG, Skibinsky VV, Tkacheva ON, Chazova IE, Chesnikova AI, Chumakova GA, Shalnova SA, Shestakova MV, Yakushin SS, Yanishevsky SN. Arterial hypertension in adults. Clinical guidelines 2020. *Russiskij kardiologicheskij zhurnal*. 2020;25(3):37-86. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1560-4071-2020-3-3786>
2. Жигулина В.В. Биохимический ответ организма на стресс (обзор литературы). *Верхневолжский медицинский журнал*. 2014;12(4):25-30. Zhigulina VV. Biochemical response of a body on a stress (literature review). *Verhnevolzhskij medicinskij zhurnal*. 2014;12(4):25-30. (In Russ.).
3. Celano CM, Beale EE, Beach SR, Belcher AM, Suarez L, Motiwala SR, Gandhi PU, Gaggin H, Januzzi JL Jr, Healy BC, Huffman JC. Associations Between Psychological Constructs and Cardiac Biomarkers after Acute Coronary Syndrome. *Psychosomatic Medicine*. 2017;79(3):318-326. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000404>
4. Rioli G, Tassi S, Mattei G, Ferrari S, Galeazzi GM, Mancini S, Alboni S, Roncucci L. The Association Between Symptoms of Anxiety, Depression, and Cardiovascular Risk Factors: Results From an Italian Cross-Sectional Study. *The Journal of Nervous and Mental Disease*. 2019;207(5):340-347. <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000000969>
5. Рубцовенко А.В. *Патологическая физиология*. М.: Медпресс; 2006. Rubcovenko AV. *Patologicheskaya fiziologiya*. M.: Medpress; 2006. (In Russ.).
6. Гильмутдинова Л.Т., Бикбулатова Г.Т., Янтурина Н.Х., Багаутдинов А.А., Сантова А.М., Бурунова О.В., Галимуллина Е.Н. Эффективность физических тренировок в бассейне в реабилитации больных инфарктом миокарда. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2011;10(4):95. Gilmutdinova LT, Bikbulatova GT, Yanturina NH, Bagautdinov AA, Saitova AM, Burunova OV, Galimullina EN. The effectiveness of physical pool training in rehabilitation of patients with myocardial infarction. *Kardiologicheskaya terapiya i profilaktika*. 2011;10(4):95. (In Russ.).
7. Агранович Н.В., Анопоченко А.С., Пилипович Л.А., Алботова Л.В., Машукатова В.С. Динамика профиля биохимических маркеров артериальной гипертензии у пожилых пациентов при воздействии физической нагрузки. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(1):4-10. Agranovich NV, Anopchenko AS, Pilipovich LA, Albotova LV, Matsukotova VS. Dynamics of the profile of biochemical markers of arterial hypertension in elderly patients under action of physical activity. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kultury*. 2019;96(1):4-10. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2019960114>
8. Кулишова Т.В., Корвякова О.П. Лечение артериальной гипертензии сочетанным применением общей магнитотерапии и азотно-кремнистых радоновых ванн. *Курортные ведомости*. 2018;2:52-53. Kulishova TV, Koryakova OP. Treatment of arterial hypertension with combined use of general magnetic therapy and nitrogen-siliceous radon baths. *Kurortnye vedomosti*. 2018;2:52-53. (In Russ.).
9. Корвякова О.П., Кулишова Т.В. Коррекция психоэмоционального статуса у пациентов с артериальной гипертензией на фоне комплексного санаторного лечения на курорте «Белокуриха» с включением азотно-кремнистых слаборадоновых ванн и общей магнитотерапии. *Профилактическая медицина*. 2017;20(1-2):79. Koryakova OP, Kulishova TV. Correction of psychoemotional status of the patients with arterial hypertension on the background of complex sanatorium treatment at the resort «Belokurikha» with the inclusion of nitrogen-siliceous weak radon baths and general magnetic therapy. *Profilakticheskaya medicina*. 2017;20(1-2):79. (In Russ.).
10. Баркова Н.Ю., Безруких Е.Е., Стрелкова Л.Р. Немедикаментозное лечение и профилактика артериальной гипертензии в практике участкового терапевта. *Вестник Клинической больницы №51*. 2013;5(2):109-111.

- Barkova NY, Bezrukikh EE, Strelkova LR. Drug-free treatment and prevention of arterial hypertension in the practice of a district therapist. *Vestnik Klinicheskoy bolnitsy* No. 51. 2013;5(2):109-111. (In Russ.).
11. Стяжкина Е.М., Балтнева В.А., Отто М.П., Тумель Н.И. Лечебная гимнастика в бассейне с включением интервальных физических тренировок у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2012;10(106):45-50. Styazhkina EM, Badtieva VA, Otto MP, Tumel' NI. Swimming pool therapeutic exercises combined with interval physical trainings and the treatment of cardiovascular diseases. *Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya medicina*. 2012;10(106):45-50. (In Russ.).
 12. Баяевский Р.М., Сыркин А.Л., Ибатов А.Д., Соболев А.В., Черникова А.Г. Оценка адаптационных возможностей организма и проблемы восстановительной медицины. *Вестник восстановительной медицины*. 2004;2(8):18-24. Bayevsky RM, Syркиn AL, Ibatov AD, Sobolev AV, Chernikova AG. Assessment of the adaptive capabilities of the body and problems of rehabilitation medicine. *Vestnik vosstanovitel'noy mediciny*. 2004;2(8):18-24. (In Russ.).
 13. Улашкин В.С., Лукомский И.В. *Общая физиотерапия*. Учебник. Минск: Книжный Дом; 2008. Ulashchik VS, Lukomsky IV. *Obshchaya fizioterapiya*. Uchebnik. Minsk: Knizhnyj Dom; 2008. (In Russ.).
 14. Фесюн А.Д., Лобанов А.А., Рачин А.П., Яковлев М.Ю., Андронов С.В., Кончугова Т.В., Гильмутдинова И.Р., Барашков Г.Н., Митрошкина Е.Е., Богданова Е.Н., Лебедев Я.О., Никитина А.М. Вызовы и подходы к медицинской реабилитации пациентов, перенесших осложнения Covid-19. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;97(3):3-13. Fesyun AD, Lobanov AA, Rachin AP, Yakovlev MYu, Andronov SV, Konchugova TV, Guilmutdnova IR, Barashkov GN, Mitroshkina EE, Bogdanova EN, Lebedev YaO, Nikitina AM. Challenges and approaches to medical rehabilitation of patients who have suffered complications of Covid-19. *Vestnik vosstanovitel'noy mediciny*. 2020;97(3):3-13. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-3-13>

Получена 13.07.2021

Received 13.07.2021

Принята в печать 15.09.2021

Accepted 15.09.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 13–19
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901113>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 13–19
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901113>

Применение транскраниальной магнитотерапии в комплексном лечении мигрени

© Р.А. БОДРОВА¹, Г.М. КАРИМОВА^{1,2}, Л.Ш. ГУМАРОВА¹, А.А. АСКАРОВА¹, Т.В. КУЧУМОВА¹

¹Казанская государственная медицинская академия — филиал ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России, Казань, Россия;

²ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия

Резюме

Мигрень относится к первичной форме головной боли, характеризующейся пульсирующими односторонними приступами, повышенной чувствительностью к свету, звуку, сопровождающейся тошнотой и/или рвотой, продолжительностью от 4 ч до 3 сут. Поиск и внедрение новых методов облегчения боли являются актуальной задачей современной медицины. Одним из безопасных и наиболее часто рекомендуемых методов является транскраниальная магнитотерапия (ТМТ).

Цель исследования. Оценить влияние ТМТ на повышение эффективности комплексного лечения у пациентов с мигренью. **Материал и методы.** Проведено слепое рандомизированное плацебо-контролируемое клиническое исследование, включающее 50 пациентов с мигренью, которые были разделены на три группы (основная группа — применение ТМТ; группа сравнения — использование низкочастотной магнитной терапии со скажностью магнитных импульсов 250 мкс; контрольная группа — воздействие плацебо-аппаратом). В задачи исследования входило изучение влияния ТМТ на снижение частоты и интенсивности приступов головной боли, выраженности сопутствующих симптомов, уменьшение потребности в приеме лекарственных препаратов, в том числе анальгетиков, у пациентов с мигренью, а также оценка статистической разницы эффективности магнитотерапии с разной скажностью магнитных импульсов по всем вышеуказанным параметрам у пациентов групп исследования.

Результаты. Согласно полученным в ходе исследования данным, отмечено положительное влияние ТМТ на состояние пациентов. После лечения у 76,9% пациентов основной группы наблюдалось снижение интенсивности головной боли в сравнении с контрольной группой (35%) и уменьшение частоты приема анальгетиков на 47,8%. В основной группе 73,3% пациентов субъективно отмечали снижение тошноты, 77,8% — звукобоязни, 81,8% — светобоязни. По шкале HADS было отмечено снижение уровня тревоги и депрессии в основной группе на 44,3%.

Заключение. Показана клиническая эффективность применения ТМТ у пациентов с мигренью. В клинической практике для повышения эффективности лечения пациентов с мигренью целесообразно использовать ТМТ.

Ключевые слова: мигрень, транскраниальная магнитотерапия.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Бодрова Р.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3540-0162>

Каримова Г.М. — <https://orcid.org/0000-0001-6070-4227>

Гумарова Л.Ш. — <https://orcid.org/0000-0002-5276-5107>

Аскарова А.А. — e-mail: askarova.albina@mail.ru

Кучумова Т.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9304-9505>

Автор, ответственный за переписку: Бодрова Р.А. — e-mail: bodrov7@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Бодрова Р.А., Каримова Г.М., Гумарова Л.Ш., Аскарова А.А., Кучумова Т.В. Применение транскраниальной магнитотерапии в комплексном лечении мигрени. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):13–19. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901113>

Transcranial magnet therapy in comprehensive therapy of migraine

© R.A. BODROVA¹, G.M. KARIMOVA^{1,2}, L.SH. GUMAROVA¹, A.A. ASKAROVA¹, T.V. KUCHUMOVA¹

¹Kazan State Medical Academy, branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Kazan, Russia;

²Kazan Federal University, Kazan, Russia

Abstract

Migraine is a primary form of headache characterized by throbbing unilateral attacks, increased sensitivity to light and sound, accompanied by nausea and/or vomiting, lasting from 4 hours to 3 days. Developing and implementing new methods of pain relief is an urgent task of modern medicine. One of the safest and most commonly recommended methods is transcranial magnet therapy (TMT).

Objective. To evaluate the effect of TMT on improving the effectiveness of comprehensive therapy in patients with migraine.

Material and methods. A blind, randomized, placebo-controlled clinical trial was conducted, including 50 patients with migraine divided into three groups (the main group received TMT; the comparison group received low-frequency magnet therapy with a magnetic pulse duration of 250 μ s; the control group received treatment with placebo device). The objectives were to study the TMT effect on reduction of the frequency and intensity of headache attacks, the severity of associated symptoms, reduction of medications use, including analgesics, in patients with migraine, as well as to evaluate the statistical difference in the effectiveness of magnetic therapy with different magnetic pulse ratio on all of the above parameters in study patients.

Results. According to the study data, a positive effect of TMT on the patients' condition was observed. After treatment, 76.9% of the patients in the main group had a reduction of headache intensity compared to the control group (35%) and a 47.8% decrease in analgesics use. In the main group, a reduction of nausea (73.3% of patients), acousticophobia (77.8% of patients), and photophobia (81.8% of patients) was noted. The HADS scale showed a 44.3% reduction in anxiety and depression in the main group.

Conclusion. The clinical efficacy of TMT in patients with migraine has been demonstrated. In clinical practice, it is reasonable to use TMT to improve the treatment effectiveness in patients with migraine.

Keywords: migraine, transcranial magnet therapy.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Bodrova R.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3540-0162>

Karimova G.M. — <https://orcid.org/0000-0001-6070-4227>

Gumarova L.Sh. — <https://orcid.org/0000-0002-5276-5107>

Askarova A.A. — e-mail: askarova.albina@mail.ru

Kuchumova T.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9304-9505>

Corresponding author: Bodrova R.A. — e-mail: bodrov7@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Bodrova RA, Karimova GM, Gumarova LSh, Askarova AA, Kuchumova TV. Transcranial magnet therapy in comprehensive therapy of migraine. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):13–19. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901113>

Введение

Мигрень относится к первичной форме головной боли, характеризующейся пульсирующими односторонними приступами с повышенной чувствительностью к свету, звуку, сопровождающейся тошнотой и/или рвотой, продолжительностью от 4 ч до 3 сут [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения, в мире мигрень занимает 19-е место среди лидирующих причин временной нетрудоспособности по причине отсутствия на работе в связи с сильной головной болью. Заболеваемость мигренью в России превышает средние мировые цифры, по данным разных исследований она составляет 15,9–20,8% [1–3].

Таким образом, поиск и внедрение новых методов реабилитации являются важной задачей современной медицины. Одним из безопасных и наиболее часто рекомендуемых методов является транскраниальная магнитотерапия (ТМТ). В ряде исследований [4–11] было показано, что при воздействии ТМТ реализуются основные биофизические эффекты магнитотерапии: вазоактивный, противоотечный, гипокоагуляционный, гипотензивный (центральный симпатолитический эффект), анальгетический, трофико-регенеративный, метаболический, нейропротективный и нейроэндокринный. Это обосновывает целесообразность применения указанного метода при профилактическом, лечебном и реабилитационном процессах для регуляции вегетативной нервной системы, у пациентов с сосудистой патологией головного мозга, заболеваниями центральной и периферической нервной системы и их

последствиями, заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем, желудочно-кишечной и психоневрологической патологией, онкологией.

В связи с вышесказанным представляется актуальным проведение исследования результативности применения низкочастотного магнитного воздействия в комплексном лечении мигрени.

Цель исследования — оценить эффективность ТМТ в комплексном лечении пациентов с мигренью.

Материал и методы

Слепое рандомизированное плацебо-контролируемое клиническое исследование было проведено на базе ГАУЗ «Межрегиональный клинико-диагностический центр» и ГАУЗ «Госпиталь для ветеранов войн» в период с 2020 по 2021 г. Методика ТМТ была выполнена в соответствии с клиническими рекомендациями [4, 5].

В задачи исследования входило изучение влияния ТМТ на снижение частоты и интенсивности приступов головной боли, выраженность сопутствующих симптомов, уменьшение потребности в приеме лекарственных препаратов, в том числе анальгетиков, у пациентов с мигренью; а также оценка статистической разницы воздействия магнитотерапии с разной скважностью магнитных импульсов по всем вышеуказанным параметрам у пациентов групп исследования.

Критериями включения в исследование являлись: в возраст от 18 до 55 лет, наличие ранее установленного диагноза «мигрень» и отсутствие клинической эффек-

тивности медикаментозной терапии, проводимой не менее полугодом до момента включения в исследование.

Критериями невключения служили: наличие в анамнезе (без учета давности) инсультов, воспалительных заболеваний головного мозга, черепно-мозговых травм, доброкачественных и злокачественных новообразований головного мозга, сосудистой патологии головного мозга, психических заболеваний (за исключением тревожно-депрессивных и невротических расстройств, нарушений сна), головная боль при артериальной гипертензии на фоне артериальной гипертензии любой степени и любой стадии.

Критерием исключения было наличие противопоказаний к применению аппарата для магнитотерапии, таких как злокачественные новообразования; гемодинамически значимые нарушения сердечного ритма и/или внутрисердечной проводимости (в том числе фибрилляция предсердий, пароксизмальная тахикардия, желудочковая экстрасистолия 4–5-й градаций, атриовентрикулярная блокада 2–3-й степени); внутричерепные кровоизлияния любой этиологии; эпилепсия; наличие искусственного водителя ритма сердца; аневризма сердца, аорты и крупных сосудов; неконтролируемая артериальная гипертензия 3-й степени, ПБ–III стадии, со склонностью к кризовому течению; выраженная артериальная гипотония (систолическое артериальное давление менее 90 мм рт.ст., диастолическое артериальное давление менее 60 мм рт.ст.); дыхательная недостаточность; острые инфекционно-воспалительные заболевания и лихорадка любой этиологии, гнойно-воспалительные процессы в области головы; активный туберкулезный процесс; алкогольное и наркотическое опьянение, психомоторное возбуждение; заболевания и состояния, сопровождающиеся гипокоагуляцией (снижение свертываемости крови), а также кровотечения любого генеза и локализации; тиреотоксикоз; беременность, менингеальная обшемозговая или очаговая симптоматика любой этиологии.

По итогам формирования первичной выборки в исследование были включены 50 пациентов с ранее установленным диагнозом «мигрень» в возрасте от 21 до 55 лет (средний возраст $42,3 \pm 2,9$ года). Среди пациентов было отмечено преобладание женщин ($p < 0,01$): 72% женщин и 28% мужчин. Пациенты были рандомизированы на три группы.

В 1-ю (основную) группу вошли 15 пациентов с ранее установленным диагнозом «мигрень», которые получали ТМТ в лечебной комплексной программе. Во 2-ю группу (сравнения) были включены 15 пациентов с ранее установленным диагнозом: «мигрень», в программе комплексного лечения получающих низкочастотную магнитную терапию со скважностью магнитных импульсов 250 мкс. В 3-ю (контрольную) группу вошли 20 пациентов с ранее установленным диагнозом «мигрень», получающих воздействие плацебо-аппаратом, внешне идентичным аппарату для ТМТ, но не генерирующим магнитное поле во включенном состоянии.

Рандомизацию субъектов на группы осуществляли в день включения пациента в исследование путем случайного выбора пациентом одного из 50 непрозрачных конвертов, содержащих информацию о серийном номере и виде аппарата (15 конвертов — действующий аппарат для магнитотерапии под номером 1; 15 конвертов — действующий аппарат для магнитотерапии под номером 2; 20 конвертов — аппарат-плацебо).

Методология исследования. На этапе сбора первичной информации при включении в исследование пациенты самостоятельно заполняли опросники, в которых требовалось выбрать и отметить предлагаемые варианты ответов на вопросы тестов: Госпитальную шкалу тревоги и депрессии (Hospital anxiety and depression scale, HADS); Лидский опросник зависимости (Leeds Dependence Questionnaire, LDQ); Ответ на лечение головной боли (HART Index). Исследователи проводили измерение артериального давления пациентов и PS (оценка безопасности). Все полученные данные заносили в «Индивидуальную регистрационную карту участника клинического исследования». На протяжении всего этапа исследования (с первого дня участия в исследовании, в период проведения курса воздействия и в период наблюдения перед заключительным обследованием) пациенты самостоятельно ежедневно заполняли: дневник головной боли Европейской федерации головной боли (2008); дневник сопутствующих симптомов; визуальную аналоговую шкалу для оценки интенсивности боли (ВАШ).

После окончания курса лечения проводили контрольный опрос пациентов с использованием HADS, LDQ и HART Index с целью оценки динамики клинических данных и ответа на проведенную терапию.

По результатам анализа первичных данных на момент включения в исследование у пациентов всех групп показатели тревоги и депрессии были высокими и соответствовали клинически выраженной тревоге и субклинически выраженной депрессии. Показатели HADS в основной группе составили по шкале тревоги $14,9 \pm 2,3$ балла, по шкале депрессии $9,9 \pm 1,6$ балла; в группе сравнения — $14,6 \pm 2,3$ и $10,3 \pm 1,2$ балла соответственно; в контрольной группе — $14,7 \pm 2,4$ и $10,9 \pm 2,5$ балла соответственно.

При оценке потребности в приеме лекарственных препаратов по LDQ у всех пациентов отмечали умеренную зависимость: в основной группе показатель составил $15,9 \pm 3,4$ балла, в группе сравнения — $15,9 \pm 2,5$ балла, в контрольной группе — $15,7 \pm 3,5$ балла.

При оценке эффективности лечения по HART Index было установлено, что у пациентов основной группы головная боль за последний месяц возникала в среднем $9,0 \pm 1,6$ дня; в последние 3 мес затрудняла профессиональную деятельность, учебу, работу по дому в течение $12,7 \pm 0,9$ дня; частота приема анальгетиков за последний месяц составила $7,9 \pm 1,5$ дня. В группе сравнения у пациентов головная боль за последний месяц возникала в среднем $8,8 \pm 1,5$ дня; в последние 3 мес затрудняла

Параметры и характеристики программ воздействия с помощью аппарата для магнитотерапии

Parameters and characteristics of magnet therapy treatment programs

№ программы	Параметры/характеристики воздействия	
№1 (на индикаторе блока управления задается цифра 1)	Вид поля	Бегущее
	Режим воздействия	Непрерывный
	Способ воздействия	Пачками импульсов
	Частота возбуждения пачками импульсов (имп/с)	1–5
	Частота следования импульсов внутри пачки (имп/с)	7
	Индукция (мТл)	10
	Направление перемещения поля	От индуктора №1
№2 (на индикаторе блока управления задается цифра 2)	Время воздействия (мин)	20
	Вид поля	Бегущее
	Режим воздействия	Непрерывный
	Способ воздействия	Одиночными импульсами
	Частота (имп/с)	7
	Индукция (мТл)	10
	Направление перемещения поля	От индуктора №1
	Время воздействия (мин)	20

профессиональную деятельность, учебу, работу по дому в течение $13,9 \pm 0,9$ дня; частота приема анальгетиков за последний месяц составила $7,9 \pm 1,9$ дня. В контрольной группе у пациентов головная боль за последний месяц возникала в среднем $8,5 \pm 1,2$ дня; затрудняла за последние 3 мес профессиональную деятельность, учебу, работу по дому в течение $14,1 \pm 1,2$ дня; частота приема анальгетиков за последний месяц составила $7,6 \pm 0,6$ дня.

Артериальное давление у всех пациентов на момент включения в исследование было в пределах нормы: в основной группе — $122,4 \pm 2,9$ мм рт.ст.; в группе сравнения — $126,8 \pm 1,9$ мм рт.ст.; в контрольной группе — $125,3 \pm 2,2$ мм рт.ст. Показатель частоты сердечных сокращений у пациентов основной ($72,9 \pm 2,5$ уд/мин) и контрольной ($72,4 \pm 2,6$ уд/мин) групп был в пределах нормы.

Пациенты основной группы и группы сравнения получали воздействие магнитными импульсами по следующей методике: с 1-го по 7-й день курса лечебной процедуры проводились по программе №1, с 8-го по 14-й день — по программе №2 по 20 мин (таблица); курс из 14 процедур в составе комплексной терапии. Пациенты контрольной группы получали процедуры плацебо-аппаратом по аналогичной схеме.

При проведении процедуры излучатели размещали северной (N) стороной к голове таким образом, чтобы индукторы №1 каждой излучающей линейки располагались на затылочной области, а индукторы №6 — на лобной части головы. Перед размещением излучателя на голову субъекта надевали одноразовую медицинскую шапочку типа «клип-берет», которая после окончания процедуры утилизировалась. Пациенты основной и контрольной групп получали также нестероидные противовоспалительные препараты, антидепрессанты, ненаркотические анальгетики, психоэмоциональную коррекцию.

После завершения обследования осуществляли статистический анализ клинических данных, до-

стигнутых в ходе исследования. Для сравнительного анализа применяли персональный компьютер под управлением операционной системы MSWindows 10 (Microsoft) методом первичного математико-статистического анализа полученных данных с помощью программы GraphPadPrism7. В качестве описательных статистик использовали среднюю арифметическую величину (M), среднее квадратическое (стандартное) отклонение (σ) и выражения формата $M \pm \sigma$, а для оценки статистической значимости различий между сравниваемыми группами — параметрические статистические методы. Для сравнения групп исследования по показателям применяли t -критерий Стьюдента.

Результаты

При проведении статистического анализа клинических данных, полученных при первичном осмотре пациентов, а также обследовании после окончания лечения была подтверждена положительная клиническая динамика показателей, достоверно более выраженная у пациентов основной группы.

Анализ данных дневников головной боли показал, что на фоне лечения у 76,9% пациентов основной группы отмечалось снижение интенсивности головной боли от «очень сильной» до «незначительной» (через $5,7 \pm 1,3$ дня от начала воздействия), полностью головная боль купировалась через $9,6 \pm 2,4$ дня лечения. В группе сравнения у 53,3% пациентов было зафиксировано снижение интенсивности головной боли от «очень сильной» до «незначительной» через $6,2 \pm 0,8$ дня, полностью головная боль купировалась через $9,8 \pm 2,1$ дня лечения. В контрольной группе у 35% пациентов интенсивность головной боли снижалась на фоне проводимой терапии через $7,6 \pm 2,4$ дня, а у 65% она осталась на уровне «сильная» к окончанию курса лечения.

Также наблюдалось снижение частоты приема анальгетиков за последний месяц у пациентов в ос-

новной группе: до лечения — $7,6 \pm 1,8$ дня, после лечения — $1,7 \pm 0,4$ дня ($p=0,002$). В группе сравнения до лечения частота использования анальгетиков составила $8,0 \pm 1,6$ дня, после лечения — $2,5 \pm 0,5$ дня ($p=0,003$). В контрольной группе до лечения — $7,6 \pm 1,0$ дня, после — $7,1 \pm 0,9$ дня ($p=0,06$) (рис. 1).

Анализ данных шкалы ВАШ показал снижение интенсивности головной боли в основной группе на 50%: до лечения — $7,0 \pm 0,6$ балла, после лечения — $3,5 \pm 0,3$ балла ($p=0,002$). В группе сравнения интенсивность головной боли снизилась на 41,9%: до лечения — $7,4 \pm 0,8$ балла, после лечения — $4,3 \pm 0,3$ балла ($p=0,01$). В контрольной группе было выявлено незначительное (4,1%) снижение интенсивности головной боли (до лечения — $7,4 \pm 0,4$ балла, после лечения — $7,1 \pm 0,4$ балла; $p=0,25$) (рис. 2).

Анализ дневников головной боли и дневников сопутствующих симптомов показал, что после окончания курса лечения 73,3% пациентов основной группы субъективно отмечали снижение тошноты, 77,8% — звукобоязни, 81,8% — светобоязни. В группе

сравнения — 80; 57,1 и 44,4% соответственно. В контрольной группе — 38,5; 28,6 и 33,3% соответственно.

При анализе дневника процедур на фоне лечения выявлено, что у пациентов групп исследования значения артериального давления были в пределах нормы: в основной группе до лечения — $122,4 \pm 2,9$ мм рт.ст., после лечения — $120,5 \pm 2,1$ мм рт.ст.; в группе сравнения — $126,8 \pm 1,9$ и $123,7 \pm 1,8$ мм рт.ст. соответственно, в контрольной группе — $125,3 \pm 2,2$ и $123,3 \pm 1,4$ мм рт.ст. соответственно.

При анализе данных шкалы HADS было продемонстрировано снижение уровня тревоги и депрессии в основной группе по шкале тревоги на 44,3% (до лечения — $14,9 \pm 1,3$ балла, после лечения — $8,3 \pm 1,4$ балла; $p=0,002$); по шкале депрессии — на 41,4% (до лечения — $9,9 \pm 1,6$ балла, после лечения — $5,8 \pm 0,5$ балла; $p=0,002$). В группе сравнения этот показатель по шкале тревоги снизился на 43,1% (до лечения — $14,6 \pm 2,3$ балла, после лечения — $8,3 \pm 1,6$ балла; $p=0,002$); по шкале депрессии — на 35,9% (до лечения — $10,3 \pm 1,2$ балла, после лечения — $6,6 \pm 0,3$ балла; $p=0,005$). В кон-

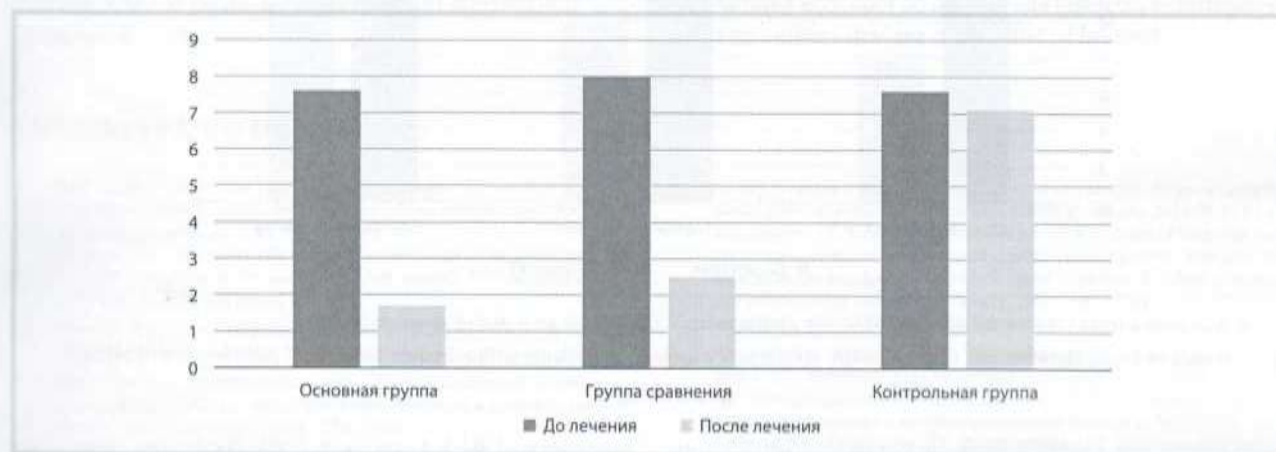


Рис. 1. Динамика частоты приема анальгетиков у пациентов с мигренью до и после лечения ($M \pm \sigma$).

Fig. 1. Trends of analgesic use in patients with migraine before and after treatment ($M \pm \sigma$).

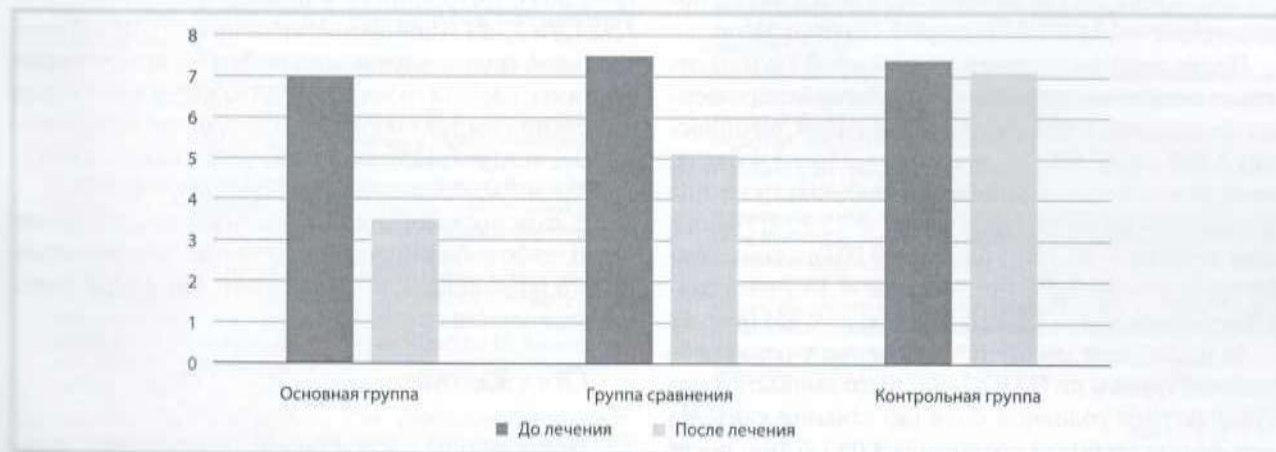


Рис. 2. Динамика интенсивности головной боли по ВАШ у пациентов с мигренью до и после лечения ($M \pm \sigma$).

Fig. 2. Trends of headache intensity according to VAS in patients with migraine before and after treatment ($M \pm \sigma$).

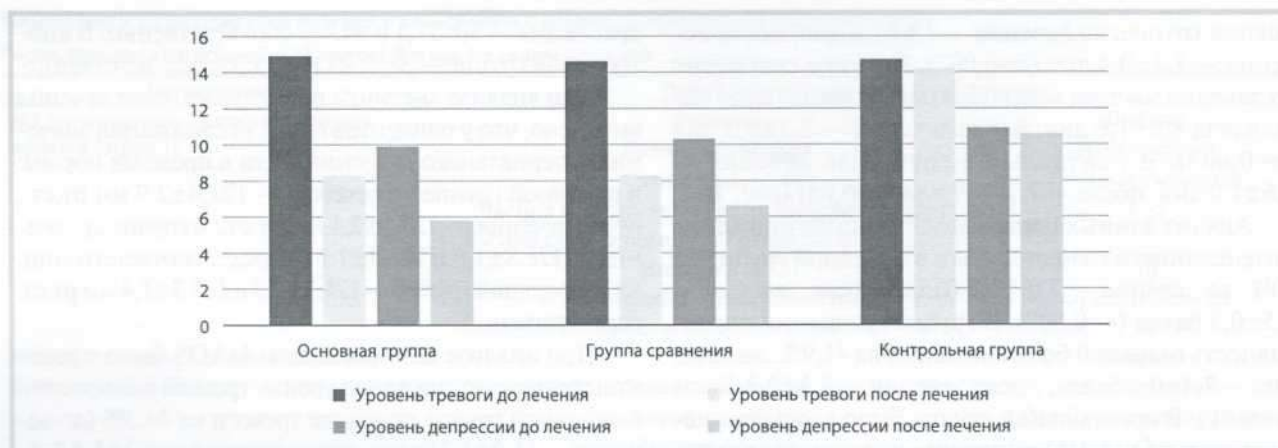


Рис. 3. Динамика показателей шкалы HADS (баллы) у пациентов с мигренью до и после лечения ($M \pm \sigma$).

Fig. 3. Trends of Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) score (points) in patients with migraine before and after treatment ($M \pm \sigma$).

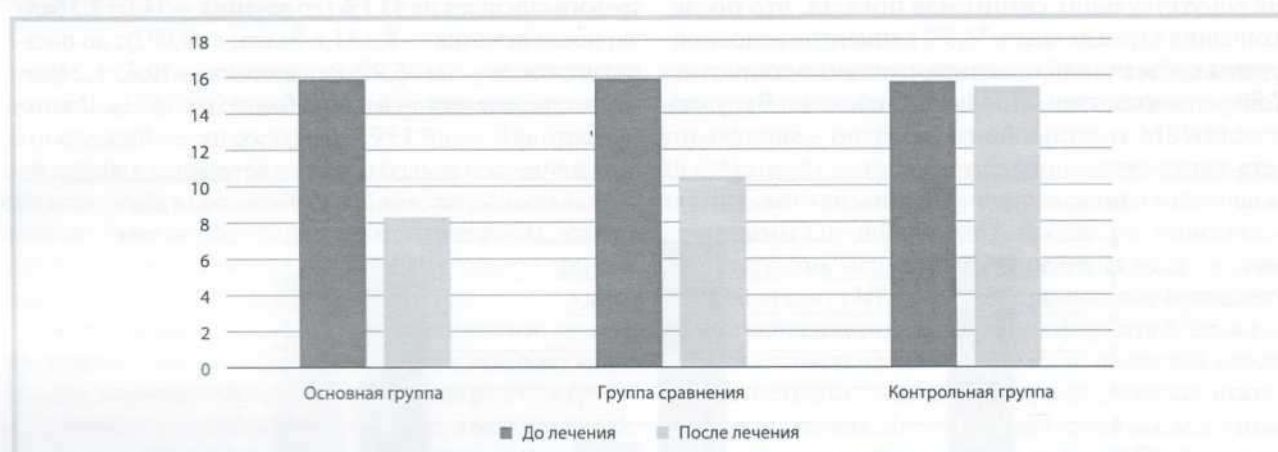


Рис. 4. Динамика показателей шкалы LDQ (баллы) у пациентов с мигренью до и после лечения ($M \pm \sigma$).

Fig. 4. Trends of Leeds Dependence Questionnaire (LDQ) score (points) in patients with migraine before and after treatment ($M \pm \sigma$).

трольной группе улучшения не были статистически значимы, по шкале тревоги было зарегистрировано снижение на 3,4% (до лечения — $14,7 \pm 2,4$ балла, после лечения — $14,2 \pm 2,5$ балла; $p=0,06$); по шкале депрессии — на 2,7% (до лечения — $10,9 \pm 0,5$ балла, после лечения — $10,6 \pm 0,5$ балла; $p=0,25$) (рис. 3).

После лечения у пациентов основной группы отмечали снижение потребности в приеме лекарственных препаратов, в том числе анальгетиков, по опроснику LDQ на 47,8% (до лечения — $15,9 \pm 3,4$ балла, после лечения — $8,3 \pm 2,6$ балла; $p=0,002$), в группе сравнения — на 33,9% (до лечения — $15,9 \pm 2,5$ балла, после лечения — $10,5 \pm 0,5$ балла; $p=0,003$); в контрольной группе — на 2,7% (до лечения — $15,7 \pm 3,5$ балла, после лечения — $15,4 \pm 0,5$ балла; $p=0,25$) (рис. 4).

За последний месяц после лечения у пациентов основной группы по HART Index было выявлено снижение частоты головной боли (до лечения длительность головных болей составляла $9,0 \pm 1,6$ дня, после лечения — $3,6 \pm 2,5$ дня; $p=0,002$); потребности в приеме анальгетиков (до лечения — $7,9 \pm 1,5$ дня, после

лечения — $2,9 \pm 1,4$ дня; $p=0,002$). В группе сравнения также наблюдалась положительная динамика этих показателей: частота головной боли до лечения составляла $8,8 \pm 1,5$ дня, после лечения — $3,6 \pm 2,7$ дня ($p=0,005$); потребность в приеме анальгетиков — $7,9 \pm 1,9$ и $3,1 \pm 1,6$ дня соответственно ($p=0,015$). В контрольной группе улучшения не были статистически значимы: частота головной боли за последний месяц до лечения составляла $8,5 \pm 1,2$ дня, после лечения — $6,1 \pm 1,1$ дня ($p=0,125$); частота приема анальгетиков — $7,6 \pm 0,6$ и $7,0 \pm 0,6$ дня соответственно ($p=0,062$).

В ходе исследования не было зарегистрировано каких-либо неблагоприятных событий и неблагоприятного воздействия аппарата TMT, пациенты хорошо переносили процедуры.

Обсуждение

Проведенное слепое рандомизированное плацебо-контролируемое клиническое исследование по применению TMT у пациентов с мигренью выя-

вило клиническую эффективность проводимой терапии. Данные, полученные в настоящей работе, согласуются с научными изысканиями ряда авторов [4, 5]. По результатам анализа данных настоящей работы во всех группах наблюдения отмечалось положительное влияние ТМТ на состояние пациентов. Включение ТМТ в комплексную терапию мигрени достоверно способствует снижению интенсивности и частоты эпизодов головной боли у пациентов с мигренью, что подтверждается проведенной оценкой показателей дневника Европейской федерации головной боли и опросника HART Index. Показаны уменьшение выраженности таких сопутствующих проявлений мигрени, как тошнота, светобоязнь, звукобоязнь; уменьшение потребности в приеме лекарственных препаратов, в том числе анальгетиков; нормализация психоэмоционального состояния, уменьшение выраженности проявлений тревоги и депрессии по шкале HADS и, как следствие, восстановление активности в повседневной жизни, профессиональной деятельности пациентов. По результатам исследования статистически значимой разницы в клинических эффектах ТМТ с разной скважностью магнитных импульсов не выявлено.

Применение ТМТ у пациентов с мигренью безопасно и не вызывает каких-либо неблагоприятных событий.

Заключение

Применение ТМТ в комплексной терапии способствует получению существенного терапевтического эффекта у пациентов, страдающих мигренью. В качестве рекомендации для повышения эффективности лечения пациентов с данной нозологией целесообразно использовать ТМТ в клинической практике.

Участие авторов: обзор публикаций по теме статьи, обработка данных, анализ и интерпретация результатов и написание статьи, утверждение рукописи для публикации — Р.А. Бодрова, Г.М. Каримова, Л.Ш. Гумарова, А.А. Аскарлова, Т.В. Кучумова.

Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Кобзева Н.Р., Лебедева Е.Р., Оlesen E. Распространенность мигрени и головных болей напряжения в мире (обзор литературы). *Уральский медицинский журнал*. 2016;4(137):69-75.
Kobzeva NR, Lebedeva ER, Olesen J. Prevalence of migraine and tension type headache in the world (literature review). *Ural Medical Journal*. 2016;4(137):69-75. (In Russ.).
2. Мигрень. Клинические рекомендации. М. 2020.
Migraine. Clinical guidelines. M. 2020. (In Russ.).
3. Ваганова Ю.С. Распространенность и лечение лекарственно-индуцированной головной боли у пациентов в стационарных и амбулаторных условиях: Дис. ... канд. мед. наук. СПб. 2020.
Vaganova YuS. Prevalence and treatment of drug-induced headache in inpatients and outpatients: Dis. ... kand. med. nauk. SPb. 2020.
4. Магнитотерапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах. Клинические рекомендации. М. 2015.
Magnetotherapy in treatment, rehabilitation and prophylactic programs. Clinical guidelines. M. 2015. (In Russ.).
5. Пономаренко Г.Н., Улащик В.С. Низкочастотная магнитотерапия. СПб.: Человек; 2017.
Ponomarenko GN, Ulashchik VS. Low-frequency magnetotherapy. SPb.: Chelovek; 2017. (In Russ.).
6. Лушева В.Г., Богданкевич Н.В., Николаев Ю.А., Долгова Н.А. Клиническая эффективность магнитотерапии и электроаэрозольтерапии в базовой терапии больных артериальной гипертензией. В сборнике: Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов. Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции. М.: ФГБНУ «Научно-исследовательский институт экспериментальной и клинической медицины»; 2015.
Lusheva VG, Bogdankevich NV, Nikolaev YuA, Dolgova NA. Clinical efficacy of magnetotherapy and electroaerosol therapy in basic therapy of patients with arterial hypertension. In the collection: Fundamental aspects of compensatory and adaptive processes. Materials of the VIII All-Russian Scientific and Practical Conference, Moscow: Research Institute of Experimental and Clinical Medicine; 2015. (In Russ.).
7. Lan L, Zhang X, Li X, Rong X, Peng Y. The efficacy of transcranial magnetic stimulation on migraine: a meta-analysis of randomized controlled trials. *J Headache Pain*. 2017;18(1):86.
8. Кончугова Т.В., Кудычницкая Д.Б., Иванов А.В. Эффективность методов магнитотерапии в лечении и реабилитации пациентов с заболеваниями суставов с позиции доказательной медицины. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2019;96(4):63-68.
Konchugova TV, Kulchitskaya DB, Ivanov AV. Efficiency of magnetic therapy techniques in the treatment and rehabilitation of patients with joint diseases from the standpoint of evidence-based medicine. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2019;96(4):63-68. <https://doi.org/10.17116/kurort20199604163>
9. Бодрова Р.А., Кучумова Т.В., Закамырдина А.Д., Юнусова Э.Р., Фадеев Г.Ю. Эффективность низкочастотной магнитотерапии у пациентов, перенесших пневмонию, вызванную COVID-19. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(6):11-16.
Bodrova RA, Kuchumova TV, Zakamyrdina AD, Yunusova ER, Fadeev GYu. Efficacy of Low-Frequency Magnetic Therapy in Patients with COVID-19 Pneumonia. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(6):11-16. <https://doi.org/10.17116/kurort20209706111>
10. Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Зайцева Т.Н. Магнитотерапия в реабилитации пациенток после радикальной мастэктомии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(2):36-44.
Gerasimenko MYu, Evstigneyeva IS, Zaitseva TN. Magnetotherapy in patient rehabilitation after radical mastectomy. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(2):36-44. <https://doi.org/10.17116/kurort20209702136>
11. Гумарова Л.Ш., Бодрова Р.А., Хасанова Д.Р., Юнусова Э.Р., Назипова А.А. Клиническая эффективность «беспороговой» низкочастотной транскраниальной магнитной стимуляции у пациентов с ишемическим инсультом. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(5):1-6.
Gumarova LSh, Bodrova RA, Khasanova DR, Yunusova ER, Nazipova AY. Clinical effectiveness of «thresholdless» low-frequency transcranial magnetic stimulation in patients with ischemic stroke. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020;97(5):1-6. <https://doi.org/10.17116/kurort20209705111>

Получена 30.11.2021

Received 30.11.2021

Принята в печать 20.01.2022

Accepted 20.01.2022

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 20–27
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901120>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 20–27
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901120>

К вопросу об оценке эффективности реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких на курорте

© Т.Н. ЗАРИПОВА^{1,2}, Е.В. ДОРОЖИНСКАЯ², Е.В. ТИЦКАЯ^{1,2}, Г.Г. РЕШЕТОВА¹

¹Филиал «Томский научно-исследовательский институт курортологии и физиотерапии» ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Томск, Россия;

²Филиал «Алтайский научно-исследовательский институт курортной медицины и лечебно-оздоровительного туризма» ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Белокуриха, Россия

Резюме

Несмотря на значительные успехи курортной реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких (ХОБЛ), в настоящее время для врачей курортов России по-прежнему проблемным остается вопрос оценки эффективности реабилитационных мероприятий.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ методов оценки результатов реабилитации больных ХОБЛ в санаторно-курортных условиях.

Материал и методы. В исследовании участвовал 71 пациент с ХОБЛ I–II стадии, с бронхитическим (66,2%) и микст- (ХОБЛ+бронхиальная астма, 33,8%) фенотипами в фазе клинической ремиссии. Средний возраст пациентов составил 57,0±9,8 года, средняя продолжительность заболевания — 7,8±5,1 года. Все пациенты в течение 14 дней получали одинаковый комплекс реабилитационных мероприятий с использованием природных и преформированных физических лечебных факторов курорта. До начала и после окончания реабилитации каждому пациенту выполняли клинические, лабораторные, функциональные исследования и анкетирование. Результативность курсовой комплексной реабилитации оценивали одним из трех методов: с применением оценочной шкалы САТ—COPD (chronic obstructive pulmonary disease — хроническая обструктивная болезнь легких) Assessment Test (CAT), Международной классификации функционирования, ограниченной жизнедеятельности и здоровья (МКФ), системы критериев контролируемости ХОБЛ и стабильности контроля.

Результаты. Сравнение трех методов оценки результатов реабилитации больных ХОБЛ в санаторно-курортных условиях показало, что наиболее простой в использовании, малозатратной с временной точки зрения, высоко валидной и информативной является шкала САТ. Эффективность реабилитации пациентов на курорте согласно оценке по шкале САТ составила 96,4%, при этом «улучшение» и «значительное улучшение» отмечено в 82,1% случаев. Использование МКФ с указанной целью определяет вероятность получения достоверной информации о степени влияния реабилитационного комплекса на основные патогенетические звенья заболевания, что позволяет своевременно корректировать реабилитационные технологии в целях повышения их эффективности в санаторно-курортных условиях. Наличие четких градаций доменов МКФ дает возможность перевода качественных и количественных признаков, присущих конкретному индивидууму, в баллы, динамика которых в процессе проведения реабилитации формирует представление о результативности реабилитации с точки зрения восстановления конкретных нарушенных болезнью функций. При этом использование МКФ не позволяет ранжировать результаты реабилитации на курорте в соответствии с общепринятыми на сегодня понятиями «значительное улучшение», «улучшение», «незначительное улучшение», «без перемен», «ухудшение», что ограничивает ее применение в санаторно-курортных учреждениях. Оценка результатов реабилитации с помощью определения у больных наличия контролируемости ХОБЛ и стабильности этой контролируемости, с нашей точки зрения, в санаторно-курортной практике не применима по причине возможного несовпадения сформированного в течение короткого временного промежутка (14 дней) мнения о характеристиках патологического процесса реальному положению дел, а также в связи с отсутствием знаний о возможности влияния наличия/отсутствия контроля течения заболевания на выбор реабилитационной технологии.

Заключение. Для проведения оценки эффективности санаторно-курортной реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких в настоящее время может быть рекомендована отличающаяся простотой и информативностью шкала САТ.

Ключевые слова: реабилитация, курорт, хроническая обструктивная болезнь легких, оценка эффективности.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Зарипова Т.Н. — <https://orcid.org/0000-0001-6247-0049>; eLibrary SPIN: 7012-0981

Дорожинская Е.В. — <https://orcid.org/0000-0002-0179-9497>; eLibrary SPIN: 8940-7074

Тицкая Е.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9830-6144>; eLibrary SPIN: 6554-9293

Решетова Г.Г. — <https://orcid.org/0000-0003-2653-3169>; eLibrary SPIN: 1125-1729

Автор, ответственный за переписку: Зарипова Т.Н. — e-mail: ta-zaripova@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Зарипова Т.Н., Дорожинская Е.В., Тицкая Е.В., Решетова Г.Г. К вопросу об оценке эффективности реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких на курорте. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):20–27. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901120>

On the assessment of medical rehabilitation effectiveness in patients with chronic obstructive pulmonary disease in the resort setting

© T.N. ZARIPOVA^{1, 2}, E.V. DOROZHINSKAYA², E.V. TITSKAYA^{1, 2}, G.G. RESHETOVA¹

¹Tomsk Research Institute of Balneology and Physiotherapy of the Siberian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Tomsk, Russia;

²Altai Research Institute of Resort Medicine and Health Tourism of the Siberian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Belokurikha, Russia

Abstract

Despite significant successes of health resort rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), the assessment of rehabilitation effectiveness remains challenging for resort physicians in Russia.

Objective. To perform a comparative analysis of methods for assessing the medical rehabilitation outcomes in COPD patients in the resort setting.

Material and methods. The study involved 71 patients with stage I-II COPD, with bronchitis (66.2%) and mixed (COPD + asthma, 33.8%) phenotypes in the clinical remission phase. The mean age of the patients was 57.0±9.8 years, and the mean duration of disease was 7.8±5.1 years. Within 14 days, all patients received an identical set of rehabilitation measures with natural and preformed physical therapeutic resort factors. Before and after the medical rehabilitation course, clinical, laboratory, functional tests and questionnaires were performed on each patient. The effectiveness of course-based complex rehabilitation was assessed using one of three methods: CAT (COPD [chronic obstructive pulmonary disease] Assessment Test), the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF), the COPD control and control stability criteria system.

Results. Comparison of the three methods of assessment of COPD patients' rehabilitation outcomes in resort settings showed that the CAT score is the easiest to use, the least time-consuming, highly valid, and informative. According to the CAT score, the resort medical rehabilitation effectiveness was 96.4%, with «improvement» and «significant improvement» recorded in 82.1% of cases. The use of ICF provides reliable information about the rehabilitation complex effect on the main pathogenetic links of the disease, which allows proper adjusting of rehabilitation procedures to improve effectiveness in the resort setting. Specified grades of ICF domains make it possible to translate qualitative and quantitative attributes inherent to a particular subject into points. The points trend during the medical rehabilitation indicates its effectiveness in terms of recovery of specific functions impaired by the disease. At the same time, the ICF does not allow to rank the medical rehabilitation outcomes in the resort setting in terms of the currently accepted concepts of «significant improvement», «improvement», «slight improvement», «no change», «deterioration», which limits its application in resorts. We believe that assessment of rehabilitation outcomes based on COPD control and control stability is not applicable to resort setting due to possible discrepancy between the impression formed in a short time (14 days) about these characteristics of the pathological process and the actual status, as well as due to lack of knowledge about the effect of achieved/not achieved disease control on the choice of rehabilitation technology.

Conclusion. A simple and highly informative CAT score can be recommended to assess the effectiveness of resort medical rehabilitation in patients with chronic obstructive pulmonary disease.

Keywords: medical rehabilitation, resort, chronic obstructive pulmonary disease, effectiveness assessment.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zaripova T.N. — <https://orcid.org/0000-0001-6247-0049>; eLibrary SPIN: 7012-0981

Dorozhinskaya E.V. — <https://orcid.org/0000-0002-0179-9497>; eLibrary SPIN: 8940-7074

Titskaya E.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9830-6144>; eLibrary SPIN: 6554-9293

Reshetova G.G. — <https://orcid.org/0000-0003-2653-3169>; eLibrary SPIN: 1125-1729

Corresponding author: Zaripova T.N. — e-mail: ta-zaripova@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Zaripova TN, Dorozhinskaya EV, Titskaya EV, Reshetova GG. On the assessment of medical rehabilitation effectiveness in patients with chronic obstructive pulmonary disease in the resort setting. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):20–27. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2022990120>

Введение

Хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ) широко распространена во всем мире, а заболеваемость ею в различных регионах земного шара находится в прямой зависимости от климатических, социальных и многих других причин [1–3]. По данным эпидемиологического исследования GARD [4], в Российской Федерации частота выявления ХОБЛ составляет в среднем 15,3%, нарастая по мере увеличения возраста пациентов. ХОБЛ характеризуется высокой инвалидизацией больных и прогрессирующим ростом летальности с увеличением стажа болезни, при этом последняя не имеет тенденции к снижению. Согласно результатам исследования, выполненного под руководством академика А.Г. Чучалина, ХОБЛ вызывает нарушение повседневной активности в быту, физической активности, качества жизни пациентов [5]. Кроме того,

не имеет тенденции к снижению. Согласно результатам исследования, выполненного под руководством академика А.Г. Чучалина, ХОБЛ вызывает нарушение повседневной активности в быту, физической активности, качества жизни пациентов [5]. Кроме того,

ХОБЛ является экономически затратным заболеванием. Так, в 2016 г. экономический ущерб от ХОБЛ составил в России 170,3 млрд рублей или 0,2% ВВП, из них 83,9% израсходовано на оказание стационарной медицинской помощи, 11,1% — на амбулаторно-поликлиническое лечение, 5,0% — на неотложную медицинскую помощь [6]. Представленные факты являются весомым аргументом в пользу целесообразности организации и выполнения качественных реабилитационных мероприятий этой категории лиц, в том числе в санаторно-курортных условиях, в соответствии с порядком и объемом медицинской помощи по профилю «Пульмонология», которые регламентированы приказом МЗ РФ от 15.11.12 №916н «Об утверждении порядка оказания медицинской помощи населению по профилю «пульмонология» в редакции МЗ РФ от 21.02.20 №114н.

Сегодня медицинская легочная реабилитация рассматривается в качестве одного из ведущих звеньев общей стратегии ведения больных ХОБЛ, что отражено в принятых в 2018 г. Российским респираторным обществом клинических рекомендациях по диагностике и терапии ХОБЛ, одобренных Научно-практическим Советом Минздрава России. Известно, что основной целью медицинской реабилитации больных пульмонологического профиля является профилактика осложнений и обострений заболевания.

Исследованиями, проведенными ранее, показано, что климатические факторы курортных здравниц способствуют закаливанию пациентов, повышают сатурацию кислорода в крови, регулируют иммунологическую реактивность и легочно-сердечные взаимоотношения, повышают адаптационные возможности и улучшают показатели психофизиологического статуса, что обуславливает целесообразность их широкого использования в лечении и реабилитации больных ХОБЛ.

Несмотря на значительные успехи курортной реабилитации больных ХОБЛ, в настоящее время по-прежнему проблемными остаются вопросы оценки реабилитационного потенциала и объективизации результатов реабилитации этой категории пациентов, а также возможности использования с этой целью Международной классификации функционирования, ограничения жизнедеятельности и здоровья [7–12].

Цель исследования — провести сравнительный анализ методов оценки результатов реабилитации больных ХОБЛ в санаторно-курортных условиях.

Материал и методы

Исследование проведено на базе санатория «Сибирь» АО «Курорт Белокуриха» с января 2018 г. по ноябрь 2020 г. Выбор места исследования обусловлен высокой вероятностью проведения эффективной санаторно-курортной реабилитации больных ХОБЛ в связи с наличием благоприятных климатических

условий, широкого набора природных (минеральные воды для наружного и внутреннего применения, иловая сульфидная грязь) и преформированных физических (физиотерапевтическая аппаратура) лечебных факторов, а также высоко профессиональных медицинских работников. По способу планирования и организации клиническое исследование являлось одноцентровым проспективным, по способу отбора пациентов и распределения их по группам — когортным рандомизированным контролируемым без плацебо-контроля. Продолжительность наблюдения пациентов с ХОБЛ составила 14 дней.

Выполнение настоящего клинического исследования одобрено независимым этическим комитетом ФГБУ «СибФНКЦ ФМБА» России, проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами надлежащей клинической практики», утвержденными приказом Минздрава России №200н от 01.04.2016. Перед началом выполнения процедур, установленных протоколом клинического исследования, от каждого добровольца получено письменное информированное добровольное согласие на участие.

Критериями включения в исследование являлись: ХОБЛ, стадия I–II, фенотип бронхитический, микст-фенотип (ХОБЛ+бронхиальная астма (БА), с частотой обострения патологического процесса не более 2 раз в год или более 2 раз при условии их легкой степени тяжести, фаза клинической ремиссии.

Критерии не включения: ХОБЛ со стадией III–IV; эмфизематозный фенотип ХОБЛ; фаза обострения ХОБЛ; гипертоническая болезнь III стадии, артериальная гипертензия выше II степени; ишемическая болезнь сердца, сердечная недостаточность, ФК выше I; прогностически неблагоприятные нарушения ритма; аневризма сердца; хроническая сердечная недостаточность выше II ФК по NYHA; сахарный диабет I-го типа; наличие сопутствующей патологии в стадии обострения; индивидуальная непереносимость лечебных физических факторов.

В клиническом исследовании участвовал 71 больной ХОБЛ, в том числе 59,2% мужчин и 40,8% женщин, средний возраст которых составил $57,0 \pm 9,8$ года, средняя длительность заболевания $7,8 \pm 5,1$ года. Из сопутствующих заболеваний у пациентов преимущественно выявлены гипертоническая болезнь, сахарный диабет 2-го типа, варикозная болезнь вен нижних конечностей, неврологические проявления дорсопатий, остеоартрит и хронический простатит.

Отмечено, что 26,7% больных ХОБЛ, приехавших на курорт «Белокуриха», имели I стадию заболевания, 71,8% — II, 1,5% — III. У 66,2% пациентов верифицирован бронхитический фенотип заболевания, у 33,8% диагностирован микст-фенотип (ХОБЛ+БА — ACOS-синдром). Профессиональная

деятельность 40,8% лиц сопряжена с профессиональными вредностями, 23,9% пациентов имели длительный стаж курения табака. Кроме того, 56% больных ХОБЛ отличались наличием нескольких эпизодов обострения заболевания в течение календарного года (в среднем $1,81 \pm 0,95$), в том числе у 14,2% из них зафиксировано более 2 обострений в год. В момент приезда на курорт все пациенты находились в фазе клинической ремиссии ХОБЛ.

Оценку состояния пациентов и течения патологического процесса осуществляли до и после завершения реабилитационного курса. Обследование пациентов было комплексным и включало:

- учет частоты выявления и степени выраженности клинических проявлений ХОБЛ, в том числе степени тяжести одышки, наиболее важного клинического симптома заболевания, определяемой с помощью вопросника Британского исследовательского совета для оценки тяжести одышки (mMRC — modified Medical Research Council Dyspnea Scale), частоты регистрации (%) и степени выраженности (баллы) кашля, количества (мл) выделяемой за сутки мокроты и оценки ее характера;

- расчет индекса массы тела (ИМТ, $\text{кг}/\text{м}^2$);

- клинический анализ крови;

- исследование состояния системного иммунитета путем определения процентного содержания в крови субпопуляций лимфоцитов, несущих антигены CD3+, CD4+, CD8+, CD16+, CD19+, количества в сыворотке крови цитокинов IL- β , IL-4, IL-10, IL-6, TNF- α и высокочувствительного С-реактивного белка (вчСРБ), идентифицируемых методом иммуноферментного анализа с помощью наборов АО «ВекторБест» (Россия), концентрации иммуноглобулинов (Ig) классов A, G, M, измеряемой с помощью метода G. Mancini, фагоцитарной активности нейтрофилов;

- изучение функционального состояния респираторной системы по результатам регистрации арифметического выражения спирометрических показателей жизненной емкости легких и объема форсированного выдоха за первую секунду (ОФВ1), ранжированных по величине от 0 до 3 баллов;

- определение общей физической работоспособности по результатам выполнения теста 6-минутной ходьбы (ТШХ), выраженной в баллах (от 0 до 3), и силы мышц плечевого пояса, по данным ручной (кистевой) динамометрии;

- анализ результатов интегрального расчетного показателя индекса BODE — шкалы оценки тяжести состояния больных ХОБЛ, динамика которого позволяет судить об эффективности лечения [13].

Комплексная реабилитация больных ХОБЛ на курорте включала:

- диетическое питание — основной вариант стандартной диеты или с учетом сопутствующей патологии;

- ЛФК групповую, на курс 10—12 процедур, отпускаемых ежедневно;

- велотренировки на уровне 30—50% от субмаксимальной частоты сердечных сокращений, на курс 10—12 процедур, отпускаемых ежедневно;

- ручной массаж грудной клетки и нижних конечностей, на курс 10—12 процедур, отпускаемых ежедневно;

- аппликации среднесульфидной среднеминерализованной иловой грязи на заднюю поверхность грудной клетки температурой 38—39 °C, длительностью 10—15 мин, на курс 7 процедур, отпускаемых через день;

- общие минеральные ванны с азотно-кремнистой слаборадоновой водой, температура воды в ванне 35—36 °C, продолжительность процедуры 8—10 мин, на курс 7 процедур, отпускаемых через день;

- воздействие низкоинтенсивным красным лазерным излучением (длина волны 0,63 мкм) на слизистую носовых ходов и задней стенки глотки, продолжительность воздействия на 1 зону 1 мин, на курс 10—12 процедур, отпускаемых ежедневно;

- ингаляции минеральной водой «Белокурихинская», продолжительность процедуры 10 мин, на курс 10—12 процедур, отпускаемых ежедневно;

- внутренний прием минеральной воды «Белокурихинская» температурой 38—40 °C по 150 мл 3 раза в день за 30—40 мин до еды ежедневно в течение 14 дней;

- базисную медикаментозную терапию (холинолитики, бета-2-агонисты длительного действия). Оценку результатов реабилитации больных ХОБЛ выполняли одним из трех методов:

- 1) с помощью валидизированной оценочной шкалы САТ, позволяющей определять степень влияния ХОБЛ на жизнь пациента: 0—9 баллов — низкое влияние болезни на жизнь пациентов, 10—20 — среднее, 21—30 — высокое, 31—40 — очень высокое [14, 15];

- 2) с использованием Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ). Система измерения состояния здоровья больных ХОБЛ и оценки эффективности реабилитационных мероприятий этой категории пациентов представляет собой модифицированный вариант МКФ, предложенный Л.Ш. Дудченко для больных БА [16—18], дополненный нами доменами второго и четвертого уровней 4-го раздела МКФ (функция сердечно-сосудистой системы b 410—429, функция системы крови и иммунной системы b 430—439, функция дыхательной системы b 440—449 и дополнительные функции сердечно-сосудистой и дыхательной систем b 450—469);

- 3) с помощью определения у больных наличия контролируемости ХОБЛ и стабильности этой контролируемости [19], для чего оценивали степень нагрузки болезнью организма пациентов по опреде-

Таблица 1. Распределение больных хронической обструктивной болезнью легких по степени влияния болезни на их качество жизни по данным оценочной шкалы CAT до и после санаторно-курортного этапа реабилитации, $n=51$

Table 1. Distribution of patients with the chronic obstructive pulmonary disease by the disease impact on their quality of life according to CAT data before and after the course of resort medical rehabilitation, $n=51$

Степень влияния	До реабилитации, n (%)	После реабилитации, n (%)	Доверительный интервал, %	$p\chi^2$
Низкая	5 (17,9)	18 (64,3)	+46,3	<0,01
Средняя	14 (50,0)	8 (28,6)	-21,4	>0,05
Высокая	8 (28,6)	2 (7,1)	-21,5	>0,05
Очень высокая	1 (3,6)	0 (0)	-3,6	>0,05

Примечание. $p\chi^2$ — уровень статистической значимости.
Note. $p\chi^2$: the level of statistical significance.

лению выраженности одышки с помощью шкалы mMRC, характеристикам выделяемой мокроты (количество и характер), количеству используемых медикаментов для оказания экстренной помощи, уровню физической активности, отсутствию существенного клинического ухудшения по данным суммы баллов по шкале CAT—COPD (chronic obstructive pulmonary disease — хроническая обструктивная болезнь легких) Assessment Test или отсутствию ухудшений за предшествующие 3 месяца.

Математическая обработка фактического материала выполнена с помощью статистической программы SPSS 13. Количественные данные представлены в виде медианы (Me), верхнего и нижнего квартилей [LQ; UQ]. Значения качественных признаков выражены в виде частот (%), разницы частот до и после лечения в виде доверительного интервала (Δ , %) и критерия χ^2 . Для сравнения показателей использованы непараметрические методы статистического анализа с расчетом критерия Вилкоксона и Манна—Уитни. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждение

Выполнен сравнительный анализ использования трех методов оценки результативности реабилитации 71 больного ХОБЛ на курорте «Белокуриха», в том числе с помощью валидизированной оценочной шкалы CAT у 51 пациента, с использованием МКФ — у 51 пациента, путем определения у больных наличия контролируемости ХОБЛ и стабильности этой контролируемости — у 71 пациента.

Оценка результатов реабилитации с помощью валидизированной оценочной шкалы CAT. До начала реабилитации 50% участников клинического исследования имели среднее влияние заболевания на их качество жизни, 28,6% — высокое, 7,1% — очень высокое (табл. 1). После завершения курсовой комплексной реабилитации с применением природных и преформированных физических лечебных факторов число больных ХОБЛ с низким влиянием патологического состояния на качество жизни исследуемых лиц возросло на 46,4% ($p\chi^2=0,01$) за счет уменьшения в 1,7 раза та-

ковых со средним влиянием, в 4 раза — с высоким влиянием и отсутствием пациентов с очень высоким влиянием.

Согласно принятой интерпретации результатов шкалы CAT (положительные изменения в состоянии больного ХОБЛ после терапии/реабилитации фиксируются в случае снижения суммы баллов, набранных до начала терапии/реабилитации, на 4 и более баллов), улучшение клинического состояния отмечено у 82,1% пациентов (размах колебаний по шкале CAT от 4 до 19 баллов). В 14,3% случаев зафиксировано снижение значений шкалы CAT менее чем на 4 балла. У 3,6% больных ХОБЛ изменение суммы набранных баллов не зарегистрировано. Распределяя полученные результаты в соответствии с рейтинговой интервальной шкалой R. Likerta, мы пришли к следующему заключению: «улучшение» и «значительное улучшение» клинического состояния вследствие проведения реабилитации достигнуто у 82,1% больных ХОБЛ, «незначительное улучшение» — у 14,3%, «без перемен» — у 3,6%. Таким образом, непосредственная эффективность санаторно-курортного этапа реабилитации больных ХОБЛ, оцениваемая с помощью валидизированной шкалы CAT, составила 96,4%.

Оценка результатов реабилитации с помощью МКФ. Для оценки нарушения функций (составляющая b МКФ) у больных ХОБЛ нами использованы ниже представленные домены четвертого уровня и общепринятые валидизированные методы оценки компонентов здоровья (табл. 2), ранжирование которых выполнено с рекомендованным МКФ выделением 4 градаций для каждого домена (0 — нет нарушений; 1 — легкие нарушения; 2 — умеренные нарушения; 3 — выраженные нарушения). Наличие четких градаций степени выраженности нарушений функций, несомненно, является существенной отличительной особенностью МКФ, определяющей возможность перевода качественных и количественных признаков, присущих конкретному индивидууму, в баллы, динамика которых в процессе выполнения реабилитационных мероприятий позволяет судить о ее эффективности с точки зрения восстановления нарушенных болезнью функций (см. табл. 2).

Таблица 2. Динамика средних значений доменов Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) у больных хронической обструктивной болезнью легких до и после курса санаторно-курортного этапа реабилитации, $n=51$

Table 2. Mean values trends of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) domains in patients with the chronic obstructive pulmonary disease before and after the course of resort medical rehabilitation, $n=51$

Домен МКФ	Показатель	До реабилитации	После реабилитации	p
б450	Кашель (баллы)	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0; 1,0]	0,0001
б450	Мокрота (баллы)	1,0 [1,0; 2,0]	0,0 [1,0; 1,0]	0,0001
б460	Одышка (баллы)	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	0,0001
б4402	ОФВ1 (баллы)	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0; 2,0]	0,0001
б4450	ТШХ (баллы)	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	0,0001
—	Шкала mMRC (баллы)	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [0; 1,0]	0,001
—	Индекс BODE (баллы)	2,0 [1,0; 0]	1,0 [1,0; 1,0]	0,0001
—	CAT (баллы)	2,0 [2,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	0,0001

Примечание. Данные представлены в виде медианы, нижнего и верхнего квартилей (Me [LQ; UQ]); p — уровень статистической значимости; ОФВ1 — объем форсированного выдоха за первую секунду; ТШХ — тест 6-минутной ходьбы; mMRC — modified Medical Research Council Dyspnea Scale; CAT — COPD (chronic obstructive pulmonary disease) Assessment Test; BODE — B — body mass index (индекс массы тела), O — obstruction (обструкция); D — dyspnea (одышка); E — exercise tolerance (толерантность к физической нагрузке).

Note. Data are presented as the median and interquartile range (Me [LQ; UQ]); p : statistical significance level; FEV1: forced expiratory volume in one second; SMWT: six-minute walk test; mMRC: modified Medical Research Council Dyspnea Scale; CAT — COPD (chronic obstructive pulmonary disease) Assessment Test; BODE: B — body mass index, O — obstruction, D — dyspnea, E — exercise tolerance.

Анализ результативности реабилитационных мероприятий, выполненный с привлечением МКФ, показал, что по завершении курса реабилитации у пациентов имелась четко выраженная позитивная динамика исследованных показателей, что подтверждает целесообразность проведения реабилитации больных ХОБЛ на курорте «Белокуриха». Однако данный метод оценки эффективности реабилитации не позволил нам ранжировать пациентов по выраженности достигнутых в процессе реабилитации результатов согласно общепринятым понятиям: «значительное улучшение», «улучшение», «незначительное улучшение», «без перемен», «ухудшение», что не способствовало формированию целостного мнения об эффективности реабилитационных мероприятий больных ХОБЛ на курорте «Белокуриха» и лишило возможности проведения сравнительного анализа результатов реабилитации данной категории пациентов в различных санаторно-курортных учреждениях при использовании реабилитационных комплексов различной наполняемости лечебными физическими факторами, с различной расстановкой процедур в течение недели и различным сроком реабилитации.

Оценка результатов реабилитации с помощью определения у больных наличия контролируемости ХОБЛ и стабильности этой контролируемости. В настоящее время понятие «контролируемость ХОБЛ» и «стабильности этой контролируемости» не являются общепринятыми. Однако все большее число исследователей разных стран предпринимают попытки создания системы критериев, способных зафиксировать ее наличие у пациентов с ХОБЛ. Одним из вариантов такой системы критериев стала система, предложенная М. Миравильес и соавт., опубликованная в 2020 г. в журнале «Пульмонология» [20]. По мнению названных исследователей, контроль ХОБЛ — это «дости-

жение наилучшего состояния здоровья, возможно-го для конкретного пациента», то есть максимально возможного снижения нагрузки болезнью на организм больного.

Выявлено, что до начала курса реабилитации значительная одышка беспокоила лишь 10% обследованных лиц. В 90% случаев она была незначительной или умеренной при среднем значении показателя шкалы mMRC 2,0 [1,0; 2,0] балла. По окончании курса реабилитации среднее значение показателя шкалы mMRC составило 1,0 [0; 1,0] балл ($p=0,0001$), что объясняется в том числе отсутствием больных ХОБЛ со значительно выраженной одышкой.

Анализ динамики качества и количества выделяемой пациентами мокроты показал, что после завершения санаторно-курортного этапа ни один из пациентов этой группы не выделял большое количество мокроты или гнойную мокроту. Умеренное выделение мокроты в течение суток (от 20 до 50 мл) выявлено у 22,2% обследованных пациентов, в прочих случаях выделение мокроты было незначительным. В результате проведения реабилитационных мероприятий число пациентов с умеренным выделением мокроты уменьшилось до 4,2% ($p\chi^2<0,05$). Отмечено и сокращение среднего количества выделяемой мокроты по группе ($p<0,001$). Описанная динамика этого клинического симптома, согласно мнению М. Miravittles и соавт. [21], является свидетельством купирования или минимизации выраженности воспаления анатомических структур бронхолегочной системы. До начала реабилитации 15,3% обследованных этой группы в качестве средства для оказания неотложной помощи использовали адреналитики короткого действия. К концу курса реабилитации потребность в этих медикаментозных препаратах у исследуемых отсутствовала ($p\chi^2<0,05$).

Согласно результатам ТШХ, до начала реабилитации в санаторно-курортных условиях 23,9% больных ХОБЛ преодолевали за 6 мин дистанцию ходьбы менее 300 м (нарушение физической работоспособности, оценка 3 и 4 балла). После курса реабилитации число таких пациентов уменьшилось на 10%, при этом зафиксировано увеличение среднего значения показателя с 407,5 [347,5; 457,5] м до 441,5 [378,5; 512,5] м ($p=0,0001$).

Таким образом, число пациентов, не имеющих контроля течения болезни, после завершения реабилитации в условиях курорта уменьшилось, судя по динамике отдельных критериев, с 10—23,9% до 0—13,0%.

Помимо определения у больных наличия контролируемости ХОБЛ, выполнена попытка регистрации стабильности контролируемости патологического процесса. В качестве мерила стабильности контролируемости авторы предлагают использование САТ, что является новым с точки зрения его применения при проведении оценки эффективности терапии/реабилитации больных ХОБЛ.

Использование САТ с указанной целью не выявило ни одного случая роста его значений более чем на 4 балла, что свидетельствовало об отсутствии ухудшения состояния исследуемых пациентов. При этом нельзя не заметить, что в случае наблюдения больного ХОБЛ на курорте в течение короткого временного промежутка, равного 14 дням, заявление о достижении стабильности контролируемости течения заболевания, с нашей точки зрения, является по меньшей мере некорректным в противовес таковому, сгенерированному в результате длительного диспансерного наблюдения пациента, в том числе с использованием САТ.

Заключение

Сравнение трех способов оценки результатов реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких в условиях курорта показало, что наиболее простым, мало затратным с временной точки зрения, высоко валидным и информативным методом является использование шкалы САТ, применяемой ранее для оценки состояния больных хронической обструктивной болезнью легких в момент «выхода» их из фазы обострения, а также на этапе длительного диспансерного наблюдения и для определения качества жизни больного через оценку его отношения к своему заболеванию. Использование данной шкалы для оценки эффективности курортной реабилитации — новый вариант применения САТ.

Применение МКФ с указанной выше целью позволяет оценивать более широкий спектр показате-

телей, характеризующих течение патологического процесса, включая клинические симптомы, параметры функции внешнего дыхания, физическую работоспособность, а также отношение пациента к своей болезни.

Использование МКФ предопределяет высокую вероятность получения достоверной информации о степени влияния реабилитационного комплекса на основные патогенетические звенья заболевания, что позволяет своевременно корректировать реабилитационные технологии в целях повышения эффективности реабилитации. Наличие четких градаций доменов МКФ дает возможность перевода качественных и количественных признаков, присутствующих конкретному индивидууму, в баллы, динамика которых в процессе проведения реабилитации формирует представление о результативности реабилитации с точки зрения восстановления конкретных нарушенных болезнью функций. При этом использование МКФ не позволяет ранжировать результаты санаторно-курортного этапа реабилитации в соответствии с общепринятыми на сегодня понятиями: «значительное улучшение», «улучшение», «незначительное улучшение», «без перемен», «ухудшение», что ограничивает ее применение в санаторно-курортных учреждениях.

Оценка результатов реабилитации с помощью определения у больных наличия контролируемости хронической обструктивной болезни легких и стабильности этой контролируемости, с нашей точки зрения, в санаторно-курортной практике не применима по причинам возможного несоответствия сформированного в течение короткого временного промежутка (14 дней) мнения об этих характеристиках патологического процесса реальному положению дел, а также отсутствия знаний о возможности влияния наличия или отсутствия контроля течения заболевания на выбор реабилитационной технологии.

Полученные в данных исследованиях результаты позволяют врачам санаторно-курортных учреждений широко использовать для оценки результативности реабилитации больных хронической обструктивной болезнью легких шкалу САТ, что будет способствовать повышению объективизации этой оценки.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — Т.Н. Зарипова; сбор и обработка материала — Е.В. Дорожинская; статистический анализ данных и написание текста — Т.Н. Зарипова; редактирование — Е.В. Тицкая, Г.Г. Решетова.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Vestbo J, Hurd SS, Agustí AG, Jones PW, Vogelmeier C, Anzueto A, Barnes PJ, Fabbri LM, Martínez FJ, Nishimura M, Stockley RA, Sin DD, Rodríguez-Roisin R. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2013;187(4):347-365. <https://doi.org/10.1164/rccm.201204-0596PP>
- Айсанов З.Р., Авдеев С.Н., Архипов В.В., Белевский А.С., Лешенко И.В., Овчаренко С.И., Шмелев Е.И., Чучалин А.Г. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению хронической обструктивной болезни легких: алгоритм принятия клинических решений. *Пульмонология*. 2017;27(1):13-20. Ajsanov ZR, Avdeev SN, Arhipov VV, Belevskij AS, Leshchenko IV, Ovcharenko SI, Shmelev EI, Chuchalin AG. National clinical guidelines on diagnosis and treatment of chronic obstructive pulmonary disease: a clinical decision: making algorithm. *Pul'monologiya*. 2017;27(1):13-20. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2017-27-1-13-20>
- Roche N, Huchson G. Epidemiology of chronic obstructive pulmonary disease. *La Revue du Praticien*. 2004;54(13):1408-1413.
- Chuchalin AG, Khaltayev N, Antonov NS, Galkin DV, Manakov LG, Antonini P, Murphy M, Solodovnikov AG, Bousquet J, Pereira MH, Demko IV. Chronic respiratory diseases and risk factors in 12 regions of the Russian Federation. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2014;9:963-974. <https://doi.org/10.2147/COPD.S67283>
- Качество жизни у больных бронхиальной астмой и обструктивной болезнью легких. Под ред. Чучалина А.Г. М.: Атмосфера; 2004. *Kachestvo zhizni u bol'nykh bronhial'noj astmoy i obstruktivnoj boleznyu legkikh*. Pod red. Chuchalina A.G. M.: Atmosfera; 2004. (In Russ.).
- Концевая А.В., Муканева Д.К., Баланова Ю.А., Худяков М.Б., Драпкина О.М. Экономический ущерб от болезней органов дыхания и хронической обструктивной болезни легких в России в 2016 году. *Пульмонология*. 2019;29(2):159-166. Koncevaia AV, Mukaneva DK, Balanova YuA, Hudyakov MB, Drapkina OM. Economic burden of respiratory diseases and chronic obstructive pulmonary disease in Russian Federation, 2016. *Pul'monologiya*. 2019;29(2):159-166. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-2-159-166>
- Международная классификация функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. Всемирная организация здравоохранения. Женева: ВОЗ; 2001. *Mezhdunarodnaya klassifikatsiya funkcionirovaniya, ogranichenij zhiznedejatel'nosti i zdorov'ya*. Vsemirnaya organizatsiya zdorvoohraneniya. Zheneva: VOZ; 2001. (In Russ.).
- Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство. Под ред. Пономаренко Г.Н. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2016. *Fizicheskaya i reabilitatsionnaya medicina: nacional'noe rukovodstvo*. Pod red. Ponomarenko G.N. M.: GEOTAR-Media; 2016. (In Russ.).
- Шошмин А.В., Пономаренко Г.Н. МКФ в реабилитации. СПб.: ООО «СПАЦАН», ООО «Р-КОПИ»; 2018. Shoshmin AV, Ponomarenko GN. *MKF v reabilitatsii*. SPb.: ООО «СПАЦАН», ООО «Р-КОПИ»; 2018. (In Russ.).
- Орлова Г.Г., Лукьянова И.Е., Дагаева А.А., Денисенков А.И., Злобин А.Н., Никитский Д.Н., Рогожников В.А. Роль и значение международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ) в организации должной профилактической помощи населению. *Фундаментальные исследования*. 2011;3:358-361. Orlova GG, Luk'yanova IE, Dagaeva AA, Denisenkov AI, Zlobin AN, Nikitskij DN, Rogozhnikov VA. Role and value of the International Classification of Functioning, Activity and Health (MKF) restrictions in the organization of the due preventive help to the population. *Fundamentalnye issledovaniya*. 2011;3:358-361. (In Russ.).
- Сергеева В.В., Владимиров О.Н., Нургазизова А.К. Практическое применение международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья у больных с сердечно-сосудистой патологией. *Медико-социальная экспертиза и реабилитация*. 2014;17(3):11-16. Sergeeva VV, Vladimirova ON, Nurgazizova AK. Practical use of the International Classification of Functioning, Disability and Health of patients with cardiovascular pathology. *Mediko-sotsialnaya ekspertiza i reabilitatsiya*. 2014;17(3):11-16. (In Russ.).
- Пономаренко Г.Н., Шошмин А.В., Бесстрашнова Я.К., Черкашина И.В. Планирование и оценка эффективности реабилитации больных остеоартрозом: использование базового набора международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 2017;94(1):4-8. Ponomarenko GN, Shamshin AV, Besstrashnova YaK, Cherkashina IV. Planning and assessment of effectiveness of rehabilitation of patients with osteoarthritis: use of the basic set of the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Voprosy kurortologii, fisioterapii i lechebnoy fizkultury*. 2017;94(1):4-8. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20179414-8>
- Celli BR, Barnes RJ. Effect of exacerbation on quality of life in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The European Respiratory Journal*. 2007;29(6):1224-1238. <https://doi.org/10.1183/09031936.00109906>
- Jones PW, Tabberer M, Chen WH. Creating scenarios of the impact of COPD and their relationship to COPD Assessment Test (CAT) scores. *BMC Pulmonary Medicine*. 2011;11:42. <https://doi.org/10.1186/1471-2466-11-42>
- Varol Y, Ozacar R, Balci G, Usta L, Taymaz Z. Assessing the effectiveness of the COPD Assessment Test (CAT) to evaluate COPD severity and exacerbation rates. *COPD*. 2014;11(2):221-225. <https://doi.org/10.3109/15412555.2013.836169>
- Stanford RH, Tabberer M, Kosinski M, Johnson PT, White J, Carlyle M, Tillery NA. Assessment of the COPD Assessment Test Within U.S. Primary Care. *Chronic Obstructive Pulmonary Diseases*. 2020;7(1):26-37. <https://doi.org/10.15326/jcopdf.7.1.2019.0135>
- Дудченко Л.Ш., Мизин В.И., Беляева С.Н., Масликова Г.Г., Кожемяченко Е.Н., Колесник Д.С., Дмитриевский А.А. Оценка эффективности санаторно-курортной медицинской реабилитации больных бронхиальной астмой с использованием международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2018;17(3):133-140. Dudchenko LSh, Mizin VI, Belyaeva SN, Maslikova GG, Kozhemyachenko EN, Kolesnik DS, Dmitrevskij AA. Assessment of the effectiveness of a sanatorium-resort medical rehabilitation of patients with bronchial asthma using the basic set of the International Classification of Functioning, Disability and Health. *Fisioterapiya, balneologiya i reabilitatsiya*. 2018;17(3):133-140. (In Russ.). <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2018-17-3-133-140>
- Ивашченко А.С., Дудченко Л.Ш., Каладзе Н.Н., Мизин В.И. Фенотипы бронхиальной астмы на санаторно-курортном этапе и персонализированные программы медицинской реабилитации. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 2020;97(1):13-24. Ivashchenko AS, Dudchenko LSh, Kaladze NN, Mizin VI. Phenotypes of bronchial asthma at sanatory-resort stage and personalized programs of medical rehabilitation. *Voprosy kurortologii, fisioterapii i lechebnoy fizkultury*. 2020;97(1):13-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2020970113>
- Soler-Cataluna JJ, Alcazar-Novarete B, Miravilles M. The concept of control of COPD in clinical practice. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*. 2014;9:1397-1405. <https://doi.org/10.2147/COPD.S71370>
- Миравиллес М., Алькасар Б., Солер-Каталунья Х.Х. Концепция контроля при лечении хронической обструктивной болезни легких: разработка критериев и валидизация для клинического применения (перевод с английского). *Пульмонология*. 2020;30(2):142-150. Miravil'les M, Al'kasar B, Soler-Katalun'ya HH. The concept of control in chronic obstructive pulmonary disease: Development of the criteria and validation for use in clinical practice. *Pul'monologiya*. 2020;30(2):142-150. (In Russ.). <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2020-30-2-142-150>
- Miravil'les M, Marin A, Monsó E, Vilà S, de la Roza C, Hervás R, Esquinas C, García M, Millares L, Morera J, Torres A. Colour of sputum is a marker for bacterial colonisation in chronic obstructive pulmonary disease. *Respiratory Research*. 2010;11(1):58. <https://doi.org/10.1186/1465-9921-11-58>

Получена 02.06.2021

Received 02.06.2021

Принята в печать 24.06.2021

Accepted 24.06.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 28–33
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901128>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 28–33
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901128>

Влияние лазерной терапии на эндотелиальную дисфункцию у больных, оперированных по поводу ортогнатической патологии

© Н.Г. КУЛИКОВА^{1,2}, Т.В. КОНЧУГОВА¹, С.В. МОСКВИН³, З.Г. ЖИЛОКОВ², А.С. ТКАЧЕНКО²

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России, Москва, Россия;

³ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства», Москва, Россия

Резюме

Цель исследования. Оптимизировать послеоперационную реабилитацию путем применения в раннем послеоперационном периоде низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) разных длин волн для профилактики развития воспалительных осложнений.

Материал и методы. После рентгенологического обследования и ультразвуковой диагностики сосудов тканей пародонта выполнены оперативные методы ортогнатического лечения, после завершения которых проведен курс НИЛИ. Изучение содержания VEGF и его рецепторов (sVEGF-R1; sVEGF-R2) проведено иммуноферментным твердофазным методом с использованием стандартных наборов реактивов. Лазерное воздействие (длина волны 635 нм), проводили непосредственно на вестибулярную и оральную поверхности десневых тканей и в зоне операции, лабильно по сканирующей методике, 1,5 мин (мощность 5 Вт), импульсную инфракрасную лазерную терапию (ИКЛТ) излучением длины волны 904 нм (длительность светового импульса 100 с, мощность 15 Вт, 1500 Гц) — на кожу в проекционных зонах (четыре контрольные точки верхней и нижней челюстей) операции через кожу щеки контактно на зоны воздействия, по стабильной методике (1,5 мин) с временным диапазоном между подачей НИЛИ с красным и инфракрасным излучением не выше 100 с (1,5 мин).

Результаты. Сосудисто-эндотелиальные дисфункции после применения лазерного излучения разных длин волн лучше устраняются за счет повышения скорости микрокапиллярного кровотока (прирост 66,7%; $p < 0,05$) в артериальном и 70,3% в венозном отделах капилляров ($p < 0,01$), что сопровождается расширением сосудов: диаметр увеличился на 26,9% по сравнению с таковым под действием красного (на 13,0%) и инфракрасного лазерного излучения (на 7,2%; $p < 0,01$).

Выводы. Применение в раннем послеоперационном периоде низкоинтенсивного лазерного излучения разных длин волн обеспечивает улучшение вазоактивных процессов геморегуляции в дентальных тканях, что сопровождается устранением вазоспазма, вызванного операционным стрессом, активацией артериодилатирующих эффектов, способствует профилактике развития воспалительных осложнений.

Ключевые слова: низкоинтенсивное лазерное излучение, длина волны, лазерная терапия, ортогнатическая патология, ранний послеоперационный период, эндотелиально-сосудистые дисфункции.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Куликова Н.Г. — <https://orcid.org/0000-0002-6895-0681>

Кончугова Т.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Москвин С.В. — <https://orcid.org/0000-0002-1503-0742>

Жилоков З.Г. — <https://orcid.org/0000-0001-6995-4126>

Ткаченко А.С. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>

Автор, ответственный за переписку: Куликова Н.Г. — e-mail: kulikovang777@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Куликова Н.Г., Кончугова Т.В., Москвин С.В., Жилоков З.Г., Ткаченко А.С. Влияние лазерной терапии на эндотелиальную дисфункцию у больных, оперированных по поводу ортогнатической патологии. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):28–33. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901128>

Laser therapy effect on endothelial dysfunction in patients after the surgery for orthognathic disorders

© N.G. KULIKOVA^{1,2}, T.V. KONCHUGOVA¹, S.V. MOSKVIN³, Z.G. ZHILOKOV², A.S. TKACHENKO²

¹National Medical Research Center for Medical Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia;

²RUDN University, Moscow, Russia;

³Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Medical Assistance and Medical Technologies of the Federal Medical Biological Agency, Moscow, Russia

Abstract

Objective. To optimize postoperative rehabilitation by applying low-intensity laser irradiation (LILI) with different wavelengths in the early postoperative period to prevent inflammatory complications.

Material and methods. After radiological examination and ultrasound diagnostics of the periodontal tissue vessels, surgical methods of orthognathic treatment were performed, after completion of which a course of LILI was carried out. The VEGF its receptors (sVEGF-R1; sVEGF-R2) content was measured by enzyme immunoassay using standard reagent kits. The laser therapy using 635 nm laser light was applied directly to the vestibular and oral surfaces of the gingival tissues and in the operation area, changeable by the scanning method, for 1.5 minutes (5 W power); the pulsed infrared laser therapy (PILT) with the 904 nm wavelength (light pulse duration 100 s, power 15 W, 1500 Hz) applied epicutaneously to the operation projective zones (four control points of the upper and lower jaw) through the skin of the cheek, in stable method (1.5 minutes) with a time range between red and infrared wavelength LILI not exceeding 100 s (1.5 minutes).

Results. Vascular and endothelial dysfunction after laser irradiation with different wavelengths is better controlled by increasing the microcapillary blood flow (66.7% gain; $p < 0.05$) in arteriolar and 70.3% in venular sections of capillaries ($p < 0.01$), which is associated by vasodilatation: diameter increased by 26.9% compared to that under the influence of red laser radiation (by 13.0%) and infrared laser radiation (by 7.2%); $p < 0.01$).

Conclusions. Early laser therapy using the low-intensity laser irradiation with different wavelengths improves vasoactive processes of hemoregulation in dental tissues associated with the elimination of vasospasm caused by operative stress, activation of arteriolar effects, contributes to the prevention of development of inflammatory complications.

Keywords: low-intensity laser irradiation, wavelength, laser therapy, orthognathic pathology, early postoperative period, endothelial vascular dysfunction.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Kulikova N.G. — <https://orcid.org/0000-0002-6895-0681>

Konchugova T.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Moskvin S.V. — <https://orcid.org/0000-0002-1503-0742>

Zhilokov Z.G. — <https://orcid.org/0000-0001-6995-4126>

Tkachenko A.S. — <https://orcid.org/0000-0001-8506-8562>

Corresponding author: Kulikova N.G. — e-mail: kulikovang777@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Kulikova NG, Konchugova TV, Moskvin SV, Zhilokov ZG, Tkachenko AS. Laser therapy effect on endothelial dysfunction in patients after the surgery for orthognathic disorders. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):28–33. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901128>

Введение

Методы физиотерапии в раннем послеоперационном периоде у пациентов после ортогнатических операций научно обоснованы и имеют разноплановый многокомпонентный характер, но к настоящему времени нет четких методических рекомендаций по их применению, в том числе в отношении лазерной терапии [1–3]. Лазерное излучение позволяет без фармакологической нагрузки потенцировать иммунные, саногенные, сосудистые и противовоспалительные эффекты, что крайне важно, поскольку сосуды и особенно микрососуды, вовлекаясь в постстрессовый механизм послеоперационного периода, нуждаются в мягкой коррекции, что крайне важно для слизистой оболочки ротовой полости [4, 5]. В раннем послеоперационном периоде у пациентов после ортогнатических операций необходимо улучшить микроциркуляцию в тканях пародонта, повысить дренажную активность, устранить зоны локального воспаления и создать оптимальные условия для активизации регенерации поврежденных тканей [6, 7]. Исследования специалистов по данному вопросу демонстрируют факт неоднозначного влияния внешних факторов и преформированной среды на эндотели-

альные структуры и рецепторы фактора роста эндотелия сосудов (VEGF), что следует учитывать в геморегуляторных ответах послеоперационного периода [8, 9]. Последнее обусловлено тем, что развивающиеся в послеоперационном периоде сосудисто-скоростные процессы потенцируют гипоксию клеток и меняют соотношение плацентарного фактора роста (PLGF)/VEGF-гетеродимеров [10, 11], участвующих в формировании зон воспаления, пролиферации, миграции эндотелия и проницаемости сосудов в условиях меняющейся внешней среды и операционных стрессовых воздействий. Это и определило цель исследования.

Цель исследования — оптимизировать послеоперационную реабилитацию путем применения в раннем послеоперационном периоде низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) разных длин волн для профилактики развития воспалительных осложнений.

Материал и методы

Критерии включения: пациенты после ортогнатических операций. Критерии невключения: пациенты, не подписавшие документы об информированном

добровольном согласии на проведение лазерного воздействия в раннем послеоперационном периоде. После стандартного клинико-диагностического обследования проведены хирургические вмешательства на пародонтальных тканях. У 74 (65,4%) больных выполнена остеотомия небного шва (SARPE) с установкой небного дистрактора, у 49 (34,6%) — билатеральная сагиттальная плоскостная остеотомия нижней челюсти с применением внутриротового доступа и постановкой зубных рядов в ортогнатическое положение. Затем выполнен остеосинтез титановыми минипластинами также с использованием внутриротового доступа.

Сразу после оперативного воздействия в первый день проводили лазерную терапию наряду с ограничением физических нагрузок, исключением слишком горячей/холодной пищи и обеспечением щадящим питанием. Ультразвуковую диагностику сосудов тканей пародонта осуществляли до и после лазерной терапии. Эффекты НИЛИ сравнивали при моновоздействии с длиной волны 904 и 635 нм и комбинированной методике [12]. Непосредственно после оперативного воздействия проводили лазерную терапию по разработанной схеме: комбинацию лазерного излучения ($\lambda=635$ нм) выполняли непосредственно на вестибулярную и оральную поверхности десневых тканей и в зоне операции, лабильно, в сканирующей методике, 1,5 мин (мощность 5 Вт) и импульсную инфракрасную лазерную терапию (ИКЛТ); параметры — $\lambda=904$ нм, длительность светового импульса 100 с, мощность 15 Вт, 1500 Гц, накожно в проекционных зонах (четыре контрольные точки верхней и нижней челюстей) операции через кожу щеки контактно зонам воздействия, в стабильной методике (1,5 мин) с временным диапазоном между воздействием НИЛИ волн красного и инфракрасного спектра не выше 100 с (1,5 мин). Процедуры НИЛИ оперированным больным выполняли излучателем для полостного воздействия (коэффициент пропускания — 0,6 нм), излучателем для наружно-накожного проведения лазерной терапии (коэффициент пропускания — 0,45 нм). Курс лечения составил 10 процедур, ежедневно или через день. Оценку эффективности проводили на основе клинического анализа, жалоб больных, уровней VEGF и его рецепторов, сосудистых показателей микрокровотока.

Анализ полученных данных проводили в программах Microsoft Office Excel (2017), выполняли статистическую обработку SPSS (версия PASW Statistics, 2018). Использовали параметрические (метод линейной корреляции, критерий Стьюдента) и непараметрические методы (коэффициент ранговой корреляции по Спирмену, непарный критерий Вилкоксона—Манна—Уитни и парный критерий Вилкоксона). Размер выборки определен — 113 пробандов (статистическая вероятность

получения репрезентательных данных на уровне 0,95%; $p<0,05$).

При клиническом осмотре после операции больные отмечали отечность тканей, онемение зубов нижней челюсти, нижней губы, кожи подбородка, болезненность при пальпации в проекционных зонах оперативного воздействия, нарушение чувствительности (гипостезия с участками анестезии, гиперестезия десен оперированной челюсти), а при механическом раздражении зубов — провоцирование болевых ощущений. В первый день после операции всем больным проводили противовоспалительную, обезболивающую, антибиотикотерапию и лазерную терапию.

Пациентам основной группы (ОГ; $n=29$ человек) проводили процедуры импульсным НИЛИ красного ($\lambda=635$ нм) и инфракрасного спектра ($\lambda=904$ нм) по наружной методике на проекционные зоны оперативного воздействия (по 2 мин на верхнюю и нижнюю челюсти излучение с каждой длиной волны последовательно). Сформированы 2 группы сравнения: первая (С1; $n=31$) — пациентам проводили воздействие только импульсным НИЛИ инфракрасного спектра ($\lambda=904$ нм) (4 зоны по 2 мин на зону, на верхнюю и нижнюю челюсти); вторая (С2; $n=31$) — пациентам применяли только импульсное НИЛИ красного спектра ($\lambda=635$ нм) (4 зоны по 2 мин на зону, на верхнюю и нижнюю челюсти). Всего на курсе 10 ежедневных процедур, на 10-е сутки оценивали эффекты лазерной терапии в динамике. Контрольную группу (КГ; $n=22$) составили больные, получавшие только фармакологическое лечение в послеоперационном периоде [13].

Результаты

Возраст пробандов (60 женщин и 53 мужчины) с зубочелюстными аномалиями, имеющих показания к ортогнатическим оперативным вмешательствам, составил $37,8\pm 3,3$ года ($p<0,05$). Оценка стоматологического статуса пациентов основана на выявлении клинических индексов воспаления (индекс гигиены ИГР-У — 2,7; индекс гингивита ПМА-PARMA — 57,2%, реографический индекс — 2,3), имевших количественные сдвиги по сравнению с физиологическими показателями нормы. Особое внимание обращено на снижение индекса эластичности сосудов — на $35,5\pm 3,15\%$ ($p<0,01$), повышение показателя тонуса сосудов на $40,5\pm 3,5\%$ ($p=0,0001$) и отклонение от нормы индекса периферического сопротивления на $45,5\pm 4,2\%$ ($p<0,001$), поскольку данная группа показателей отражает сосудистые и метаболические процессы в тканях пародонта [14].

После проведения лазерной терапии клинический эффект был более выражен у пациентов ОГ, получавших комбинированную лазерную терапию,

Таблица 1. Динамика микроциркуляции в тканях пародонта у пациентов группы С1

Table 1. Change of micro blood flow in periodontal tissues in group C1 patients

Параметры сосудов	Норма	До лечения	После лечения
Диаметр сосудов артериолярного отдела, мкм	11,3±0,68	8,1±0,38	9,2±0,26* #
Скорость капиллярного кровотока (артериолярный отдел), мкм/с	1082±29,2	287±9,5	290±9,9* ***
Диаметр сосудов веноулярного отдела, мкм	14,4±0,84	10,2±0,74	12,09±0,47* **
Скорость капиллярного кровотока (веноулярный отдел), мкм/с	412±5,2	96,3±1,09	109±1,82* ***
Плотность капиллярной сети в 1 мм ²	8,0±0,18	3,80±0,05	4,09±0,08* ***

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и ошибки среднего ($M \pm m$). p — статистическая значимость различий до и после лечения в группе (* — $p < 0,05$); * — статистическая значимость различий между показателями нормы и значениями после лазерной терапии в группе (* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$).

Note. Data are presented as mean value and standard error ($M \pm m$). p : statistical significance of differences before and after treatment within the group (* — $p < 0,05$); #: statistical significance of differences between reference values and values after laser treatment in the group (* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$).

Таблица 2. Динамика микрокровотока в тканях пародонта у пациентов группы С2

Table 2. Change of micro blood flow in periodontal tissues in group C2 patients

Параметры сосудов	Норма	До лечения	После лечения
Диаметр сосудов артериолярного отдела, мкм	11,3±0,68	8,5±0,37	10,6±0,26** *
Скорость капиллярного кровотока (артериолярный отдел), мкм/с	1082±29,2	287±9,5	425±10,9* ***
Диаметр сосудов веноулярного отдела, мкм	14,4±0,84	10,4±0,53	12,9±0,57* **
Скорость капиллярного кровотока (веноулярный отдел), мкм/с	412±5,2	96,3±1,09	262±1,55*** **
Плотность капиллярной сети в 1 мм ²	8,0±0,18	3,80±0,05	6,29±0,08** **

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и ошибки среднего ($M \pm m$). p — статистическая значимость различий до и после лечения в группе (* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$); * — статистическая значимость различий между показателями нормы и значениями после лазерной терапии в группе (* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$).

Note. Data are presented as mean value and standard error ($M \pm m$). p : statistical significance of differences before and after treatment within the group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$); * — statistical significance of differences between reference values and values after laser treatment in the group (* — $p < 0,05$, ** — $p < 0,01$, *** — $p < 0,001$).

что проявилось уменьшением болезненности после 3–4-й процедуры, восстановлением чувствительности у 83% пациентов по сравнению с 7% пациентов группы С2 и 35% пациентов группы С1 ($p < 0,01$ для обоих показателей). У пациентов КГ полное восстановление чувствительности и отсутствие болевого синдрома отмечали на 10-й день фармакотерапии.

После операции у 75% пациентов в тканях пародонта выявлен смешанный гемодинамический тип микроциркуляции, наиболее близкий к застойному, который в 15% случаев характеризовался гиперемической реакцией. В динамике лазерной терапии с волнами разной длины получены результаты, анализ которых позволил выявить более высокую эффективность комбинированной лазерной терапии (излучение с волнами разной длины) в отношении воздействия на микроциркуляцию в тканях пародонта, что, по нашему предположению, должно нивелировать сосудисто-эндотелиальные сдвиги, лежащие в основе воспалительных осложнений оперативного вмешательства (табл. 1).

После применения НИЛИ в красном спектре лазерного излучения наблюдали увеличение скорости капиллярного кровотока: прирост составил 11,2% в артериолярном отделе и 11,7% в веноулярном отделе капилляров ($p < 0,01$). Диаметр сосудов увеличился как за счет улучшения кровенаполнения капилляров, так и за счет улучшения эластичности сосудов. Индекс эластичности сосудов увеличился от $37,2 \pm 1,3$

до $47,25 \pm 1,9$, что отличалось от результатов применения НИЛИ в инфракрасном спектре: от $38,3 \pm 1,6$ до $40,5 \pm 1,7$ ($p < 0,01$) (табл. 2).

После применения ИКЛТ наблюдали более выраженное увеличение скорости капиллярного кровотока: прирост составил 32,5% в артериолярном отделе и 62,3% в веноулярном отделе капилляров ($p < 0,01$). Диаметр сосудов повысился более существенно, чем после применения красного спектра лазерного излучения, что, возможно, связано с более глубоким проникновением в ткани НИЛИ инфракрасного спектра [15].

В ОГ получены следующие микроциркуляционные ответы (табл. 3). После воздействия НИЛИ разной длины волны получены эффекты, демонстрирующие увеличение скорости капиллярного микрокровотока: прирост составил 66,7% ($p < 0,05$) в артериолярном отделе и 70,3% в веноулярном отделе капилляров ($p < 0,01$).

Диаметр сосудов после воздействия НИЛИ с волнами разной длины повысился на 26,9% по сравнению с лазерной терапией красного спектра — на 13,0% и ИКЛТ — на 7,2% ($p < 0,01$ для обоих показателей), что сопровождалось более значимым купированием болевого синдрома в первые дни проведения лазерной терапии и устранением сосудисто-эндотелиальных дисфункций (табл. 4).

Синергизм красного и инфракрасного спектра лазерного излучения создает оптимальные условия

Таблица 3. Динамика микрокровоотока в тканях пародонта после применения низкоинтенсивного лазерного излучения с разной длиной волны

Table 3. Change of micro blood flow in periodontal tissues after the exposure of low-intensity laser irradiation with different wavelengths

Параметры сосудов	Норма	До лечения	После лечения
Диаметр сосудов артериолярного отдела, мкм	11,3±0,68	8,8±0,71	11,7±0,28*
Скорость капиллярного кровотока (артериолярный отдел), мкм/с	1082±29,2	287±9,5	858±10,9*** **
Диаметр сосудов веноулярного отдела, мкм	14,4±0,84	10,1±0,54	14,0±0,55**
Скорость капиллярного кровотока (веноулярный отдел), мкм/с	412±5,2	96,3±1,09	324±1,87*** *
Плотность капиллярной сети в 1 мм ²	8,0±0,18	3,80±0,08	7,42±0,18*** *

Примечание. Данные представлены в виде среднего значения и ошибки среднего ($M \pm m$). p — статистическая значимость различий до и после лечения в группе (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$); * — статистическая значимость различий между показателями нормы и значениями после лазерной терапии в группе (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$).

Note. Data are presented as mean value and standard error ($M \pm m$). p : statistical significance of differences before and after treatment within the group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$); * — statistical significance of differences between reference values and values after laser treatment in the group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$).

Таблица 4. Показатели содержания фактора роста эндотелия сосудов (VEGF) и рецепторов VEGF в динамике применения низкоинтенсивного лазерного излучения

Table 4. Vascular endothelial growth factor (VEGF) and VEGF receptor content change during the low-intensity laser irradiation

Показатели	C1 до лечения	C1 после лечения	C2 до лечения	C2 после лечения	ОГ до лечения	ОГ после лечения	Норма
VEGF-A, пг/мл	189,00	190,80 ***	226,00	240,80* **	190,50	289,70*** *	298,10
VEGF-R1, нг/мл	0,29	0,30* **	0,17	0,31*** **	0,26	0,40***	0,43
VEGF-R2, нг/мл	24,65	25,71* **	23,96	25,92*** **	22,64	28,93*** *	30,23
VEGF-A/VEGF-R1, усл. ед.	0,68	0,78* ***	0,59	1,02*** **	0,57	1,25*** *	1,56
VEGF-A/VEGF-R2, усл. ед.	0,005	0,009* **	0,005	0,010* **	0,005	0,019***	0,019—0,020

Примечание. p — статистическая значимость различий до и после лечения в группе (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$); * — статистическая значимость различий между показателями нормы и значениями после лазерной терапии в группе (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$).

Note. p : statistical significance of differences before and after treatment within the group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$); *: statistical significance of differences between reference values and values after laser treatment in the group (* — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$).

для активации регенераторных процессов в тканях пародонта, что позволяет ускорить заживление в зоне операционной раны, улучшить микроциркуляцию и устранить сосудисто-эндотелиальные сдвиги, провоцирующие развитие воспалительных осложнений. После применения НИЛИ разных длин волн регистрировали статистически значимую коррекцию исходных показателей VEGF и рецепторов VEGF, что проявилось повышением уровней рецепторов VEGF-R2 (нг/мл) и VEGF-R1.

Обсуждение

Развивающиеся после операции сосудистые нарушения (вазоконстрикция сосудов, стаз и застойные изменения, повышенный тонус сосудов) затрудняют прохождение необходимого объема крови, вызывают отечность тканей и сосудисто-эндотелиальные дисфункции, повышающие риск развития воспалительных реакций в пародонтальных тканях [15]. Установлено, что комбинированная методика НИЛИ оказывает нормализующее влияние на микроциркуляцию тканей пародонта и создает условия для оптимальной регенерации в зоне операци-

онной раны. В связи с этим можно утверждать, что лазерная терапия, при которой применяют излучение разных длин волн, оказывает статистически значимое корригирующее влияние на сосудистые нарушения в тканях зубоальвеолярного аппарата у пациентов после ортогнатических операций.

Выводы

1. При проведении ортогнатических операций у значительной доли пациентов с зубочелюстными аномалиями возникает высокий риск развития воспалительных осложнений в связи с наличием в дооперационном периоде микрососудистых расстройств и сосудисто-эндотелиальных сдвигов в тканях пародонта, которые не всегда могут быть устранены фармакологическими препаратами.

2. С целью профилактики развития воспалительных осложнений после ортогнатических операций в первый день после их проведения целесообразно включать в лечебные мероприятия комбинацию лазерного излучения разных длин волн для улучшения микрососудистых и сосудисто-эндотелиальных функций тканей пародонта.

Благодарности. Авторы выражают благодарность всем сотрудникам лаборатории и кафедры, которые принимали участие в экспериментальной и научной работе.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — Н.Г. Куликова; сбор и обработка материала —

З.Г. Жилоков; статистическая обработка данных — А.С. Ткаченко; написание текста, редактирование — Н.Г. Куликова, Т.В. Кончугова, С.В. Москвин.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Иванов А.С. *Руководство по лазеротерапии стоматологических заболеваний*. СПб.: СпецЛит; 2014.
Ivanov AS. *Rukovodstvo po lazeroterapii stomatologicheskikh zabolevaniy*. SPb.: SpecLit; 2014. (In Russ.).
- Куликова Н.Г., Жилоков З.Г., Ткаченко А.С. Лазерная терапия у больных, оперированных по поводу ортогнатической патологии. *Физиотерапевт*. 2021;2:32-37.
Kulikova NG, Zhilokov ZG, Tkachenko AS. Laser therapy in patients operated for orthognathic pathology. *Fizioterapevt*. 2021;2:32-37. (In Russ.). <https://doi.org/10.33920/med-14-2104-04>
- Шустов М.А., Шустова В.А. *Физиотерапия в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. СПб.: СпецЛит; 2019.
Shustov MA, Shustova VA. *Fizioterapiya v stomatologii i chelyustno-litsevoj hirurgii*. SPb.: SpecLit; 2019. (In Russ.).
- Корепанов В.И. Лазерная терапия в стоматологии. *Русский стоматологический журнал*. 2000;2(1):37-38.
Koropanov VI. Laser Therapy in dentistry. *Russkiy stomatologicheskij zhurnal*. 2000;2(1):37-38. (In Russ.).
- Кречина Е.К., Маслова В.В., Шидова А.В., Москвин С.В. Сравнительная оценка воздействия на микроциркуляцию низкоинтенсивного импульсного и непрерывного лазерного излучения красного и инфракрасного диапазонов спектра в комплексной терапии хронического пародонтита. *Лазерная медицина*. 2009;13(2):22-26.
Krechina EK, Maslova VV, Shidova AV, Moskvina SV. Comparative assessment of the effects on microcirculation of low-intensity pulse and continuous laser radiation of red and infrared spectrum in complex therapy of chronic periodontitis. *Lazernaya medicina*. 2009;13(2):22-26. (In Russ.).
- Куликова Н.Г., Нестерова Е.В., Ткаченко А.С., Жилоков З.Г. К вопросу о применении комбинированной лазерной терапии разной длины волны в раннем послеоперационном периоде. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021;98(3-2):109.
Kulikova NG, Nesterova EV, Tkachenko AS, Zhilokov ZG. On the use of combined laser therapy of different wavelengths in the early postoperative period. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kultury*. 2021;98(3-2):109. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20219803221>
- Куликова Н.Г., Жилоков З.Г., Ткаченко А.С. Иммуные ответы после применения лазерной терапии у оперированных ортогнатических больных. *Вестник последипломного медицинского образования*. 2021;2(1):32-34.
Kulikova NG, Zhilokov ZG, Tkachenko AS. Immune responses after laser therapy in operated orthognathic patients. *Vestnik poslediplomnogo medicinskogo obrazovaniya*. 2021;2(1):32-34. (In Russ.).
- Dias FJ, Issa JP, Barbosa AP, de Vasconcelos PB, Watanabe IS, Mizusaki-Yomasa M. Effects of low-level laser irradiation in ultrastructural morphology, and immunoeexpression of VEGF and VEGFR-2 of rat masseter muscle. *Micron*. 2012;43(2-3):237-244. <https://doi.org/10.1016/j.micron.2011.08.005>
- das Neves LM, Leite GP, Marcolino AM, Pinfildi CE, Garcia SB, de Araújo JE, Guirro EC. Laser photobiomodulation (830 and 660 nm) in mast cells, VEGF, FGF, and CD34 of the musculocutaneous flap in rats submitted to nicotine. *Lasers in Medical Science*. 2017;32(2):335-341.
- Ягода А.В., Гладких Н.Н., Гладких Л.Н. Особенности адгезивной функции эндотелия при различных клинических вариантах первичного пролапса митрального клапана. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2016;15(1):45-50.
Yagoda AV, Gladikh NN, Gladikh LN. Features adhesive endothelial function in various clinical variants of the primary prolapse mitral valve. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. 2016;15(1):45-50. (In Russ.). <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2016-1-45-50>
- Kawano Y, Utsunomiya-Kai Y, Kai K, Miyakawa I, Ohshiro T, Narahara H. The production of VEGF involving MAP kinase activation by low level laser therapy in human granulosa cells. *Laser Therapy*. 2018;21(4):268-274. <https://doi.org/10.5978/islsm.12-OR-15>
- de Jesus JF, Spadacci-Moreira DD, Dos Anjos Ribeiro ND, Pinfildi CE, Fukuda TY, Plapler H. Low-level laser therapy (780nm) on VEGF modulation at partially injured Achilles tendon. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2018;34(8):331-335. <https://doi.org/10.1089/phs.2016.4092>
- de Oliveira TS, Serra AJ, Manchini MT, Bassanese V, Krieger JE, de Tasso Camillo de Carvalho P, Antunes DE, Bocalini DS, Ferreira Tucci PJ, Silva JA Jr. Effects of low level laser therapy on attachment, proliferation, and gene expression of VEGF and VEGF receptor 2 of adipocyte-derived mesenchymal stem cells cultivated under nutritional deficiency. *Lasers in Medical Science*. 2015;30(1):217-223. <https://doi.org/10.1007/s10103-014-1646-9>
- Iyomasa MM, Rizzo EC, Leão JC, Issa JP, Dias FJ, Pereira YC, Fonseca MJ, Vicentini FT, Watanabe IS. Zymographic and ultrastructural evaluations after low-level laser irradiation on masseter muscle of HRS/J strain mice. *Lasers in Medical Science*. 2018;28(3):777-783. <https://doi.org/10.1007/s10103-012-1156-6>
- Moskvina S, Askhadulin E, Kochetkov A. Low-Level Laser Therapy in Prevention of the Development of Endothelial Dysfunction and Clinical Experience of Treatment and Rehabilitation of COVID-19 Patients. *Rehabilitation Research and Practice*. 2021;2021:6626932. <https://doi.org/10.1155/2021/6626932>

Получена 18.03.2021

Received 18.03.2021

Принята в печать 12.09.2021

Accepted 12.09.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 34–41
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901134>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 34–41
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901134>

Аэробные упражнения и показатели усталости у больных ревматоидным артритом в условиях санаторно-курортного лечения

© М.В. НИКИТИН¹, А.В. АЛЕКСАНДРОВ², В.А. АЛЕКСАНДРОВ^{2,3}, Н.В. АЛЕКСАНДРОВА²,
Л.Н. ШИЛОВА³, В.А. КОЛЫШЕНКОВ⁴, И.А. ЗБОРОВСКАЯ²

¹Санаторно-курортный комплекс «Вулан» — научно-клинический филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Геленджик, Россия;

²ФГБНУ «Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной ревматологии им. А.Б. Зборовского» Минобрнауки России, Волгоград, Россия;

³ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, Волгоград, Россия;

⁴ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии», Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Усталость является одним из наиболее часто встречающихся симптомов ревматоидного артрита (РА). Получены убедительные доказательства того, что физическая активность является эффективным способом снижения усталости.

Цель исследования. Оценить эффективность аэробных упражнений (ходьба) для снижения усталости у больных РА в условиях санаторно-курортного лечения.

Материал и методы. В исследовании участвовали 102 женщины с РА (возраст — $54,38 \pm 11,3$ года, индекс массы тела $20-29 \text{ кг/м}^2$, DAS28-CRP $\leq 3,2$, с выраженной усталостью — VAS ≥ 50), получавшие санаторно-курортное лечение в течение 21 дня. В оздоровительно-лечебный комплекс включена дозированная физическая нагрузка — выполнение аэробных упражнений (ходьба). Для оценки усталости использовали визуальную аналоговую шкалу (VAS₀₋₁₀₀) и Британскую шкалу усталости при ревматоидном артрите — числовую шкалу оценки (BRAE-NRS V2), для оценки функционального состояния пациентов — тест ходьбы на 50 м.

Результаты. Выявлена корреляция между продолжительностью ходьбы и количеством шагов на расстояние 50 м ($p < 0,001$), а также между этими показателями и усталостью ($p < 0,001$). Продемонстрировано положительное влияние стандартной трехнедельной программы реабилитации пациентов с РА на аспекты усталости NRS-степень тяжести ($p = 0,003$) и NRS-эффект ($p = 0,037$), а также на функциональное состояние пациентов (снижение затрат времени на 50-метровый тест, $p = 0,01$). При сравнении групп больных РА с низкой (1-я группа, $< 5-6$ тыс. шагов в день) и оптимальной (2-я группа, $27-38$ тыс. шагов в день) аэробной нагрузкой положительные результаты отмечены в краткосрочной (через 3 недели) перспективе ($p < 0,001$).

Заключение. Физические аэробные упражнения представляют собой многообещающие вмешательства для лечения усталости при ревматоидном артрите. Реабилитация в условиях курорта является наилучшей отправной точкой, чтобы привить пациентам приверженность к регулярной физической активности, а также оптимальным местом для разработки программ физических упражнений, адаптированных для больных ревматоидным артритом.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, усталость, аэробные физические упражнения, санаторно-курортное лечение.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Никитин М.В. — <https://orcid.org/0000-0001-9047-4311>; eLibrary SPIN: 7396-3069

Александров А.В. — <https://orcid.org/0000-0002-0686-4067>; eLibrary SPIN: 4755-0940

Александров В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-4500-7172>; eLibrary SPIN: 8754-4898

Александрова Н.В. — <https://orcid.org/0000-0002-8124-4239>; eLibrary SPIN: 1018-3699

Шилова Л.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-0438-8554>; eLibrary SPIN: 4950-2391

Колышеников В.А. — <https://orcid.org/0000-0002-7211-6198>; eLibrary SPIN: 9438-2440

Зборовская И.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3898-7667>; eLibrary SPIN: 2165-4396

Автор, ответственный за переписку: Александров А.В. — e-mail: imlab@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Никитин М.В., Александров А.В., Александров В.А., Александрова Н.В., Шилова Л.Н., Колышеников В.А., Зборовская И.А. Аэробные упражнения и показатели усталости у больных ревматоидным артритом в условиях санаторно-курортного лечения. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):34–41. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901134>

Aerobic exercise and fatigue indices in rheumatoid arthritis patients in the health resort care setting

© M.V. NIKITIN¹, A.V. ALEKSANDROV², V.A. ALEKSANDROV^{2,3}, N.V. ALEKSANDROVA², L.N. SHILOVA³,
V.A. KOLYSHENKOV⁴, I.A. ZBOROVSKAYA²

¹Health resort complex «Vulan», scientific and clinical branch of the National Medical Research Center for Medical Rehabilitation and Balneology, Gelendzhik, Russia;

²A.B. Zborovsky Research Institute of Clinical and Experimental Rheumatology, Volgograd, Russia;

³Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia;

⁴National Medical Research Center for Medical Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Abstract

Fatigue is one of the most common symptoms of rheumatoid arthritis (RA). There is strong evidence that physical activity is an effective way to reduce fatigue.

Objective. To evaluate the effectiveness of aerobic exercise (walking) to reduce fatigue in RA patients in the health resort setting.

Material and methods. The study involved 102 female patients with RA (age 54.38±11.3 years, body mass index 20–29 kg/m², DAS28-ESR ≤3.2, with severe fatigue of VAS ≥50) who received 21 days of health resort treatment. The health-improving and therapeutic complex includes dosed physical activity, aerobic exercises (walking). Visual analog scale (VAS0–100) and Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Scale-Numerical Rating Scale (BRAFF-NRS V2) were used to assess fatigue, and the 50-meter walking test was used to evaluate the functional status of patients.

Results. A correlation between walking duration and the number of steps at a distance of 50 m ($p<0.001$) as well as between these indices and fatigue ($p<0.001$) was shown. A positive effect of a standard three-week medical rehabilitation program for patients with RA on fatigue NRS severity ($p=0.003$) and NRS effect ($p=0.037$), as well as on patients' functional status (reduced time spent on the 50-meter test, $p=0.01$) was demonstrated. When comparing groups of RA patients with low (group 1, <5000–6000 steps per day) and optimal (group 2, ≥7000–8000 steps per day) aerobic exercise, positive results were noted in the short term (at 3 weeks) ($p<0.001$).

Conclusion. Aerobic exercise is a promising intervention for treating fatigue in rheumatoid arthritis patients. Medical rehabilitation in a resort setting is the best starting point to encourage performing regular physical activity, as well as the best way to develop exercise programs tailored to rheumatoid arthritis patients.

Keywords: rheumatoid arthritis, fatigue, aerobic exercise, health resort care.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Nikitin M.V. — <https://orcid.org/0000-0001-9047-4311>; eLibrary SPIN: 7396-3069

Aleksandrov A.V. — <https://orcid.org/0000-0002-0686-4067>; eLibrary SPIN: 4755-0940

Aleksandrov V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-4500-7172>; eLibrary SPIN: 8754-4898

Aleksandrova N.V. — <https://orcid.org/0000-0002-8124-4239>; eLibrary SPIN: 1018-3699

Shilova L.N. — <https://orcid.org/0000-0002-0438-8554>; eLibrary SPIN: 4950-2391

Kolyshenkov V.A. — <https://orcid.org/0000-0002-7211-6198>; eLibrary SPIN: 9438-2440

Zborovskaya I.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3898-7667>; eLibrary SPIN: 2165-4396

Corresponding author: Aleksandrov A.V. — e-mail: imlab@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Nikitin MV, Aleksandrov AV, Aleksandrov VA, Aleksandrova NV, Shilova LN, Kolyshenkov VA, Zborovskaya IA. Aerobic exercise and fatigue indices in rheumatoid arthritis patients in the health resort care setting. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):34–41. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901134>

Введение

Ревматоидный артрит (РА) является распространенным системным аутоиммунным заболеванием, характеризующимся хроническим воспалительным процессом симметричных суставов, которое может вызвать боль, скованность, усталость и, как следствие, понижение уровня физической активности из-за этих симптомов. При РА от 40 до 80% пациентов сообщают о постоянном ощущении слабости, нехватки энергии, значительной усталости, а более 70% приравнивают усталость к боли, с точки зрения оценки наиболее инвалидизирующего симптома заболевания.

Теоретическая модель усталости при РА предполагает многомерный характер такого состояния. Считается, что несколько взаимосвязанных факторов, таких как боль, физические нарушения и депрессия, способствуют возникновению усталости у больных РА. При этом отмечается, что активность заболевания не оказывает существенного влияния на усталость [1], но усталость ухудшает повседневную жизнь пациентов, даже несмотря на низкую активность заболевания [2].

В настоящее время в медицинском сообществе существует значительный консенсус в отношении того, что нефармакологические вмешательства, в част-

ности, программы, предназначенные для поддержки повышенной физической активности, являются важными методами лечения, которые помогают пациентам с РА справляться с усталостью, и рекомендуются Европейской антиревматической лигой (European League Against Rheumatism, EULAR) в качестве неотъемлемого компонента стандартного лечения [3, 4]. Физическая активность является важным нефармакологическим вмешательством, которое, обладая сочетанием биологических, физических и психосоциальных преимуществ, способно влиять на уровень усталости при РА [5].

В российских клинических рекомендациях по РА «...рекомендуется назначение лечебной физической культуры (ЛФК) <...> всем пациентам с РА с момента установления диагноза» (Уровень достоверности доказательств — Ia, уровень убедительности рекомендаций — B). В комментариях указано, что динамические, силовые и аэробные тренировки, адаптированные к потребностям и возможностям пациента, улучшают силу мышц, аэробные возможности, психологическое состояние и общий физический статус без усиления активности заболевания и разрушения суставов в краткосрочной перспективе [6].

Большинство известных исследований направлено на изучение эффективности различных видов физической активности и упражнений для улучшения показателей качества жизни, снижения активности заболевания, уменьшения продолжительности утренней скованности суставов и боли у пациентов с РА, но информация о влиянии аэробных физических упражнений в санаторно-курортных условиях на такой важный симптом, как усталость, при длительном наблюдении за больными РА ограничена.

Цель исследования — оценить эффективность аэробных упражнений (ходьба) для снижения усталости у больных РА в условиях санаторно-курортного лечения.

Материал и методы

В исследование включены больные РА, обратившиеся за консультационной помощью в ФГБНУ «НИИ КиЭР им. А.Б. Зборовского» (г. Волгоград) в период с октября 2016 г. по декабрь 2019 г. После получения информированного добровольного согласия на участие в проекте врач-ревматолог проводил диагностическую оценку состояния здоровья пациента для подтверждения диагноза, который был верифицирован на основании классификационных критериев RA ACR/EULAR 2010 года, определения скрининговой усталости по визуальной аналоговой шкале (Visual Analog Scales, VAS), а также уточнения показаний/противопоказаний к санаторно-курортному лечению.

Критерии включения: возраст 18 лет или старше; достоверный диагноз РА; VAS_(0–100) усталости ≥ 50 (вы-

раженная усталость), стабильный режим фармакологического лечения в течение 3 мес до начала исследования; ремиссия или низкая активность РА (DAS28-COЭ $\leq 3,2$) (DAS28 — шкала активности болезни (Disease Activity Score) для 28 суставов (в модификациях с применением COЭ и СРБ, ред.) в течение как минимум 3 мес; индекс массы тела в диапазоне 20–29 кг/м² (для исключения пациентов с кахексией и ожирением), отсутствие физических изменений, ограничивающих способность к самостоятельному передвижению, а также отсутствие тяжелых сопутствующих заболеваний (таких как диабет, застойная сердечная недостаточность, хроническая болезнь почек, хроническая обструктивная болезнь легких, фибромиалгия) и беременности.

По итогам предварительного отбора в исследование включены 111 пациентов с РА (женщины — 100%, средний возраст $54,4 \pm 11,03$ года, средняя длительность болезни — $11,9 \pm 9,3$ года). Показатель DAS28-COЭ у больных РА составил в среднем 2,84 [2,32; 3,05] балла: у 61,3% больных диагностирована низкая активность заболевания и у 38,7% — ремиссия. Средний уровень усталости по скрининговой шкале VAS_(0–100) составил $71,6 \pm 8,93$ балла. Все пациенты направлены на климатобальнеологический курорт в Санаторно-курортный комплекс «Вулан» — научно-клинический филиал ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (г. Геленджик, Краснодарский край), оказывающий специализированную помощь по медицинской реабилитации пациентов с ревматологическими заболеваниями. Продолжительность лечения в санаторно-курортном учреждении (СКУ) определена нормативными актами и составила 21 день.

При поступлении на СКЛ пациенты после осмотра врачом-терапевтом проходили тестирование и получали дневники для личного контроля физической нагрузки. Опрос проводили в первой половине дня без установления временных ограничений на заполнение опросников. В исследовании использованы следующие балльные шкалы усталости:

1. Для оценки общей усталости (скрининговый тест) применяли визуальную аналоговую шкалу (VAS), имеющую хорошую валидность и чувствительность к изменениям при РА. Результаты VAS_(0–100) получены путем измерения расстояния в миллиметрах от начала шкалы до позиции, выбранной пациентом от 0 («Нет усталости») до 100 мм («Максимальная усталость»). Усталость классифицирована как низкая/умеренная при значениях 0–49 мм или выраженная/тяжелая — 50–100 мм.

2. Британская шкала усталости при ревматоидном артрите — числовая шкала оценки (Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue Numerical Rating Scales, BRAF-NRS V2) состоит из трех элементов, измеряющих (1) степень тяжести усталости (от 0 — «отсутствие усталости» до 10 — «полное изнеможение»), (2) эффект/влияние усталости на повседневную жизнь

(от 0 — «никакого влияния» до 10 — «очень большое влияние») и (3) преодоление трудностей (от 0 — «очень хорошо», до 10 — «совсем не хорошо») за последние 7 дней. Отмечено, что представленные три одномерных элемента BRAF-NRS обеспечивают быструю и надежную оценку утомляемости, а также демонстрируют умеренную или сильную корреляцию с другими шкалами, используемыми для измерения усталости при РА ($r=0,63-0,93$) [7].

Для оценки толерантности пациентов к физической нагрузке (при поступлении в СКУ) применяли тест шестиминутной ходьбы (6-minute walking distance — 6MWD) [8], успешно используемый при гонартрозе [9]. Измеряли пройденную за отведенное время дистанцию (в метрах) с поворотами по длинному прямому коридору (45 м) в темпе, установленном пациентом самостоятельно. Для оценки функционального состояния пациентов в динамике использовали тест ходьбы на 50 м, измеряли количество сделанных шагов и затраченное время (фиксировалось с помощью секундомера) [10].

Всем пациентам, прибывшим на лечение в СКУ, рекомендован щадяще-тренирующий климатодвигательный режим, включавший пребывание на открытом воздухе до 7 ч в сутки, дневной сон с открытыми окнами до 2 ч, солнечные ванны рассеянной радиации (при РЭЭТ 18–20 °С по I–II режиму от 1/8 до 1 биодозы) и кинезитерапию: утреннюю гигиеническую гимнастику (ежедневные упражнения общетренирующего характера), дозированную ходьбу (ежедневно, продолжительность 30–60 мин с учетом переносимости физической нагрузки по 6MWD-тесту) и/или терренкур (маршрут №2 1500 м, в темпе 70–80 шагов в 1 мин, до 6–8 км в день с использованием 2–3 ускорений до 110 шагов в 1 мин по 2–3 мин), прогулки на воздухе до 3–3,5 часа в день.

Такие наблюдения получали от всех участников в день приезда в СКУ и при выписке, контроль ведения дневника проводили еженедельно под контролем врача. Перед пациентом не ставили конкретные цели по количеству шагов в день, также был исключен «соревновательный» компонент между участниками исследования, так как пациенты проходили индивидуальный курс санаторно-курортного лечения, были рассредоточены по срокам пребывания в СКУ, времени года и не объединялись в группы.

Статистический анализ. Результаты исследования представлены в виде средних значений (M), стандартных отклонений (SD), медианы и интерквартильных диапазонов (Me [LQ; UQ]). Проверка гипотезы о нормальности распределения анализируемых переменных проведена с использованием критериев Колмогорова—Смирнова (с поправкой Лиллиефорса) и Шапиро—Уилка. Данные описательной статистики категориальных переменных представлены как количество (n) и доля (%) пациентов. Для анализа переменных с нормальным рас-

пределением использован параметрический тест (t -критерий Стьюдента); для оценки межгрупповых различий — критерий Манна—Уитни, хи-квадрат (χ^2) и дисперсионный анализ. Ранговый критерий Крускала—Уоллиса применяли для сравнения более двух групп, критерий Уилкоксона — для анализа различий между связанными выборками. Оценка связи между количественными признаками осуществлена с использованием коэффициента корреляции Пирсона, между порядковыми признаками — с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена. Статистический анализ выполнен с использованием пакета Statistica 10.0 for Windows (StatSoft Inc., США). В качестве порогового уровня статистической значимости принято значение 0,05.

Результаты

Финальной обработке подвергнуты результаты обследования 102 пациентов (92% удержания), которые успешно завершили исследование — прошли итоговое тестирование при выписке из СКУ и представили заполненные дневники регистрации количества пройденных шагов; 4 пациента отказались от участия в исследовании во время пребывания в СКУ (конкретные причины не указаны); 3 человека продемонстрировали ненадлежащее ведение дневника (более 30% незаполненных граф); обоснованные сомнения в достоверности представленных пациентом данных возникли при обработке 2 дневников. Нежелательных эффектов лечения не было.

В начале санаторно-курортного этапа лечения результаты измерения усталости у больных РА были следующими: общая усталость по шкале VAS_(0–100) — $71,2 \pm 9,08$ балла; аспекты усталости, оцененные с помощью BRAF-NRS: NRS-степень тяжести — $6,83 \pm 1,21$; NRS-эффект — $6,24 \pm 1,07$; NRS-преодоление — $5,0 \pm 1,7$ балла (табл. 1). Не обнаружены статистически значимые корреляционные связи между длительностью РА и всеми используемыми числовыми шкалами усталости, но отмечена слабая положительная связь VAS_(0–100) и NRS-преодоление с возрастом ($r=0,21$ и $r=0,28$ соответственно). Несмотря на то что в данном исследовании не представлены пациенты с умеренной и высокой активностью РА, обнаружены положительные связи слабой силы между индексом активности болезни DAS28-COЭ и числовыми шкалами усталости VAS_(0–100), NRS-эффект и NRS-преодоление ($r=0,21$, $r=0,25$ и $r=0,24$ соответственно). В процессе анализа уровня усталости в группах больных РА с различной активностью заболевания (ремиссия, DAS28-COЭ $< 2,6$, $n=40$ и минимальная активность, DAS28-COЭ $\geq 2,6$ и $\leq 3,2$, $n=62$) статистически значимые межгрупповые различия тем не менее не обнаружены ($p>0,1$ для всех шкал).

Таблица 1. Динамика показателей уровня усталости и физической активности у больных ревматоидным артритом в процессе санаторно-курортного лечения

Table 1. Trends of fatigue and physical activity parameters in rheumatoid arthritis patients during the health resort treatment course

Показатель	По прибытии в санаторно-курортное учреждение	При выписке из санаторно-курортного учреждения	<i>p</i>
Уровень усталости:			
Оценка по VAS _(0–100)	71,2±9,08 (71,5; 64–78)	70,4±9,15 (70; 64–78)	>0,05
Оценка по BRAF-NRS-степень тяжести	6,83±1,21 (7; 6–8)	6,51±1,18 (7; 6–7)	<0,01
Оценка по BRAF-NRS-эффект	6,24±1,07 (5; 4–6)	5,95±1,08 (6; 5–7)	<0,05
Оценка по BRAF-NRS-преодоление	5,0±1,7 (7; 6–8)	7,76±1,37 (5; 4–5)	>0,05
Показатель физической активности:			
50-метровый тест, количество шагов	79,3±8,64 (78; 73–84)	78,91±8,15 (78; 73–83)	>0,05
50-метровый тест, продолжительность ходьбы, с	56,7±8,72 (57; 50–63)	55,9±8,59 (56; 51–60)	0,01

Примечание. Данные представлены как среднее значение и стандартное отклонение (медиана; межквартильный диапазон); VAS — визуальная аналоговая шкала.

Note. Data are presented as mean value and standard deviation (median; interquartile range); VAS: visual analog scale.

Наше исследование показало значительную корреляцию между временем ходьбы и количеством шагов при проведении 50-метрового теста ($r=0,6$, $p<0,001$), а также положительную корреляцию средней силы между усталостью и продолжительностью ходьбы ($r=0,33$, $p=0,001$ для VAS_(0–100) и $r=0,41$, $p<0,001$ для NRS-степень тяжести) и количеством шагов ($r=0,39$, $p<0,001$ для VAS_(0–100); $r=0,47$, $p<0,001$ для NRS-степень тяжести; $r=0,44$, $p<0,001$ для NRS-преодоление).

По окончании санаторно-курортного лечения (см. табл. 1) наблюдалась тенденция к снижению тяжести усталости по VAS_(0–100) ($t=1,81$, $p=0,072$) и NRS-преодоление ($Z=1,92$, $p=0,055$), а также отмечено статистически значимое снижение аспектов усталости по шкалам NRS-степень тяжести ($Z=2,98$, $p=0,003$) и NRS-эффект ($Z=2,08$, $p=0,037$). Отмечено статистически значимое снижение затрат времени при выполнении теста ходьбы на 50 м ($t=2,63$, $p=0,01$), но общее количество шагов не изменилось ($t=1,44$, $p=0,154$).

Следует отметить, что среднее количество шагов за весь период пребывания в СКУ не подвергалось пересчету, если пациенты занимались также и другими физическими упражнениями (занятия в тренажерном зале, езда на велосипеде, плавание, фитнес, йога), учитывали только ходьбу.

При обработке данных исследования обратили внимание, что пациенты разделились примерно на две одинаковые группы по уровню физической активности (по среднему количеству шагов, пройденных за день). Так, пациенты с <5–6 тыс. шагов/день (учитывали еженедельные средние данные) включены в группу больных РА (1-я группа), которые вели малоподвижный образ жизни, а пациенты с количеством ≥7–8 тыс. шагов/день — подвижный (рекомендуемый) образ жизни (2-я группа) [11]. Эти группы больных РА сопоставимы по уровню усталости, возрасту, индексу массы тела, оценке по DAS28-COЭ в баллах и продолжительности заболевания.

По окончании санаторно-курортного лечения (табл. 2) физические показатели претерпели существенные изменения у больных 2-й группы (сокращение продолжительности ходьбы и количества шагов в 50-метровом тесте: $Z=5,06$, $p<0,001$ и $Z=2,34$, $p=0,013$ соответственно); у пациентов с малоподвижным образом жизни (1-я группа) статистически значимых изменений не было ($p=0,60$ и $p=0,54$ соответственно).

У больных РА 1-й группы на фоне не изменившихся показателей усталости по шкалам NRS-степень тяжести ($Z=1,08$, $p=0,28$) и NRS-преодоление ($Z=1,55$, $p=0,12$) отмечено даже некоторое увеличение выраженности усталости по VAS_(0–100) ($Z=2,62$, $p=0,008$) и по NRS-эффект ($Z=2,54$, $p=0,01$). Пациенты с подвижным образом жизни (2-я группа) продемонстрировали снижение выраженности усталости по всем шкалам: по VAS_(0–100) ($Z=3,83$, $p<0,001$), по NRS-степень тяжести ($Z=5,12$, $p<0,001$), по NRS-эффект ($Z=5,22$, $p<0,001$) и по NRS-преодоление ($Z=3,87$, $p=0,001$).

Обсуждение

Характерные для пациентов с РА низкие показатели качества жизни (как правило, в основном за счет снижения ролевого функционирования [12]), указывающие на выраженные ограничения повседневной деятельности, обусловлены как интенсивностью болевых ощущений, общим состоянием здоровья, снижением физической активности [13], так и наличием усталости [14].

Недавние систематические обзоры показали, что тяжесть усталости у больных РА можно уменьшить не только с помощью медикаментозных препаратов, но и активно используя нефармакологические стратегии лечения (физическую активность, психосоциальные вмешательства), применимые ко всем возрастным группам, включая пожилых людей [15]. Усталость и боль являются важными барьерами для

Таблица 2. Динамика показателей уровня усталости и физической активности в группах больных ревматоидным артритом в процессе санаторно-курортного лечения

Table 2. Trends of fatigue and physical activity parameters in rheumatoid arthritis patients groups during the health resort treatment course

Показатель	1-я группа, n=53			2-я группа, n=49		
	по прибытии в санаторно-курортное учреждение	при выписке из санаторно-курортного учреждения	p	по прибытии в санаторно-курортное учреждение	при выписке из санаторно-курортного учреждения	p
50-метровый тест, продолжительность ходьбы	57,6±7,84 (58; 52–64)	58,4±7,74 (58; 53–62)	>0,05	55,8±9,57 (57; 49–62)	53,4±8,76 (55; 47–60)	<0,001
50-метровый тест, количество шагов	80,4±8,72 (80; 74–86)	81,4±7,97 (80; 76–88)	>0,05	78,1±8,46 (77; 71–83)	76,2±7,50 (76; 70–80)	<0,05
Тяжесть усталости по VAS _(0–100)	71,6±8,84 (71; 64–78)	73,2±8,47 (73; 68–79)	<0,01	70,8±9,41 (72; 65–76)	67,5±9,03 (68; 60–74)	<0,001
Оценка по BRAF-NRS-степень тяжести	6,77±1,29 (7; 6–8)	6,98±1,05 (7; 6–8)	>0,05	6,89±1,12 (7; 6–8)	6,0±1,1 (6; 5–7)	<0,001
Оценка по BRAF-NRS-эффект	6,11±1,03 (6; 5–7)	6,42±1,06 (6; 6–7)	=0,01	6,37±1,11 (6; 6–7)	5,45±0,87 (5; 5–6)	<0,001
Оценка по BRAF-NRS-преодоление	4,85±1,71 (5; 4–6)	4,98±1,54 (5; 4–6)	>0,05	5,16±1,68 (5; 4–6)	4,51±1,14 (5; 4–5)	0,001

Примечание. Данные представлены как среднее значение и стандартное отклонение (медиана; межквартильный диапазон); n — количество больных; VAS — визуальная аналоговая шкала.

Note. Data are presented as mean value and standard deviation (median; interquartile range); n — number of patients; VAS — visual analog scale.

физической активности, но, в первую очередь, именно тяжелая усталость снижает физическую активность пациентов [16]. В то же время физическая активность сама может становиться фактором снижения усталости [5], в том числе за счет уменьшения активности заболевания [17].

Эффективные методы лечения усталости при РА ограничены. Особого внимания заслуживают аэробные упражнения ввиду широкой распространенности, разнообразия форм (ходьба, езда на велосипеде, аэробика) с возможностью легкого регулирования интенсивности занятий и доступности условий проведения (санаторный этап лечения, реабилитация по месту жительства и прочее), что обеспечивает преимущество реабилитационных подходов на всех этапах лечения больных РА. В отличие от более сложных вмешательств (например, упражнений с физической нагрузкой, для чего необходимы участие специально обученного персонала, высоко структурированные занятия и посещение определенных учреждений), ходьба является простым, но эффективным средством повышения физической активности, настоятельно рекомендуемым отечественными и зарубежными руководствами по лечению РА [11].

Физические показатели функционального состояния, включая тест на ходьбу с измерением времени и количества шагов, давно используются в ревматологических клинических испытаниях. Мы проверили влияние аэробных упражнений (ходьбы) в условиях санаторно-курортного лечения с разграничением результатов на основе данных шагомера на увеличение физической активности и снижение усталости у пациентов с РА. Подтверждены данные M. Gizińska и соавт. о связи усталости при РА с некоторыми

объективными параметрами, связанными с функционированием, такими как продолжительность ходьбы и количество шагов в 50-метровом тесте [10]. В ходе исследования продемонстрирована значительная корреляция между продолжительностью ходьбы и количеством шагов на расстояние 50 м ($p<0,001$), а также между данными показателями и усталостью, измеренную как по VAS_(0–100), так и по BRAF-NRS ($p<0,001$).

Наши результаты также свидетельствуют об эффективности использования шагомеров для контроля физической активности и подтверждают гипотезу о том, что увеличение физической активности при ходьбе оказывает существенное влияние на выраженность усталости при РА. При этом, как показано ранее, шагомер способен выступать лишь в качестве средства контроля процесса достижения поставленных целей, но не может быть фактором, мотивирующим человека на изменение своей деятельности [18].

Несомненно, по завершении санаторно-курортного этапа лечения пациентам следует оказывать поддержку в продолжении программ аэробных упражнений по месту жительства с целью достижения лучшего эффекта в долгосрочной перспективе. Кроме того, оптимальная доза и частота упражнений для устранения усталости у пациентов с РА в настоящее время в полной мере не определены и, следовательно, должны быть детально изучены.

Усталость, по-видимому, может стать надежным критерием оценки результатов этапного лечения «поликлиника—стационар—санаторий» больных РА, особенно когда это связано с назначением физических упражнений, но необходимы дальнейшие исследования для оценки корреляции между физической нагрузкой, усталостью и качеством жизни.

Заключение

Продemonстрировано положительное влияние стандартной трехнедельной программы реабилитации пациентов с ревматоидным артритом, независимо от типа, характера и объема физических процедур, на аспекты усталости NRS-степень тяжести ($p=0,003$) и NRS-эффект ($p=0,037$), а также на функциональное состояние пациентов (снижение затрат времени на 50-метровый тест, $p=0,01$). Положительные результаты применения ежедневных физических упражнений (при сравнении групп больных ревматоидным артритом с низкой и оптимальной аэробной нагрузкой) отмечены уже к 3-й неделе наблюдения (снижение общей усталости по VAS и всем шкалам NRS, продолжительности ходьбы и количества пройденных шагов на 50 метров), что говорит о хорошем эффекте аэробных упражнений (ходьба) даже в краткосрочной перспективе.

Санаторно-курортной отрасли принадлежит важная роль в сохранении и поддержании здоровья. В СКК «Вулан» — НКФ ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России при проведении комплексной реабилитации больных ревматоидным артритом, направленной, в первую очередь, на восстановление функции опорно-двигательного аппарата и психологическую коррекцию, особое значение придается современным методам аппаратной физиотерапии, гидрокинезотерапии и кинезотерапии. Программа реабилитации при ревматоидном артрите основана на индивидуальных потребностях больного и может включать аэробные и силовые, групповые и индивидуальные занятия лечебной гимнастикой, причем аэробные упражнения можно выполнять в течение длительного периода времени в процессе различных циклических занятий.

В заключение следует отметить, что доказательств эффективности аэробных упражнений не так много, а результаты их применения у больных ревматоидным артритом, по-видимому, не очень велики и неустойчивы, тем не менее физические упражнения являются многообещающими вмешательствами для лечения хронической усталости при ревматоидном артрите, а санаторно-курортный этап служит, по нашему глубокому убеждению, наилучшей отправной точкой, чтобы привить пациентам с этой патологией приверженность к регулярной физической активности, разработать программы физической активности и физических упражнений, адаптированные для больных ревматоидным артритом.

Источник финансирования. Исследование проведено за счет собственных средств авторов.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — А.В. Александров, М.В. Никитин; сбор и обработка материала — В.А. Александров; статистический анализ данных — М.В. Никитин, А.В. Александров; написание текста — В.А. Александров, Л.Н. Шилова, Н.В. Александрова, В.А. Колышенков, А.В. Александров; редактирование — И.А. Зборовская, М.В. Никитин.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Ahlstrand I, Thyberg I, Falkner T, Dahlstrom O, Bjork M. Pain and activity limitations in women and men with contemporary treated early ra compared to 10 years ago: the swedish tira project. *Scandinavian journal of rheumatology*. 2015;44(4):259-264. <https://doi.org/10.3109/03009742.2014.997285>
- Ishiguro N, Dougados M, Cai Z, Zhu B, Ishida M, Sato M, Gaich C, Quebe A, Stoykov I, Tanaka Y. Relationship between disease activity and patient-reported outcomes in rheumatoid arthritis: Post hoc analyses of overall and Japanese results from two phase 3 clinical trials. *Modern Rheumatology*. 2018;28(6):950-959. <https://doi.org/10.1080/14397595.2017.1422232>
- Beider S, Flohr S, Gehlert S, Witte T, Ernst D. [Association of physical activity with fatigue and functional capacity in patients with rheumatoid arthritis] [published online ahead of print, 2020 Jun 25]. *Zeitschrift für Rheumatologie*. 2020;10.1007/s00393-020-00830-2. <https://doi.org/10.1007/s00393-020-00830-2>
- Rausch Osthoff AK, Niedermann K, Braun J, Adams J, Brodin N, Dagfinrud H, Duruoz T, Esbensen BA, Günther KP, Hurkmans E, Juhl CB, Kennedy N, Kiltz U, Knittle K, Nurmohamed M, Pais S, Severijns G, Swinnen TW, Pitsillidou IA, Warburton L, Yankov Z, Vlieland T. 2018 EULAR recommendations for physical activity in people with inflammatory arthritis and osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2018;77(9):1251-1260. <https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2018-213585>
- Rongen-van Dartel SA, Repping-Wuts H, Flendrie M, Bleijenberg G, Metsios GS, van den Hout WB, van den Ende CH, Neuberger G, Reid A, van Riel PL, Fransen J. Effect of aerobic exercise training on fatigue in rheumatoid arthritis: a meta-analysis. *Arthritis Care and Research*. 2015;67(8):1054-1062. <https://doi.org/10.1002/acr.22561>
- Ревматоидный артрит. Клинические рекомендации. Ассоциация ревматологов России. 2018. [Электронный ресурс]. Ссылка активна на 25.03.20. *Revmatoidnyj artrit. Klinicheskie rekomendacii. Associaciya revmatologov Rossii*. 2018. [Internet]. Accessed March 25, 2020. (In Russ.). <https://cr.rosminzdrav.ru/#!/schema/173>
- Hewlett S, Kirwan J, Bode C, Cramp F, Carmona L, Dures E, Englbrecht M, Fransen J, Greenwood R, Hagel S, van de Laar M, Molto A, Nicklin J, Petersson IF, Redondo M, Schett G, Gossec L. The revised Bristol Rheumatoid Arthritis Fatigue measures and the Rheumatoid Arthritis Impact of Disease scale: validation in six countries. *Rheumatology*. 2018;57(2):300-308. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/kex370>
- ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2002;166(1):111-117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1at1102>
- Разумов А.Н., Пурига А.О., Юрова О.В. Отдаленные результаты применения комплексного восстановительного лечения пациентов с гонартрозом. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(6):42-44. Razumov AN, Puriga AO, Yurova OV. The long-term results of the application of the combined rehabilitative treatment in the patients presenting with knee osteoarthritis. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoj kul'tury*. 2015;92(6):42-44. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2015642-44>
- Gizińska M, Rutkowski R, Romanowski W, Lewandowski J, Straburzyńska-Lupa A. Effects of Whole-Body Cryotherapy in Comparison with Other

- Physical Modalities Used with Kinesitherapy in Rheumatoid Arthritis. *BioMed Research International*. 2015;2015:409174. <https://doi.org/10.1155/2015/409174>
11. Kutz P, Margaretten M, Gregorich S, Trupin L. Physical Activity to Reduce Fatigue in Rheumatoid Arthritis: A Randomized Controlled Trial. *Arthritis Care and Research*. 2018;70(1):1-10. <https://doi.org/10.1002/acr.23230>
 12. Александров А.В., Черкашина И.В., Александрова Н.В., Шилова Л.Н., Александров В.А., Емельянов Н.И., Никитин М.В. Использование показателей качества жизни при разработке модели персонализированной реабилитации больных с воспалительными заболеваниями суставов. *Современные проблемы науки и образования*. 2018;4:161. Alexandrov AV, Cherkashina IV, Aleksandrova NV, Shilova LN, Aleksandrov VA, Emelyanov NI, Nikitin MV. The use of life quality indicators in development of the model of personalized rehabilitation of patients with inflammatory joint diseases. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. 2018;4:161. (In Russ.).
 13. Черкашина И.В., Ненасьева Н.В., Волчок А.В., Александров А.В., Дегтярев В.К., Никитин М.В., Зборовская И.А. Влияние хрономангнетотерапии на показатели качества жизни пациентов с заболеваниями опорно-двигательного аппарата на санаторно-курортном этапе реабилитации. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016;93(2):13-16. Cherkashina IV, Nenashina NV, Volchok AV, Aleksandrov AV, Degtyarev VK, Nikitin MV, Zborovskaya IA. The influence of chronomagnetic therapy on the parameters of the quality of life in the patients presenting with the diseases of the musculoskeletal system at the balneological and health resort-based stage of the rehabilitative treatment. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoy fizicheskoy kul'tury*. 2016;93(2):13-16. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2016213-16>
 14. Cooney JK, Law R-J, Matschke V, Lemmey AB, Moore JP, Ahmad Y, Jones JG, Maddison P, Thom JM. Benefits of exercise in rheumatoid arthritis. *Journal of Aging Research*. 2011;2011:681640. <https://doi.org/10.4061/2011/681640>
 15. Uhlig T, Provan SA. Treating Fatigue in Rheumatoid Arthritis: Does Patient Age Matter? *Drugs and Aging*. 2018;35(10):871-876. <https://doi.org/10.1007/s40266-018-0589-4>
 16. Loppenthin K, Esbensen BA, Ostergaard M, Jennum P, Tolver A, Aadahl M, Thomsen T, Midgaard J. Physical activity and the association with fatigue and sleep in Danish patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology International*. 2015;35(10):1655-1664. <https://doi.org/10.1007/s00296-015-3274-5>
 17. Sveaas SH, Smedslund G, Hagen KB, Dagfinrud H. Effect of cardiorespiratory and strength exercises on disease activity in patients with inflammatory rheumatic diseases: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(14):1065-1072. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097149>
 18. Троицкая Е.А. Психологические аспекты повышения физической активности при помощи шагомера. *Вестник Московского государственного лингвистического университета. Образование и педагогические науки*. 2015;719(8):177-188. Troitskaya EA. Psychological aspects of physical activity increase of a pedometer. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo lingvisticheskogo universiteta. Obrazovanie i pedagogicheskie nauki*. 2015;719(8):177-188. (In Russ.).

Получена 16.06.2021

Received 16.06.2021

Принята в печать 18.07.2021

Accepted 18.07.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 42–49
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901142>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy =
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 42–49
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901142>

Влияние йодобромных ванн на показатели стресс-систем у детей с расстройствами аутистического спектра

© Т.Ф. ГОЛУБОВА, А.В. НУВОЛИ

ГБУЗ РК «Научно-исследовательский институт детской курортологии, физиотерапии и медицинской реабилитации», Евпатория, Россия

Резюме

Непрерывный рост частоты расстройств аутистического спектра (РАС) в популяции, дискуссионный характер многих вопросов этиологии, патогенеза и лечения этой патологии обуславливают актуальность разработки эффективных методов реабилитации, влияющих на патогенетические механизмы. Подвергаясь избыточным по силе воздействия внешним раздражителям, реакция стресс-систем детей с РАС часто не соответствует компенсаторным возможностям организма.

Цель исследования. Оценить влияние йодобромных ванн на показатели стресс-системы у детей с РАС.

Материал и методы. Обследовано 74 ребенка с РАС (F84) в возрасте от 3 до 14 лет (средний возраст $6,23 \pm 0,37$ года) — основная группа (ОГ). Контрольную группу (КГ) составили 25 здоровых детей. Обследование включало подробный сбор анамнеза, осмотр специалистами, оценку тяжести заболевания с помощью шкалы CARS, оценку уровней β -эндорфина, аденокортикотропного гормона (АКТГ), кортизола в сыворотке крови методом иммуноферментного анализа. С умеренной степенью аутизма (сумма баллов от 30—37) было 34 (45,9%) ребенка, с тяжелой степенью аутизма (37—60 баллов) — 40 (54,1%). В ОГ выявлены 27 (36,5%) детей с незначительно выраженными симптомами гиперактивности (подгруппа А) и 47 (63,5%) детей с выраженной агрессией, истериками, повышенной гиперактивностью (подгруппа Б). Методом рандомизации все пациенты ОГ разделены на 2 подгруппы: 1-я подгруппа — 30 детей с РАС, получивших санаторно-курортное лечение (СКЛ) без включения йодобромных ванн (ЙВ); 2-я подгруппа — 44 ребенка с РАС, которые на фоне аналогичного СКЛ получили курс ЙВ.

Результаты. Выявлено статистически значимое повышение уровней β -эндорфина, АКТГ и кортизола ($p < 0,01$, $p < 0,05$, $p < 0,01$ соответственно) у детей с РАС (по сравнению с показателями у детей КГ). Отмечено умеренное их повышение у детей без гиперактивности и статистически значимо более высокие показатели при выраженной гиперактивности, импульсивности, агрессии ($p < 0,05$, $p < 0,001$ соответственно). После лечения у детей 1-й подгруппы, получивших СКЛ без ЙВ, отмечено статистически значимое повышение уровня β -эндорфина, у детей подгрупп А и Б ($p < 0,05$, $p < 0,05$, $p < 0,01$ соответственно) — снижение уровня АКТГ ($p < 0,05$, $p < 0,01$, $p < 0,001$ соответственно) и тенденция к снижению уровня кортизола. Включение в СКЛ курса ЙВ способствовало статистически значимому снижению уровня β -эндорфина у детей подгрупп А и Б ($p < 0,001$), снижению уровня АКТГ ($p < 0,001$) и кортизола ($p < 0,001$, $p < 0,01$, $p < 0,001$ соответственно), что обусловило разрыв порочного круга и нормализацию взаимоотношений между стресс-лимитирующим и стресс-реализующим звеньями патогенеза.

Заключение. У большинства детей с расстройствами аутистического спектра выявлено значительное повышение уровней β -эндорфина, аденокортикотропного гормона и кортизола, что свидетельствовало о дисфункции между стресс-лимитирующей и стресс-реализующей системами, а также между центральным и периферическим звеном стресс-реализующей цепи. Отмечено тонизирующее воздействие санаторно-курортного лечения, что ограничивает его применение у детей с расстройствами аутистического спектра, повышенной гиперактивностью и агрессией. Включение в санаторно-курортное лечение курса йодобромных ванн оказывает успокаивающее немедикаментозное воздействие и может быть рекомендовано к использованию у детей с выраженными симптомами гиперактивности.

Ключевые слова: расстройства аутистического спектра, дети, АКТГ, кортизол, β -эндорфин, санаторно-курортное лечение, бальнеотерапия, йодобромные ванны.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Голубова Т.Ф. — <https://orcid.org/0000-0002-2236-1988>; eLibrary SPIN: 2775-4964

Нуволи А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-8694-9492>; eLibrary SPIN: 4902-8215

Автор, ответственный за переписку: Нуволи А.В. — e-mail: trostoide@gmail.com

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Голубова Т.Ф., Нуволи А.В. Влияние йодобромных ванн на показатели стресс-систем у детей с расстройствами аутистического спектра. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):42–49. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901142>

Effect of iodine-bromine baths on stress-systems indicators in children with autism spectrum disorders

© T.F. GOLUBOVA, A.V. NUVOLI

Research Institute of Children's Resorts, Physiotherapy and Medical Rehabilitation, Yevpatoria, Russia

Abstract

The continuous increase in the prevalence of autism spectrum disorders (ASD) in the population, the debatable nature of many aspects of etiology, pathogenesis, and treatment of these disorders justify the urgent need for the development of effective medical rehabilitation methods affecting the pathogenetic mechanisms. Exposure of children with ASD to external stimuli in excessive force often leads to the stress-systems response not corresponding to the compensation abilities of the body.

Objective. To evaluate the effect of iodine-bromine baths on stress-system indicators in children with ASD.

Material and methods. The study involved 74 children with ASD (F84) aged 3 to 14 years (mean age 6.23 ± 0.37 years) included in the main group (MG). The control group (CG) consisted of 25 healthy children. The examination included detailed history taking, examination by specialists, assessment of disease severity using CARS scale, evaluation of β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone (ACTH), and cortisol levels in blood serum by ELISA. Thirty-four (45.9%) children had a moderate autism level (total score 30–37), and 40 (54.1%) children had severe autism (total score 37–60). In the MG, there were 27 (36.5%) children with mild symptoms of hyperactivity (subgroup A) and 47 (63.5%) children with severe aggression, tantrums, and increased hyperactivity (subgroup B). All MG patients were assigned into two subgroups by randomization: Subgroup 1: 30 children with ASD received health resort treatment (HRT) without iodine-bromine baths (IB); Subgroup 2: 44 children with ASD received similar HRT and IB.

Results. Statistically significant increase of β -endorphin, ACTH and cortisol levels ($p < 0.01$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, respectively) in children with ASD (compared to those in CG children) was identified. In children without hyperactivity, a moderate increase of these parameters was noted; significantly higher values were observed in children with severe hyperactivity, impulsiveness, and aggression ($p < 0.05$, $p < 0.001$, respectively). After treatment, there was a statistically significant increase in β -endorphin level in subgroup 1 children who received HRT without IB, while in children of subgroups A and B ($p < 0.05$, $p < 0.05$, $p < 0.01$, respectively), there was a decrease in ACTH level ($p < 0.05$; $p < 0.01$, $p < 0.001$ respectively) and a trend towards a cortisol level decrease. Inclusion of IB in HRT course associated with a significant decrease of β -endorphin level in children of subgroups A and B ($p < 0.001$), a decrease of ACTH level ($p < 0.001$) and cortisol ($p < 0.001$, $p < 0.01$, $p < 0.001$, respectively), which resulted in vicious circle breaking and normalization of relations between stress-limiting and stress-releasing parts of pathogenesis.

Conclusion. Most children with autism spectrum disorders showed significant increases in β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone, and cortisol levels, indicating dysfunction between the stress-limiting and stress-releasing systems, as well as between the central and peripheral parts of the stress-releasing chain. The tonic effect of resort treatment was noted, limiting its use in children with autism spectrum disorders, increased hyperactivity, and aggression. The inclusion of iodine-bromine baths in resort treatment has a calming non-medicinal effect and can be recommended for use in children with symptoms of severe hyperactivity.

Keywords: autism spectrum disorders, children, ACTH, cortisol, β -endorphin, resort treatment, balneotherapy, iodine-bromine baths.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Golubova T.F. — <https://orcid.org/0000-0002-2236-1988>; eLibrary SPIN: 2775-4964

Navoli A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-8694-9492>; eLibrary SPIN: 4902-8215

Corresponding author: Nuvoli A.V. — e-mail: trostoide@gmail.com

TO CITE THIS ARTICLE:

Golubova TF, Nuvoli AV. Effect of iodine-bromine baths on stress-systems indicators in children with autism spectrum disorders. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):42–49. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2022990142>

Введение

В большинстве стран, в которых проводится мониторинг расстройств аутистического спектра (РАС), в последние годы отмечен значительный рост таких нарушений развития. Распространенность РАС, составлявшая 4–5 случаев на 10 тыс. детского населения в 40-х годах прошлого столетия, в настоящее время достигла 100 и более случаев на 10 тыс. детского населения [1, 2]. Аутизм характеризуется тяжелыми и устойчивыми нарушениями социального взаимодействия и стереотипным поведением, этиология до конца не определена и включает в себя сложные взаимодействия между генетическими, эпигенетическими и экологическими факторами [3].

В связи с определенной уязвимостью детей с нарушениями развития и РАС их нервная система подвергается избыточным по силе внешним раздражителям, часто не соответствующим компенсаторным возможностям детского организма. Для оценки адаптационно-функциональных возможностей ребенка широко используются психологические, функциональные и биохимические методы исследования. Активация регуляторной стресс-системы, повышающей адаптивные возможности организма и объединяющей эндокринную и нервную системы, на любой стрессовый фактор реагирует неспецифическими реакциями [4, 5].

Эндокринная система является важным активатором стресс-системы, повышая выброс катехоламинов

и глюкокортикоидов, вызывает мобилизацию органов и тканей и увеличивает их энергообеспечение. Она обуславливает более длительное приспособление к изменяющимся условиям, в то время как нервная система реагирует немедленно. При нарушении адаптивных механизмов действие стресс-реализующей системы может быть избыточным, приводя к стрессорным повреждениям [6, 7].

Ограничение активности стресс-реализующих систем оказывают стресс-лимитирующие системы, одной из которых являются расположенные в срединных структурах головного мозга нейроэндокринные органы. Опиоидная система вырабатывает более 40 нейропептидов, обеспечивая защиту организма от стрессовых повреждений, координируя работу систем, органов и тканей [8, 9].

Исследование взаимосвязи стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем является актуальным у детей с РАС. Возможно, дисфункция взаимозависимости уровней β -эндорфина, аденокортикотропного гормона (АКТГ) и кортизола может занимать значительное место в патогенезе аутистических расстройств, снижая адаптивные реакции ребенка.

Одним из важных этапов реабилитационных программ детей-инвалидов традиционно является санаторно-курортное лечение (СКЛ), которое может оказывать саногенетическое и патогенетическое действие при РАС [10, 11]. В СКЛ наряду с соблюдением санаторного режима, диетическим питанием, лечебной физкультурой, массажем, физиотерапевтическими процедурами, психологической коррекцией, медикаментозным лечением (при необходимости) в комплекс включены природные физические факторы — климато- и бальнеотерапия, которые оказывают благоприятное воздействие на психоэмоциональное состояние, повышают резервные возможности и неспецифическую резистентность организма [12, 13].

Бальнеотерапия — наружное лечение природными или искусственно приготовленными минеральными водами — всегда занимала важное место в реабилитации пациентов с психоневрологическими заболеваниями [13, 14]. В последние годы все большее распространение получают искусственные йодобромные ванны (ЙВ). За время процедуры в организм через кожу проникает 140–190 мкг йода и 0,28–0,3 мг брома, которые избирательно накапливаются в щитовидной железе, гипофизе и гипоталамусе. Доказано, что применение ЙВ при хронической ишемии головного мозга сопровождается улучшением мозгового кровообращения, нормализацией биоэлектрических процессов головного мозга, исходно нарушенного состояния вегетативной нервной системы, повышением уровня адаптивно-приспособительных возможностей организма. Ионы йода и брома, включаясь в биохимические процессы, стимулируют работу ферментных систем. Бром, накапливаясь в структу-

рах головного мозга, оказывает благотворное влияние на нервную систему. ЙВ действуют успокаивающе, так как они способствуют ускорению процессов торможения в коре головного мозга [14].

Подобные исследования являются актуальными для определения особенностей патогенетических механизмов РАС. Изучение содержания в сыворотке крови уровня АКТГ, кортизола, β -эндорфина у детей с РАС позволяет оценить адаптационные механизмы стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем, их динамику при применении йодобромных ванн, что способствует обоснованию применения природных лечебных факторов и повышению эффективности реабилитационных программ у пациентов с данной патологией [15].

Цель исследования — оценить влияние йодобромных ванн на показатели стресс-систем у детей с РАС.

Материал и методы

Под наблюдением находилось 74 ребенка в возрасте от 3 до 14 лет (средний возраст $6,23 \pm 0,37$ года), больных РАС (F 84), поступивших на СКЛ в ФГБУ «Евпаторийский военный детский клинический санаторий имени Е.П. Глинки» Минобороны России (Евпатория), которые составили основную группу (ОГ). Исследования проводились с 2016 по 2019 г. Критерии включения в исследование: дети с установленным диагнозом F84 и имеющие инвалидность по этому заболеванию. Критерии не включения: коморбидная патология — эпилепсия (G40) с ремиссией менее 3 лет, а также острые вирусные, бактериальные и кожные заболевания. Обязательным было информированное добровольное согласие родителей ребенка на проведение исследования.

Комплексное обследование детей включало осмотр педиатра, невролога, психиатра, клинического психолога. Оценку тяжести заболевания проводили с помощью шкалы CARS (Childhood Autism Rating Scale — детская рейтинговая шкала аутизма). Сумме баллов от 30–37 (мягкая или умеренная степень аутизма) соответствовали 34 (45,9%) ребенка и 37–60 баллов (аутизм тяжелой степени тяжести) — 40 (54,1%) пациентов. Дополнительно в ОГ детей с РАС выделены две подгруппы: подгруппа А — 27 (36,5%) детей с незначительно выраженными симптомами гиперактивности; подгруппа Б — 47 (63,5%) детей с выраженной агрессивней, истериками, повышенной гиперактивностью, нарушением сна. Контрольную группу (КГ) составили 25 детей I и II групп здоровья, которые получали курс оздоровления на Евпаторийском курорте.

Биохимические исследования включали определение в сыворотке крови уровней β -эндорфина с использованием набора реагентов для иммуноферментного анализа (ИФА) пептидов в сыворотке крови General Protocol for Peptide Enzyme Immunoassay (EIA) (Peninsula Laboratories, LLC, США); кортизо-

Таблица 1. Показатели β -эндорфина, аденокортикотропного гормона, кортизола в сыворотке крови у детей с расстройствами аутистического спектра до начала санаторно-курортного лечения

Table 1. β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone, cortisol serum levels in children with autism spectrum disorders before resort treatment

Группа	β -эндорфин, нг/мл Me (Q1; Q3)	АКТГ, пг/мл Me (Q1; Q3)	Кортизол, нмоль/мл Me (Q1; Q3)
ОГ, n=74	0,25 (0,06; 0,43) $p<0,01$	9,75 (8,37; 11,07) $p<0,05$	467,5 (410,2; 526,8) $p<0,01$
Подгруппа А (без гиперактивности), n=27	0,19 (0,04; 0,29) $p<0,05$	9,57 (8,26; 10,87) $p<0,05$	436,7 (396,2; 478,4) $p<0,05$
Подгруппа Б (выраженная гиперактивность), n=47	0,33 (0,15; 0,49) $p<0,001$ $p_1<0,001$	9,85 (7,63; 12,08) $p<0,001$ $p_1<0,01$	498,3 (437,5; 561,7) $p<0,001$ $p_1<0,05$
КГ, n=25	0,14 (0,05; 0,22)	9,18 (8,1; 10,37)	375,4 (326,7; 425,2)

Примечание. p — статистическая значимость различий по сравнению с показателями контрольной группы; статистическая значимость различий между показателями подгрупп А и Б.

Note. p — statistical significance of differences versus control group; statistical significance of differences between parameters of subgroups A and B.

ла методом ИФА в сыворотке (плазме) крови Кортизол-ИФА (ООО «Хема», Россия); АКТГ методом ИФА в сыворотке (плазме) крови АСТН-ELISA (Bio-merica Inc., США).

Обследование детей проводили до начала и после курса СКЛ. Базовое СКЛ включало: сезонную климатотерапию, массаж классический ручной (10 процедур), лечебную гимнастику индивидуально (15 процедур), занятия с логопедом, дефектологом 3–4 раза в неделю.

Методом рандомизации ОГ детей с РАС разделена на 2 подгруппы: 1-я подгруппа — 30 детей, получивших базовое СКЛ; 2-я подгруппа — 44 ребенка, которые на фоне СКЛ получили курс ЙВ. ЙВ проводили при температуре воды 37–36 °С продолжительностью 10–12–15 мин, на курс лечения 10 процедур, проводимых через день.

Статистический анализ данных выполнен с использованием пакета программ Statistica 10 (StatSoft Inc., США). Количественные признаки описаны с учетом медианы (Me), указанием интерквартильного интервала (Q1; Q3), где Q1 — 25-й перцентиль и Q3 — 75-й перцентиль. Сравнительный анализ количественных переменных произведен при помощи t -критерия Стьюдента для независимых выборок. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Проведение исследования одобрено на заседании этического комитета института «Медицинская академия им. С.И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского», Симферополь, Россия (протокол №9/3 от 25.11.16).

Результаты

Исходные показатели уровней β -эндорфина, АКТГ, кортизола у детей с РАС представлены в табл. 1. Установлено, что показатели уровня β -эндорфина у детей подгрупп А и Б были статистически значимо выше по сравнению с показателями у детей КГ ($p<0,01$, $p<0,05$, $p<0,001$ соответственно), а показатели

у детей подгруппы Б — статистически значимо выше ($p<0,001$) по сравнению с показателями у детей подгруппы А (см. табл. 1).

Исходные значения уровня АКТГ были статистически значимо выше у детей с РАС обеих подгрупп ОГ как у детей без гиперактивности, так и у детей с выраженной импульсивностью, гиперактивностью, по сравнению с показателями у детей КГ ($p<0,05$, $p<0,05$, $p<0,001$ соответственно), а показатели у детей подгруппы Б — статистически значимо выше ($p<0,01$), чем у детей подгруппы А (см. табл. 1).

Уровень кортизола также статистически значимо повышен у детей обеих подгрупп ОГ по сравнению с показателями у детей КГ ($p<0,01$, $p<0,05$, $p<0,001$ соответственно), а у детей с выраженной гиперактивностью показатели статистически значимо выше ($p<0,05$) по сравнению с показателями у детей без гиперактивности.

Таким образом, наше исследование позволило установить значительное повышение уровней β -эндорфина, АКТГ и кортизола у детей с РАС по сравнению с показателями у здоровых сверстников. Отмечены умеренное их повышение у детей без гиперактивности и статистически значимо более высокие показатели у детей с выраженной гиперактивностью, импульсивностью, наличием агрессии, аутоагрессии. Оценивая данные детей без и с гиперактивностью, выявили, что максимальная разница между подгруппами была по уровню β -эндорфина, менее выраженная — по содержанию АКТГ и минимальная — по содержанию кортизола.

Динамика изучаемых показателей у детей с РАС после проведенного лечения представлена в табл. 2, 3.

У всех детей ОГ, получивших СКЛ без ЙВ, показатели β -эндорфина статистически значимо повышались ($p<0,05$), значения АКТГ статистически значимо снижались ($p<0,05$), в большей степени у детей без выраженной гиперактивности ($p<0,001$). А уровень кортизола имел только тенденцию к снижению без статистически значимых изменений (см. табл. 2).

Таблица 2. Динамика показателей β -эндорфина, аденокортикотропного гормона, кортизола в сыворотке крови у детей 1-й подгруппы с расстройствами аутистического спектра в процессе санаторно-курортного лечения без включения йодобромных ванн

Table 2. Trends of β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone, cortisol serum levels in subgroup 1 children with autism spectrum disorders during the resort treatment without iodine-bromine baths

Показатель	Период наблюдения	1-я группа		
		ОГ, n=30	подгруппа А (без гиперактивности), n=12	подгруппа Б (выраженная гиперактивность), n=18
β -эндорфин, нг/мл Me (Q1; Q3)	До лечения	0,24 (0,07; 0,46) $p=0,047$	0,18 (0,05; 0,29) $p=0,036$	0,32 (0,10; 0,51) $p=0,01$
	После лечения	0,25 (0,09; 0,39)	0,20 (0,06; 0,35)	0,34 (0,16; 0,48)
АКТГ, пг/мл Me (Q1; Q3)	До лечения	9,73 (9,39; 10,12) $p=0,028$	9,54 (8,41; 10,67) $p=0,0026$	9,93 (9,08; 10,79) $p=0,001$
	После лечения	9,56 (9,24; 10,04)	9,37 (7,66; 11,07)	9,69 (8,02; 11,38)
Кортизол, нмоль/мл Me (Q1; Q3)	До лечения	462,31 (409,2; 517,7)	433,28 (396,2; 473,4)	493,7 (448,3; 538,1)
	После лечения	457,3 (400,5; 515,6)	432,45 (351,7; 514,2)	487,3 (418,5; 556,7)

Примечание. p — статистическая значимость различий показателей в группах до и после лечения; АКТГ — аденокортикотропный гормон.

Note. p — statistical significance of the differences between the parameters in the groups before and after treatment; ACTH: adrenocorticotrophic hormone.

Таблица 3. Динамика показателей β -эндорфина, аденокортикотропного гормона, кортизола в сыворотке крови у детей 2-й подгруппы с расстройствами аутистического спектра в процессе санаторно-курортного лечения с курсом йодобромных ванн

Table 3. Trends of β -endorphin, adrenocorticotrophic hormone, cortisol serum levels in subgroup 2 children with autism spectrum disorders during the resort treatment with iodine-bromine baths

Показатель	Период наблюдения	2-я группа		
		ОГ, n=44	подгруппа А (без гиперактивности), n=15	подгруппа Б (выраженная гиперактивность), n=29
β -эндорфин, нг/мл Me(Q1; Q3)	До лечения	0,26 (0,08; 0,43) $p=0,0001$	0,20 (0,09; 0,3) $p=0,0065$	0,33 (0,13; 0,52) $p=0,0001$
	После лечения	0,20 (0,06; 0,33)	0,17 (0,07; 0,32)	0,24 (0,09; 0,39)
АКТГ, пг/мл Me (Q1; Q3)	До лечения	9,77 (9,42; 10,13) $p=0,001$	9,61 (8,48; 10,75) $p=0,001$	9,95 (8,71; 11,2) $p=0,001$
	После лечения	9,48 (9,26; 9,75)	9,29 (8,14; 10,43)	9,69 (8,34; 11,05)
Кортизол, нмоль/мл Me (Q1; Q3)	До лечения	472,41 (412,5; 532,7) $p=0,001$	439,67 (354,2; 524,8) $p=0,01$	503,2 (466,5; 542,7) $p=0,001$
	После лечения	424,63 (386,7; 462,2)	408,51 (357,5; 457,1)	441,87 (406,3; 478,6)

Примечание. p — статистическая значимость различий показателей в группах до и после лечения; АКТГ — аденокортикотропный гормон.

Note. p — statistical significance of the differences between the parameters in the groups before and after treatment; ACTH: adrenocorticotrophic hormone.

Таким образом, СКЛ без ЙВ воздействовало стимулирующе на опиоидную систему, что необходимо учитывать при назначении данного комплекса детям с аутизмом, повышенной гиперактивностью, агрессией, так как такая симптоматика может усугубиться и вызвать нежелательные гиперактивные реакции. Однако СКЛ без ЙВ оказывало благоприятное влияние на центральные механизмы регуляции реактивности гипоталамо-гипофизарной системы — гормон АКТГ, умеренно снижая его синтез во всех исследуемых группах и практически не оказывая влияния на периферическое звено стресс-системы — кортизол, что также лимитирует использование данного комплекса в качестве антистрессового воздействия у детей с РАС.

У детей ОГ, получивших СКЛ с включением ЙВ (2-я подгруппа), уровень β -эндорфина статистически значимо снизился ($p<0,001$), что демонстрирует выраженный седативный эффект этого метода у детей с РАС. Влияние ЙВ на содержание АКТГ оказы-

вало однонаправленное, но более выраженное действие по сравнению с СКЛ без ЙВ, влияя на центральные механизмы регуляции и статистически значимо снижая его исходно повышенный уровень у детей всех исследуемых групп ($p<0,001$). На показатели стрессового периферического гормона кортизола ЙВ оказывали выраженный супрессивный эффект, статистически значимо снижая его уровень у всех детей ОГ, включая детей без гиперактивности и с выраженными симптомами нервозности, импульсивности, агрессии ($p<0,001$; $p<0,01$; $p<0,001$ соответственно) (см. табл. 3).

Таким образом, включение в СКЛ курса ЙВ оказывало тормозящее воздействие на синтез β -эндорфина, АКТГ и кортизола, способствуя нормализации центральных механизмов стресс-лимитирующей системы, благоприятно влияя на регуляцию реактивности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, на центральные и периферические звенья стресс-реализующей системы.

Обсуждение

Полученные результаты исследования свидетельствуют о повышении уровня β -эндорфина у детей с аутизмом, преимущественно с выраженными проявлениями гиперактивности, агрессии, аутоагрессии, аффективными реакциями. Это может свидетельствовать о напряженно функционирующих адаптационных механизмах, существовании длительных интенсивных хронических воздействий, способствующих избыточной экспрессии стресс-лимитирующего фактора.

Учитывая, что эндогенные опиаты помимо своих «классических» функций выполняют регуляцию «второго уровня» — регулируют адреналиновую, серотониновую, дофаминовую системы, являясь определенными нейрорегуляторами, можно предположить, что длительно существующее повышение β -эндорфина может также вызывать дисфункцию нейротрансмиттеров, что проявляется клиническими изменениями [16, 17]. Хроническое повышение эндогенных опиатов нарушает физиологическую целесообразность усиления синтеза эндорфинов (как механизм награды, выживания и др.) и организм детей с аутизмом в определенной степени находится под влиянием эндорфинов. С одной стороны, β -эндорфин оказывает стресс-лимитирующее компенсаторное воздействие на организм детей с РАС, с другой стороны, возможно, влияет и на другие звенья патогенеза, усиливая нейротрансмиттерную дисфункцию.

Наличие повышенного уровня β -эндорфина также может быть связано с нарушением функции «опиоидных рецепторов», когда меняется механизм передачи определенного стимула при адекватном либо повышенном количестве самого вещества.

Современными экспериментальными исследованиями, проведенными в Италии, показано, что детеныши мыши, лишенные определенного гена, который называется «опиоидный рецептор», ведут себя иначе, когда их отделяют от матери. Так, если обычных новорожденных мышат отделяют от матери, они находятся в состоянии стресса, издавая при этом звуки высокой частоты, эквивалентные плачу младенцев, а детеныши мыши, лишенные «опиоидного рецептора», спокойно спят, никак не реагируют на изоляцию и даже на запах матери [18].

При рассмотрении роли опиатной системы в развитии РАС необходимо отметить и исследования по определению содержания ауто-антител класса IgG определенной антигенной специфичности. Отмечено, что у большого числа детей с аутизмом имеется аномальное повышение аутоантител к антигенным компонентам опиатных μ -рецепторов [19].

Следовательно, роль β -эндорфина в патогенезе аутизма выходит за рамки стресс-лимитирующего фактора и показывает его более сложное воздействие на патофизиологические механизмы.

Оценивая центральное и периферическое стресс-реализующее звено у детей с РАС, следует отметить значительное усиление секреции АКТГ и кортизола у всех детей, но с более выраженным повышением при гиперактивности, агрессии, инсомнии, фобиях. Повышение уровня АКТГ способствовало значительному увеличению уровня стресс-гормона кортизола. Отрицательным у детей с РАС, особенно с симптомами выраженной импульсивности, гиперактивности, агрессии, является тот факт, что высокий уровень эндорфинов не вызывает у детей такого контингента стресс-лимитирующий эффект и не способствует торможению синтеза АКТГ, что, в свою очередь, не контролирует избыточное выделение кортизола. Повышенные значения кортизола способствуют запуску эксайтотоксических процессов, что может неблагоприятно сказываться на состоянии нервной и психической систем детей с РАС.

Проведение комплексов санаторно-курортного лечения (без и с включением ЙВ) четко демонстрирует направленное положительное воздействие на состояние здоровья детей с РАС. Так, СКЛ без ЙВ оказывало тонизирующее, стимулирующее воздействие на детей с аутизмом, значительно повышая уровень эндорфинов, что необходимо учитывать у детей с нарушением сна, агрессией, повышенной гиперактивностью, склонностью к истерикам. Этот комплекс благоприятно воздействовал на центральное звено стресс-системы — АКТГ, снижая его уровень у детей всех групп. Тем не менее СКЛ без ЙВ не оказывало существенного влияния на показатели периферического звена стресс-системы (уровень кортизола), оставляя их стабильно высокими. В данном контексте можно отметить, что снижение уровня контролирующего гормона АКТГ не оказывало воздействия на уровень кортизола, следовательно, можно предположить, что имеется десинхронизация процессов центрального и периферического звена стресс-реализующей системы и возможное влияние на синтез кортизола других факторов, кроме АКТГ.

Включение в комплекс СКЛ курса ЙВ оказывало благоприятное седативное, тормозящее воздействие на детей с РАС. Уровень β -эндорфина значительно снизился у детей всех групп, в том числе у детей с выраженной агрессией, гиперактивностью, нарушением сна, что позволяет расценивать такой метод в качестве естественного седативного фактора по отношению к нервной системе. Воздействие ЙВ на центральный механизм гипоталамо-гипофизарной оси было более выраженным, однако оказывало одностороннее действие с СКЛ без ЙВ, снижая уровень АКТГ у детей всех исследуемых групп. Применение курса ЙВ оказывало выраженное положительное влияние на периферическое звено стресс-системы, способствуя существенному снижению гормона стресса во всех группах, тем самым прерывая патологический механизм и синхронизируя взаимоотношения между АКТГ и кортизолом.

Заключение

Исследование некоторых компонентов стресс-системы позволило установить, что у детей с расстройствами аутистического спектра, особенно у детей с выраженной гиперактивностью, агрессией, фобиями, нарушением качества сна, склонных к истерикам, уровни β -эндорфина, адренокортикотропного гормона и кортизола были статистически значимо выше по сравнению с показателями у здоровых сверстников. Несмотря на высокие значения β -эндорфина, не выявлена его четкая реализация как стресс-лимитирующего фактора, что может свидетельствовать о включении β -эндорфина в нейромедиаторные дисфункции. Он не оказывал существенного влияния на снижение синтеза центрального стресс-реализующего гормона адренокортикотропного гормона, уровень которого был статистически значимо выше у детей с расстройствами аутистического спектра. Отмечено, что при наличии повышенного синтеза адренокортикотропного гормона уровень периферического стресс-гормона кортизола был статистически значимо высоким, способствуя поддержанию у детей с расстройствами аутистического спектра хронического стрессового состояния.

Выявлено, что санаторно-курортное лечение без йодобромных ванн статистически значимо повышало уровень эндорфинов у детей с расстройствами аутистического спектра особенно при выраженной гиперактивности, агрессии, истериках, что ограничивает его изолированное применение у детей с такой симптоматикой. Отмечено его благоприятное воздействие на центральное звено стресс-реализующей системы, которое способствовало значительному снижению уровня адренокортикотропного гормона. Однако это не влияло на уровень периферического стресс-гормона кортизола, значения которого имели только тенденцию к снижению. Таким образом, комплекс санаторно-курортного лечения без йодобромных ванн обладает общетонизирующим

действием, и его можно рекомендовать детям с расстройствами аутистического спектра, без повышенной гиперактивности, склонным к замкнутости, изоляции, заикливанию на предметах, еде, избегающим социальных контактов, и ограничить его применение у детей с выраженной гиперактивностью, агрессией, фобиями и другими гиперреактивными реакциями.

Отмечено, что применение в комплексе санаторно-курортного лечения курса йодобромных ванн способствовало благоприятному влиянию на уровень эндорфинов, гармонизируя стресс-лимитирующее звено и значительно снижая их исходно высокие значения, особенно у детей с выраженными гиперреактивными реакциями. Выявлено однонаправленное действие санаторно-курортного лечения с йодобромными ваннами с комплексом санаторно-курортного лечения без йодобромных ванн в отношении центрального стресс-реализующего фактора — адренокортикотропного гормона, способствовавшее его статистически значимому снижению у всех детей с расстройствами аутистического спектра. Кроме того, отмечено выраженное супрессирующее действие на уровень периферического стресс-гормона кортизола, что способствовало синхронизации центрального и периферического звеньев стресс-системы. Курс йодобромных ванн в комплексе санаторно-курортного лечения рекомендовано использовать на этапе реабилитации как успокаивающий немедикаментозный метод, способствующий снижению нежелательной, часто трудно купируемой гиперреактивной симптоматики у детей с расстройствами аутистического спектра.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — А.В. Нуволли, Т.Ф. Голубова; сбор и обработка материала — А.В. Нуволли; статистическая обработка данных — А.В. Нуволли; написание текста — А.В. Нуволли; редактирование — Т.Ф. Голубова.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Филиппова Н.В., Барыльник Ю.Б. Эпидемиология аутизма: современный взгляд на проблему. *Социальная и клиническая психиатрия*. 2014;24(3):96-101. Filippova NV, Baryl'nik YuB. Epidemiology of autism: a modern view of the problem. *Sotsial'naya i klinicheskaya psichiatriya*. 2014;24(3):96-101. (In Russ.).
2. Elsabbagh M, Divan G, Koh YJ, Kim YS, Kauchali S, Marcín C, Montiel-Nava C, Patel V, Paula CS, Wang C, Yasamy MT, Fombonne E. Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders. *Autism Research*. 2012;5(3):79-160. <https://doi.org/10.1002/aur.239>
3. Безгодова А.А., Злоказова М.В. Этиопатогенез расстройств аутистического спектра: современные аспекты проблемы. *Вятский медицинский вестник*. 2015;46(2):25-28. Bezgodova AA, Zlokazova MV. Etiopathogenesis of autism spectrum disorders: modern aspects of the problem. *Vyatskiy medicinskiy vestnik*. 2015;46(2):25-28. (In Russ.).
4. Судakov К.В. Индивидуальность эмоционального стресса. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2005;105(2):4-12. Sudakov KV. The individuality of emotional stress. *Zhurnal nevrologii i psichiatrii im. S.S. Korsakova*. 2005;105(2):4-12. (In Russ.).
5. Дмитриева Н.В. Электрофизиологические механизмы развития адаптационных процессов. *Физиология человека*. 2004;30(3):35-44. Dmitrieva NV. Electrophysiological mechanisms of adaptation processes development. *Fiziologiya cheloveka*. 2004;30(3):35-44. (In Russ.).
6. Рожнов О.И. Динамика параметров сердечно-дыхательного синхронизма и уровень некоторых стресс-манифестных гормонов в плазме крови при психоэмоциональном стрессе. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2008;105(6):68-70. Rozhnov OI. Dynamics of parameters of cardio-respiratory synchronism and the level of some stress-manifest hormones in blood plasma during psychoemotional stress. *Kubanskiy nauchnyy medicinskiy vestnik*. 2008;105(6):68-70. (In Russ.).

7. Reyes BA, Glaser JD, Van Bockstaele EJ. Ultrastructural evidence for co-localization of corticotropin-releasing factor receptor and mu-opioid receptor in the rat nucleus locus coeruleus. *Neuroscience Letters*. 2007;413(3):216-221. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2006.11.069>
8. Bodnar RJ. Endogenous opiates and behaviour. *Peptides*. 2007;28(12):2435-2513. <https://doi.org/10.1016/j.peptides.2007.09.002>
9. Fazio E, Medica P, Aronica V, Grasso L, Ferlazzo A. Circulating beta-endorphin, adrenocorticotrophic hormone and cortisol levels of stallions before and after short road transport: stress effect of different distances. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2008;50(1):6. <https://doi.org/10.1186/1751-0147-50-6>
10. Разумов А.Н., Ежов В.В., Довгань И.А., Пономаренко Г.Н. Лечебные эффекты климатотерапии: наукометрический анализ доказательных исследований. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(6):59-67. Razumov AN, Ezhov VV, Dovgan' IA, Ponomarenko GN. Therapeutic effects of climatotherapy: scientometric analysis of evidence-based studies. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2020;97(6):59-67. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20209706159>
11. Мизин В.И., Ежов В.В., Ярош А.М., Пьянков А.Ф., Дорошкевич С.В. Нерешенные проблемы индивидуального дозирования солнечных облучений на приморских климатических курортах Крыма. *Вестник физиотерапии и курортологии*. 2018;24(3):140-148. Mizin VI, Ezhov VV, Yarosh AM, P'yankov AF, Doroshkevich SV. Unsolved problems of individual dosing of solar irradiation in the seaside climatic resorts of Crimea. *Vestnik fizioterapii i kurortologii*. 2018;24(3):140-148. (In Russ.).
12. Tuunainen A, Kripke DF, Endo T. Light therapy for non-seasonal depression. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2004;2:CD004050. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD004050.pub2>
13. Dennekamp M, Carey M. Air quality and chronic disease: Why action on climate change is also good for health. *New South Wales Public Health Bulletin*. 2010;21(5-6):115-121. <https://doi.org/10.1071/NB10026>
14. Черевашенко Л.А., Дадова Л.Ю., Куликов Н.Н., Черевашенко И.А. Озонотерапия и йодобромные ванны в коррекции когнитивных нарушений у больных хронической ишемией головного мозга. *Курортная медицина*. 2016;4:36-41. Cherevashchenko LA, Dadova LYU, Kulikov NN, Cherevashchenko IA. Ozone therapy and iodine-bromine baths in the correction of cognitive disorders in patients with chronic cerebral ischemia. *Kurortnaya medicina*. 2016;4:36-41. (In Russ.).
15. Клевитов С.И., Терентьева О.С. Сущность, специфика проявления аутизма и проблемы социализации аутистов в современном обществе. *Вестник Тамбовского университета. Серия: гуманитарные науки*. 2014;6(134):133-138. Klevitov SI, Terent'eva OS. The essence, specifics of autism manifestation and problems of autistic socialization in modern society. *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: gumanitarnye nauki*. 2014;6(134):133-138. (In Russ.).
16. Карев В.А., Карева О.В., Мелерзанов М.А. Активация адаптационной системы в лечении гипертонической болезни. *Врач*. 2019;30(3):3-11. Karev VA, Kareva OV, Melerzanov MA. Activation of the adaptive system in the treatment of hypertension. *Vrach*. 2019;30(3):3-11. (In Russ.). <https://doi.org/10.29296/25877305-2019-03-01>
17. Kamimura S, Eguchi K, Sekiba K. Tryptophan and its metabolite concentrations in human plasma and breast milk during the perinatal period. *Acta Medica Okayama*. 1991;45(2):101-106. <https://doi.org/10.18926/AMO/32183>
18. Wöhr M, Moles A, Schwarting RK, D'Amato FR. Lack of social exploratory activation in male μ -opioid receptor KO mice in response to playback of female ultrasonic vocalizations. *Social Neuroscience*. 2011;6(1):76-87. <https://doi.org/10.1080/17470911003765560>
19. Спиридонова Н.В., Басина Е.И., Шукин В.Ю. Естественные (физиологические) антитела и регуляция гомеостаза. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Клиническая медицина*. 2015;5(3):861-867. Spiridonova NV, Basina EI, Shehukin VYu. Natural (physiological) antibodies and regulation of homeostasis. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Klinicheskaya medicina*. 2015;5(3):861-867. (In Russ.).

Получена 11.06.2021

Received 11.06.2021

Принята в печать 13.07.2021

Accepted 13.07.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 50–55
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901150>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 50–55
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901150>

Роль общей криотерапии в комплексе с транскраниальной магнитотерапией в изменении микроциркуляции и психологического статуса у пациенток с климактерическим синдромом

© А.Д. ФЕСЮН, Д.Б. КУЛЬЧИЦКАЯ, Т.В. КОНЧУГОВА, О.В. ЮРОВА, Н.В. ГУШИНА, Н.В. КОТЕНКО, О.О. БОРИСЕВИЧ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Одной из актуальных проблем современной медицины является климактерический синдром (КС), представляющий симптомокомплекс, для которого характерны определенные метаболические, нейровегетативные и психосоматические изменения. Многие исследователи отмечают, что одним из основных методов профилактики и лечения климактерических расстройств является заместительная гормональная терапия, но к ней существует много противопоказаний. В связи с этим увеличивается интерес к разработке методов немедикаментозной терапии, особое место среди которых занимают физиотерапевтические.

Цель исследования. Изучить влияние общей криотерапии как монофактора и в комплексе с транскраниальной магнитотерапией на состояние микроциркуляции и психологического статуса пациенток с КС.

Материал и методы. В исследование включены 62 женщины (средний возраст $51 \pm 1,9$ года). У 35 (56%) пациенток выявлен климактерический синдром легкой степени тяжести, у 27 (44%) — средней степени тяжести. Методом простой рандомизации женщины разделены на 2 сопоставимые по клинико-функциональной характеристике группы: 1-я группа — 30 пациенток, которые получали общую криотерапию (ОКТ); 2-я группа — 32 пациентки, которые получали комплексное лечение, включавшее ОКТ и транскраниальную магнитотерапию. До и после курсового лечения у всех пациенток исследовали липидный спектр крови. Для проведения психологического обследования применяли тест самочувствие—активность—настроение (САН). Состояние микроциркуляции оценивали по данным лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ).

Результаты. При обследовании у большинства пациенток выявлены нарушения липидного спектра, снижение уровня психологической адаптации и ухудшение показателей микроциркуляции (по данным ЛДФ). После курсового лечения позитивные изменения показателей липидного спектра, ЛДФ и теста САН по всем шкалам более выражены у пациенток 2-й группы, получавших комплексную терапию.

Заключение. Комплексное воздействие общей криотерапии и транскраниальной магнитотерапии оказало более выраженное положительное влияние на липидный спектр, психоэмоциональную сферу и процессы микроциркуляции у пациенток с климактерическим синдромом по сравнению с применением общей криотерапии в качестве монометода. Можно предположить, что данный комплекс будет эффективно использоваться в практическом здравоохранении.

Ключевые слова: климактерический синдром, общая криотерапия, магнитотерапия, микроциркуляция.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Фесюн А.Д. — <https://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Кульчицкая Д.Б. — <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

Кончугова Т.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Юрова О.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Гушина Н.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7069-4472>

Котенко Н.В. — <https://orcid.org/0000-0001-6501-791X>

Борисевич О.О. — <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>

Автор, ответственный за переписку: Кульчицкая Д.Б. — e-mail: deti_ku@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Фесюн А.Д., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В., Юрова О.В., Гушина Н.В., Котенко Н.В., Борисевич О.О. Роль общей криотерапии в комплексе с транскраниальной магнитотерапией в изменении микроциркуляции и психологического статуса у пациенток с климактерическим синдромом. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):50–55. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901150>

Role of total cryotherapy in combination with transcranial magnet therapy in the change of microcirculation and psychological status in patients with menopausal syndrome

© A.D. FESYUN, D.B. KULCHITSKAYA, T.V. KONCHUGOVA, O.V. YUROVA, N.V. GUSHCHINA, N.V. KOTENKO, O.O. BORISEVICH

National Medical Research Center for Medical Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Abstract

One of the current health care problems is a menopausal syndrome (MS), a set of symptoms characterized by specific metabolic, neurological, autonomous, and psychosomatic changes. Many authors believe that one of the main methods of prevention and treatment of menopausal disorders is hormone replacement therapy, but there are many contraindications. Therefore, there is increasing interest in the development of non-medicinal therapy methods, in particular, physiotherapeutic treatment.

Objective. To study the effect of total cryotherapy alone and in combination with transcranial magnet therapy on the microcirculation state and psychological status in patients with MS.

Material and methods. The study included 62 female patients (mean age was 51 ± 1.9 years). Thirty-five (56%) patients had mild menopausal syndrome and 27 (44%) moderate severity. All patients were divided into two clinically and functionally comparable groups by simple randomization: Group 1: 30 patients who received total cryotherapy (TCT); Group 2: 32 patients who received complex treatment including TCT and transcranial magnet therapy. The blood lipid spectrum was studied in all patients before and after the treatment course. The psychological examination was carried out using the well-being/activity/mood test (WAM). The microcirculation state was assessed by laser Doppler flowmetry (LDF).

Results. The majority of the patients had abnormalities in the lipid spectrum, decreased psychological adaptation, and worsened microcirculation indices (according to LDF data). After a treatment course, improvement in the lipid spectrum, LDF, and WAM test scores according to all scales was more pronounced in group 2 patients receiving complex therapy.

Conclusion. The combined effect of total cryotherapy and transcranial magnet therapy had a more pronounced positive impact on the lipid spectrum, psychoemotional state, and microcirculatory processes in patients with menopausal syndrome compared with the total cryotherapy alone. It can be assumed that this complex will be effectively used in practical healthcare.

Keywords: menopausal syndrome, total cryotherapy, magnet therapy, microcirculation.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Fesyun A.D. — <https://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Kulchitskaya D.B. — <https://orcid.org/0000-0002-7785-9767>

Konchugova T.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Yurova O.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Gushchina N.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7069-4472>

Kotenko N.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Borisevich O.O. — <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Corresponding author: Kulchitskaya D.B. — e-mail: deti_ku@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Fesyun AD, Kulchitskaya DB, Konchugova TV, Yurova OV, Gushchina NV, Kotenko NV, Borisevich OO. Role of total cryotherapy in combination with transcranial magnet therapy in the change of microcirculation and psychological status in patients with menopausal syndrome. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):50–55. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901150>

Введение

Одной из актуальных проблем современной медицины является климактерический синдром (КС), представляющий симптомокомплекс, для которого характерны определенные метаболические, нейровегетативные и психосоматические изменения [1–3]. На сегодняшний день основное значение в развитии климактерических расстройств большинство исследователей придают дисфункции гипоталамических структур и дефициту эстрогенных влияний [4]. Установлено, что у пациенток с КС частые приливы связаны с ухудшением функции эндотелия и изменением состояния сосудов, не связанным с действием факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний и уровня эстрадиола [5].

Трудности терапии больных с КС вызваны разнообразием его клинических проявлений. В своих работах многие авторы отмечают, что одним из основных методов профилактики и лечения климактерических расстройств является заместительная гормональная терапия, но к ней есть много противопоказаний [6]. В связи с этим увеличивается интерес

к разработке методов немедикаментозной терапии, особое место среди которых занимают физиотерапевтические [7–10].

Доказано, что общая криотерапия (ОКТ) благотворно влияет на систему кровообращения, снижает гемодинамическую нагрузку на сердце и стабилизирует уровень артериального давления, улучшает оксигенацию и трофику всех тканей. Встречаются исследования, в которых показано, что в результате влияния ОКТ на функцию гипоталамо-гипофизарных структур и коры надпочечников активизируются адаптационные системы организма, такие как терморегуляционная, иммунная, эндокринная и нейрогуморальная [11–13].

В последние годы в практике физиотерапии стали широко использовать магнитные поля различных параметров, в том числе для воздействия на центральную нервную систему. Экспериментально выявлено, что использование низкочастотного переменного магнитного поля вызывает активацию восстановительных процессов, способствует усилению микроциркуляции и уменьшению активности дестабилизирующих реакций в сыворотке крови, а также

вызывает снижение уровня деструктивных процессов в коре головного мозга. В ряде клинических исследований доказано, что трансцеребральное применение низкочастотного переменного магнитного поля положительно влияет на процессы восстановления функционального состояния организма и психоэмоциональных резервов, приводит к нормализации сна и повышению работоспособности [14–16].

Поскольку КС рассматривают как единый патофизиологический процесс нейроэндокринной и сосудистой дисрегуляции, представляется обоснованным применение общих методов физиотерапии (ОКТ, транскраниальная магнитотерапия), корригирующее действие которых на психоэмоциональную сферу доказано. Кроме того, важнейшим звеном патогенеза КС является и эндотелиальная дисфункция, поэтому большой научный интерес вызывает изучение влияния различных физических факторов на процессы микроциркуляции у пациенток с КС.

Цель исследования — изучить влияние общей криотерапии как монофактора и в комплексе с транскраниальной магнитотерапией на состояние микроциркуляции и психологического статуса пациенток с КС.

Материал и методы

В настоящее исследование включены 62 женщины (средний возраст $51 \pm 1,9$ года), находящиеся в естественной постменопаузе (более 12 мес от момента последней менструации) с проявлениями КС. Диагноз «климактерический синдром» установлен на основании критериев шкалы Грина. У 35 (56%) обследованных выявлена легкая степень выраженности климактерического синдрома, а у 27 (44%) — средняя степень. Нейровегетативная форма КС наблюдалась у 37 (59%) исследуемых, у 25 (41%) пациенток преобладали психоэмоциональные нарушения.

Критерии включения: женщины с диагнозом «климактерический синдром» в возрасте 45–55 лет.

Критерии не включения: хронические заболевания в стадии обострения, онкологические заболевания, субмукозная миома матки, миома матки иной локализации размером более 8 недель беременности, симптоматическая миома матки с болевым синдромом, маточными кровотечениями и компрессией соседних органов.

Все пациентки в зависимости от применяемого лечения методом простой рандомизации разделены на две сопоставимые по клинико-функциональным характеристикам группы: 1-я группа — 30 пациенток получали ОКТ; 2-я группа — 32 пациентки получали комплексное лечение, включавшее ОКТ и транскраниальную магнитотерапию. (Протокол №4 заседания ЛЭК ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России от 18.04.2018 г.).

ОКТ проводили в общей трехкамерной криосауне CryoAir (Германия). Температура первой камеры

составляла -10°C , второй камеры — -60°C , третьей — -110°C . В первой и второй камерах пациентка находилась 40 с, а в третьей — от 1 до 3 мин. На курс 10 процедур, через день. Транскраниальную магнитотерапию проводили с помощью 12 индукторов, расположенных в виде оголовья и зафиксированных специальными ремешками. Применяли бегущее импульсное магнитное поле с индукцией 10 мТл, частотой 7 Гц, длительностью воздействия 20 мин, через день (в день, когда не было ОКТ), на курс 10 процедур.

До и после курсового лечения всем пациенткам проводили исследование состояния липидного спектра крови, которое включало определение содержания общего холестерина (ХС), β -липопротеинов (β -ЛП), триглицеридов (ТГ), α -холестерина (α -ХС), коэффициента атерогенности (КА). Целесообразность применения этих диагностических методов при обследовании женщин с КС, предъявляющих жалобы на периодические подъемы уровня артериального давления, отмечена в Клинических рекомендациях 2021 г. [4]. Для проведения психологического обследования использовали тест самочувствие—активность—настроение (САН). Состояние микроциркуляции оценивали по данным лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ), которую осуществляли с помощью отечественного аппарата ЛАКК-2 (НПП «ЛАЗМА», Россия). Излучатель устанавливали на область задней (наружной) поверхности левого предплечья в точке, расположенной по срединной линии на 4 см выше основания шиловидных отростков локтевой и лучевой костей. Эта зона бедна на артерио-венозные анастомозы (АВА), поэтому в большей степени исследуют кровотоки в так называемых «нутритивных» микрососудах, а также кровотоки в этой области менее подвержены внешним воздействиям по сравнению с областями, богатыми АВА (дистальная фаланга пальцев, мочка уха и т.д.).

Статистический анализ выполнен в программе Microsoft Statistica 10.0. Статистически значимые различия показателей устанавливали с помощью Т-критерия. При проверке статистических гипотез критическим считали уровень значимости равный 0,05.

Результаты

Большинство женщин до лечения предъявляли жалобы на повышенную утомляемость, раздражительность, возбудимость, эмоциональную лабильность, на частые приливы слабой и средней интенсивности с обильным потоотделением, 67% пациенток отмечали неустойчивость уровня артериального давления.

По данным ЛДФ, у большинства пациенток выявлены нарушения микроциркуляции, у 75% — спастический тип микроциркуляции, а у 25% — гиперемически-застойный тип. У пациенток с нарушением микроциркуляции по спастическому типу отмеча-

Таблица 1. Динамика показателей лазерной доплеровской флоуметрии под влиянием курсового лечения у женщин с климактерическим синдромом и спастическим типом микроциркуляции

Table 1. Trends of the laser Doppler flowmetry indices during the course of treatment in patients with menopausal syndrome and spastic type of microcirculation

А _{тах} /3 σ × 100%	Колебания				
	эндотелиальные	нейрогенные	миогенные	дыхательные	сердечные
Норма	14,1±0,9	17,1±0,8	15,0±0,9	7,9±0,7	5,7±0,3
1-я группа:					
до курса	9,5±0,8	14,1±0,6	11,5±0,5	6,3±0,7	4,9±0,7
после курса	11,7±0,7*	15,6±0,5*	12,9±0,4*	6,5±0,4	5,23±0,3
2-я группа:					
до курса	9,8±0,8	14,2±0,6	11,69±0,4	6,21±0,6	5,2±0,4
после курса	13,9±0,7*** #	16,2±0,5**	14,6±0,5*** ##	6,86±0,5	5,7±0,4

Примечание. Статистическая значимость результатов по сравнению с исходными значениями. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; статистическая значимость различий между группами: # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$.

Note. Statistical significance of the results versus baseline values. * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; statistical significance of differences between the groups: # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$.

лось снижение вклада миогенных и нейрогенных компонентов колебаний в общий уровень флуксуций на 23% ($p < 0,001$) и 11% ($p < 0,001$) соответственно, а также уменьшение эндотелиальных осцилляций на 23% ($p < 0,001$).

У пациенток с гиперемически-застойным типом микроциркуляции наблюдалось повышение вклада миогенных (16,14±0,68%), нейрогенных (19,54±0,12%) и дыхательных колебаний (13,04±0,24%), указывающих на сниженный тонус артериол и выраженные застойные явления в венолярном звене микроциркуляторного русла.

При изучении исходного состояния липидного спектра крови у 61% пациенток выявлены его нарушения. Так, уровень общего ХС составлял в среднем 7,12±0,03 ммоль/л, β-ЛП — 7,3±0,05 г/л, коэффициент атерогенности превышал норму и составил 3,2±0,01.

В результате психологического обследования с использованием теста САН установлено снижение показателей самочувствия, активности и настроения: «самочувствие» (4,4±0,2 балла), «активность» (4,1±0,11 балла) и «настроение» (4,7±0,2 балла). Полученные данные свидетельствуют о том, что у большинства женщин с КС снижается уровень психологической адаптации.

В результате лечения у большинства пациенток отмечено уменьшение клинических проявлений, снижение раздражительности и утомляемости, а также частоты и длительности приливов. Оценивая динамику клинических проявлений, следует отметить преимущество комплексной терапии. Купирование основных симптомов наблюдалось у 83% женщин 2-й и у 71% 1-й группы.

После курса лечения у пациенток 1-й группы (с нарушением микроциркуляции по спастическому типу) выявлено увеличение вклада нейрогенных на 10% ($p < 0,05$) и миогенных колебаний на 12% ($p < 0,05$) в общий уровень флуксуций (табл. 1).

У пациенток 2-й группы (со спастическим типом гемодинамики) выявлена более выраженная положительная динамика показателей ЛДФ по сравнению с больными, получавшими только ОКТ. Наблюдалось снижение нейрогенного и миогенного тонуса, что проявлялось повышением показателей А_{н/3} σ × 100% и А_{м/3} σ × 100% на 14% и 25% соответственно (табл. 1).

Результаты ЛДФ пациенток с гиперемически-застойным типом микроциркуляции показали, что после курса лечения улучшалось состояние эндотелиальной функции, снижался вклад миогенных, нейрогенных и дыхательных флуксуций. Это свидетельствует об увеличении секреторной активности эндотелия, нормализации исходно сниженного тонуса артериол и венул и, следовательно, об улучшении венозного оттока и уменьшении венозного застоя. Указанные изменения более существенны у женщин 2-й группы (см. табл. 2).

У женщин, получавших комплексную терапию, позитивные изменения липидного спектра более выражены. У пациенток наблюдалось снижение уровня общего ХС с 7,12±0,03 до 5,8±0,1 ммоль/л ($p < 0,05$) — на 19%. Содержание β-ЛП у этих женщин уменьшилось с 7,3±0,05 до 5,7±0,12 г/л ($p < 0,05$) — на 19%. Коэффициент атерогенности снизился с 3,2±0,01 до 2,1±0,01 ($p < 0,05$) — на 34%. У пациенток 1-й группы уровень общего ХС снизился с 7,01±0,04 до 6,4±0,1 ммоль/л ($p < 0,05$), то есть на 9%, уровень β-ЛП — с 7,1±0,03 до 6,3±0,2 г/л ($p < 0,05$) — на 12%, коэффициент атерогенности — с 3,1±0,01 до 2,7±0,01 ($p < 0,05$) — на 13%.

По данным теста САН, происходило повышение показателей по всем шкалам. У пациенток 1-й группы отмечен рост показателей по шкалам «самочувствие» с 4,4±0,06 до 4,8±0,1 балла ($p < 0,05$), «активность» — с 4,1±0,1 до 4,8±0,1 балла ($p < 0,05$) и «настроение» — с 4,7±0,1 до 4,9±0,15 балла ($p < 0,05$). У пациенток 2-й группы увеличились показатели по шкалам «са-

Таблица 2. Динамика показателей лазерной доплеровской флоуметрии под влиянием курсового лечения у женщин с климактерическим синдромом и гиперемически-застойным типом микроциркуляции

Table 2. Trends of the laser Doppler flowmetry indices during the course of treatment in patients with menopausal syndrome and hyperemic/congestive type of microcirculation

Атах/3 σ × 100%	Колебания				
	эндотелиальные	нейрогенные	многочисленные	дыхательные	сердечные
Норма	14,1±0,9	17,1±0,8	15,0±0,9	7,9±0,7	5,7±0,3
1-я группа:					
до курса	10,25±0,3	19,18±0,7	16,46±0,4	13,18±0,8	4,9±0,7
после курса	11,57±0,4*	16,75±0,6**	15,3±0,3*	10,5±0,3**	5,23±0,3
2-я группа:					
до курса	10,13±0,8	19,2±0,5	16,6±0,5	13,2±0,5	4,9±0,7
после курса	13,9±0,5*** ##	16,2±0,6***	14,6±0,2** #	9,6±0,2*** #	5,7±0,4

Примечание. Статистическая значимость результатов по сравнению с исходными значениями: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; статистическая значимость различий между группами: # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$.

Note. Statistical significance of the results versus baseline values: * — $p < 0,05$; ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$; statistical significance of differences between the groups: # — $p < 0,05$; ## — $p < 0,01$.

мочувствие» с $4,4 \pm 0,11$ до $5,3 \pm 0,1$ балла ($p < 0,05$), «активность» с $4,1 \pm 0,11$ до $5,2 \pm 0,1$ балла ($p < 0,05$) и «настроение» с $4,6 \pm 0,09$ до $5,2 \pm 0,1$ балла ($p < 0,05$).

Обсуждение

Актуальность разработки новых комплексных немедикаментозных методов лечения пациенток с КС связана с ростом заболеваемости и многочисленными побочными эффектами от приема лекарственных средств. В настоящее время КС рассматривают как единый патофизиологический процесс нейроэндокринной и сосудистой дисрегуляции. Установлена четкая взаимосвязь менопаузы и возникновения у женщин таких симптомов, как нарушение сна, лабильность настроения, депрессия, когнитивные расстройства. Вместе с тем получены данные о существенном влиянии транскраниальной магнитотерапии на исходные гормональные и когнитивные нарушения у пациенток при различных заболеваниях [17, 18]. Выбор метода ОКТ обусловлен его благотворным воздействием на центральную гемодинамику, адренергическую реактивность сосудов, неспецифическую адаптационную реактивность, реологические свойства крови, липидный и углеводный обмен у мужчин и женщин с высоким и нормальным уровнем артериального давления [19]. Наряду с изменениями капиллярного и артериального кровообращения происходит улучшение венозного и лимфатического оттока, а также стимуляция лимбической системы головного мозга, что приводит к усилению выработки эндорфинов, обладающих мощным седативным и эйфоризирующим действием. Наиболее важная ответная реакция органов и систем организма состоит в изменении деятельности высших вегетативных центров и систем нейроэндокринной регуляции [20].

Полученные нами результаты лечения женщин с КС свидетельствуют о более выраженном клиническом эффекте комплексной терапии, включающей транскраниальную магнитотерапию и ОКТ. Так, после курсовой терапии позитивная динамика наблюдалась у 85% пациенток 2-й группы и у 76% пациенток 1-й группы.

Заключение

На основании проведенных исследований можно утверждать, что комплексное применение транскраниальной магнитотерапии и общей криотерапии способствует повышению эффективности лечения женщин с климактерическим синдромом, что проявляется коррекцией нарушений микроциркуляции и вегетативных расстройств. Установлено, что в большей степени положительное влияние на процессы микроциркуляции, психоэмоциональную сферу и липидный спектр у пациенток с климактерическим синдромом оказывало комплексное воздействие общей криотерапии и транскраниальной магнитотерапии по сравнению с монотерапией. Можно предположить, что данный комплекс будет эффективно использован в практическом здравоохранении.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — Н.В. Котенко; сбор материала — Н.В. Котенко, О.О. Борисевич; статистическая обработка — Н.В. Гушина; анализ полученных данных — Д.Б. Кульчицкая; написание текста — Д.Б. Кульчицкая; редактирование — А.Д. Фесюн, Т.В. Кончугова, О.В. Юрова.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare that there is no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Зайдиева Я.З. Гормональная терапия в климактерии: рекомендации для клинической практики. *Гинекология*. 2011;13(3):8-12. Zaidieva Ya Z. Hormone therapy in menopause: recommendations for clinical practice. *Ginekologiya*. 2011;13(3):8-12. (In Russ.).
2. Сметник В.П. Менопаузальная гормонотерапия и сохранение здоровья женщин зрелого возраста. *Климактерий*. 2014;4:8. Smetnik VP. Menopausal hormone therapy and the preservation of the health of mature women. *Klimakterij*. 2014;4:8. (In Russ.).
3. *Гинекология: национальное руководство*. Под ред. Савельевой Г.М., Сухих Г.Т., Серова В.Н., Радзинского В.Е., Манухина И.Б. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. *Ginekologiya: nacional'noe rukovodstvo*. Pod red. Savel'evoy G.M., Suhikh G.T., Serova V.N., Radzinskogo V.E., Manuhina I.B. 2-e izd., pere-rab. i dop. M.: GEOTAR-Media; 2020. (In Russ.).
4. Santoro N, Epperson CN, Mathews SB. Menopausal Symptoms and Their Management. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*. 2015;44(3):497-515. <https://doi.org/10.1016/j.ecl.2015.05.001>
5. Thurston RC, Chang Y, Barinas-Mitchell E, Jennings JR, von Känel R, Landsittel DP, Matthews KA. Physiologically assessed hot flashes and endothelial function among midlife women. *Menopause*. 2017;24(8):886-893. <https://doi.org/10.1097/GME.0000000000000857>
6. Спиридонова Н.В., Басина Е.И., Клыкова О.В. Оценка качества жизни при использовании различных схем лечения климактерического синдрома. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2013;12(5):32-40. Spiridonova NV, Basina EI, Klykova OV. Assessment of the quality of life when using various treatment regimens for menopausal syndrome. *Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii*. 2013;12(5):32-40. (In Russ.).
7. Rabley A, O'Shea T, Terry R, Byun S, Louis Moy M. Laser Therapy for Genitourinary Syndrome of Menopause. *Current Urology Reports*. 2018;19(10):83. <https://doi.org/10.1007/s11934-018-0831-y>
8. Барашков Г.Н., Котенко Н.В., Гигинеишвили Г.Р., Ланберг О.А. Применение гидродинамических фитоароматических ванн в сочетании с пеллоидотерапией у женщин в период менопаузального перехода. *Вестник восстановительной медицины*. 2019;94(6):17-21. Barashkov GN, Kotenko NV, Gigineishvili GR, Lanberg OA. The use of hydrodynamic phytoaromatic baths in combination with peloid therapy in women during the menopausal transition. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2019;94(6):17-21. (In Russ.).
9. Котенко Н.В., Барашков Г.Н., Саламадина Г.Е., Борисевич О.О. Оценка эффективности физиотерапевтических методов лечения ранних менопаузальных расстройств. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии*. 2020;19(4):58-62. Kotenko NV, Barashkov GN, Salamadina GE, Borisevich OO. Evaluation of the effectiveness of physiotherapy methods for the treatment of early menopausal disorders. *Voprosy ginekologii, akusherstva i perinatologii*. 2020;19(4):58-62. (In Russ.). <https://doi.org/10.20953/1726-1678-2020-4-58-62>
10. Гайдарова А.Х., Зайдиева Я.З., Алисултанова Л.С., Котенко Н.В., Саморуков А.Е., Горенкова О.С. Дифференцированный подход к лечению менопаузальных расстройств у женщин в постменопаузе. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2015;15(3):65-69. Gaidarova AKh, Zaidieva YaZ, Alisultanova LS, Kotenko NV, Samorukov AE, Gorenkova OS. Differentiated approach to the treatment of menopausal disorders in postmenopausal women. *Rossiyskij vestnik akushera-ginekologa*. 2015;15(3):65-69. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/rosakush201515365-69>
11. Панченко О.А. *Криотерапия: монография*. К.: КВИЦ; 2013. Panchenko OA. *Krioterapiya: monografiya*. K.: KVIC; 2013. (In Russ.).
12. Fricke L, Fricke R, Wiegmann L. Beeinflussung hormoneller Reaktionen durch Ganzkörperkältetherapie. *Zeitschrift für Physikalische Medizin, Balneologie, Medizinische Klimatologie*. 1988;17:363-364.
13. *Общая и локальная воздушная криотерапия*. Сборник статей и пособий для врачей. Под ред. Портнова В.В. М. 2016. *Obshchaya i lokal'naya vozduhnaya krioterapiya*. Sbornik statej i posobiya dlya vtachey. Pod red. Portnova V.V. M. 2016. (In Russ.).
14. Мусаев А.В., Балакишнев Ф.К. Трансцеребральная физиотерапия ишемических заболеваний головного мозга. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2012;6:3-11. Musaev AV, Balakishneva FK. Transcerebral physiotherapy of ischemic diseases of the brain. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya*. 2012;6:3-11. (In Russ.).
15. Райгородская Н.Ю. *Использование битемпоральной низкоинтенсивной магнитотерапии в комплексном лечении гипоталамического синдрома пубертатного периода у детей*. Дис. ... канд. мед. наук. Саратов. 2004. Raigorodskaya NYu. *Ispol'zovanie bitemporal'noj nizkointensivnoj magnitoterapii v kompleksnom lechenii gipotalamicheskogo sindroma pubertatnogo perioda u detej*. Dis. ... kand. med. nauk. Saratov. 2004. (In Russ.).
16. Михайлик Л.В., Тверскова Н.В., Зубкова С.М. Влияние транскраниального импульсного магнитного поля и дециметровых волн на активность ядерной ДНК клеток коры головного мозга. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. 2008;1:11-12. Mikhailik LV, Tverskova NV, Zubkova SM. Influence of nuclear DNA of cells of the cerebral cortex. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizkul'tury*. 2008;1:11-12. (In Russ.).
17. Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Кияткин В.А., Гушина Н.В. Трансцеребральная магнито- и ударно-волновая терапия в коррекции эректильной дисфункции. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2020;97(3):60-67. Konchugova TV, Kulchitskaya DB, Kiyatkin VA, Gushchina NV. Transcerebral magnetic and shock wave therapy in the correction of erectile dysfunction. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizkul'tury*. 2020;97(3):60-67. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20209703160>
18. Орехова Э.М., Свиштунов А.А., Кончугова Т.В., Приказчикова О.А., Райгородский Ю.М. Эффективность динамической магнитотерапии в комплексном лечении когнитивных нарушений у больных с хронической цереброваскулярной недостаточностью. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2009;109(2):59-62. Orekhova EM, Svistunov AA, Konchugova TV, Prikazchikova OA, Raigorodsky YuM. The effectiveness of dynamic magnetic therapy in the complex treatment of cognitive disorders in patients with chronic cerebrovascular insufficiency. *Zhurnal neurologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2009;109(2):59-62. (In Russ.).
19. Лядов М.В., Герасименко М.Ю. Особенности влияния общей воздушной криотерапии на сердечно-сосудистую систему пациентов с артериальной гипертензией. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2011;10(4):3-6. Lyadov MV, Gerasimenko MYu. Features of the effect of general air cryotherapy on the cardiovascular system of patients with arterial hypertension. *Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitaciya*. 2011;10(4):3-6. (In Russ.).
20. Улащик В.С. *Физиотерапия. Универсальная медицинская энциклопедия*. 2-е изд. Минск: Книжный дом; 2012. Ulashchik VS. *Fizioterapiya. Universal'naya medicinskaya enciklopediya*. 2-e izd. Minsk: Knizhny dom; 2012. (In Russ.).

Получена 03.07.2021

Received 03.07.2021

Принята в печать 13.07.2021

Accepted 13.07.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 56–63
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901156>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 56–63
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901156>

Экспериментальное исследование особенностей постстрессорного восстановления психофизиологических функций с помощью бальнеопроцедур в период солнцестояний

© Т.А. ЗАМОШИНА^{1–3}, А.А. ГОСТЮХИНА^{1,3}, А.В. ПРОКОПОВА^{1,3}, К.В. ЗАЙЦЕВ¹, В.В. ЯРЦЕВ^{1,3},
О.С. ДОРОШЕНКО^{1,3}, О.Б. ЖУКОВА¹

¹ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Северск, Россия;

²ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет» Минздрава России, Томск, Россия;

³ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет», Томск, Россия

Резюме

Разработка новых программ и способов реабилитации после воздействия стресс-факторов на организм продолжает оставаться актуальной проблемой. Существующие программы постстрессорного восстановления включают как стандартные методы фармакотерапии, так и методы физиотерапии. Однако при назначении определенных видов физиотерапевтических процедур не учитывается сезон года.

Цель исследования. В периоды летнего и зимнего солнцестояний изучить особенности постстрессорного восстановления психофизиологических функций лабораторных крыс после световых или темновых деприваций с последующей физической нагрузкой и процедурами в виде водных и пантовых ванн.

Материал и методы. Эксперимент выполнен на 160 крысах-самцах линии Wistar. Животных разделили на 8 групп по 10 особей в каждый период солнцестояний (зима, лето). В 1-й группе животных не подвергали воздействию; во 2-й группе животные получали физическую нагрузку (плавательный тест). Обе группы находились в естественных условиях освещения. В 3–8-й группах крыс подвергали световому десинхронозу (световая или темновая депривация) с последующей физической нагрузкой. После воздействий проводили процедуры в виде водных ванн (4-я и 7-я группы) и ванн с препаратом на основе пантогаматогена — пантовой ванны (5-я и 8-я группы). Поведенческие реакции оценивали с применением теста «открытое поле». Содержание кортикостерона определяли с помощью иммуноферментного анализа.

Результаты. В периоды зимнего солнцестояния темновая или световая депривация повышала устойчивость животных к стрессу при последующей физической нагрузке, т.е. проявлялся тренировочный эффект, тогда как в период летнего солнцестояния изучаемые стресс-факторы приводили к истощению уровня кортикостерона в сыворотке крови, хотя структура поведения животных существенно не менялась. Постстрессорное восстановление в виде водных и пантовых ванн в течение 10 сут определялось характером десинхроноза и периодом солнцестояния. Пантовые ванны эффективны летом и зимой только в условиях ТТ-режима (круглосуточная темнота). Однако зимой после СС-режима (искусственное круглосуточное освещение) пантовые ванны усиливали стрессирующее воздействие физической нагрузки на организм животных.

Заключение. Проведенный эксперимент указывает на необходимость принимать во внимание сезон года и направление трансмеридианного перелета на бальнеологические курорты. На примере солнцестояний в экспериментальных условиях на крысах показано, что бальнеопроцедуры наилучшим образом выполняют восстановительные функции при расширении светлой фазы суток, но не темной. Эта особенность, возможно, характерна и для человека, поскольку установлена более быстрая его адаптация к новым свето-темновым условиям при расширении светлой фазы, но не темной.

Ключевые слова: световые десинхронозы, крысы, стресс-фактор, реабилитация, пантовые ванны, кортикостерон, поведенческая активность.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Замошина Т.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1868-9793>; eLibrary SPIN: 7391-5386

Гостюхина А.А. — <https://orcid.org/0000-0003-3655-6505>; eLibrary SPIN: 1036-5936

Проконова А.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7292-1253>; eLibrary SPIN: 5859-3970

Зайцев К.В. — <https://orcid.org/0000-0003-6504-5232>; eLibrary SPIN: 5010-9381

Ярцев В.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7789-7424>; eLibrary SPIN: 9811-6896

Дорошенко О.С. — <https://orcid.org/0000-0003-4764-4842>; eLibrary SPIN: 4132-6216

Жукова О.Б. — <https://orcid.org/0000-0001-5016-7288>; eLibrary SPIN: 5586-3475

Автор, ответственный за переписку: Замошина Т.А. — e-mail: beladona2015@yandex.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Замошина Т.А., Гостюхина А.А., Проконова А.В., Зайцев К.В., Ярцев В.В., Дорошенко О.С., Жукова О.Б. Экспериментальное исследование особенностей постстрессорного восстановления психофизиологических функций с помощью бальнеопроцедур в период солнцестояний. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*, 2022;99(1):56–63.

<https://doi.org/10.17116/kurort20229901156>

Experimental study of the features of post-stress recovery of psychophysiological functions using balneological treatments during the solstice

© T.A. ZAMOSHCHINA¹⁻³, A.A. GOSTYUKHINA¹⁻³, A.V. PROKOPOVA¹⁻³, K.V. ZAITSEV¹, V.V. YARTSEV^{1,3}, O.S. DOROSHENKO^{1,3}, O.B. ZHUKOVA¹

¹Siberian Federal Scientific Clinical Center of Federal Medicobiological Agency, Seversk, Russia;

²Siberian State Medical University, Tomsk, Russia;

³Tomsk State University, Tomsk, Russia

Abstract

The development of new programs and methods of rehabilitation after the action of various stress factors on the body continues to be an actual problem. There are post-stress recovery programs include both standard pharmacotherapy and physical therapies. However, when prescribing certain types of physiotherapy procedures, the season of the year is not taken into account.

Objective. During the summer and winter solstices to study the features of post-stress recovery of psychophysiological functions of laboratory rats after light or dark deprivation, followed by physical exertion and rehabilitation procedures in the form of water and antler baths.

Material and methods. The experiment was carried out on 160 male Wistar rats. The animals were divided into 8 groups of 10 individuals at each solstice period (winter, summer). Group 1 was not exposed to any impact. Group 2 was presented with physical activity (swimming test). These two groups were in natural light conditions. Groups 3–8 underwent light desynchronization (light or dark deprivation) followed by physical activity. After the above-mentioned influences, procedures were carried out in the form of water baths (groups 4 and 7) and baths with a preparation based on pantogematogen «Pantovanna» (groups 5 and 8). Behavioral responses were assessed using the open field test. The content of corticosterone was determined by enzyme immunoassay.

Results. During the periods of the winter solstice, dark or light deprivation increased the resistance of animals to the stress of subsequent physical activity, i.e. showed a training effect, while during the summer solstice the studied stress factors led to depletion of serum corticosterone levels, although the structure of behavior did not undergo significant changes. Post-stress recovery in the form of water and antler baths for 10 days was determined by the nature of desynchronization and the solstice period. Pantobaths were effective in summer and winter only under TT conditions. However, in winter, after the CC-regime, the antlers intensified the stressful effect of physical activity on the animals' organism.

Conclusion. The experiment carried out indicates the need to take into account the season of the year and the direction of the trans-meridian flight to balneological resorts. Using the example of solstices in experimental conditions on rats, we have shown that balneological procedures will perform best the restorative functions when expanding as a result of such a movement of the light phase of the day, but not the dark one. It is possible that this feature can also persist for a person, since a more rapid adaptation to new light-dark conditions has been established also with the expansion of the light phase, but not the dark one.

Keywords: desynchronization, rat, stress, rehabilitation, balneotherapy, corticosterone, behavioral performance.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zamoshchina T.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1868-9793>; eLibrary SPIN: 7391-5386

Gostyukhina A.A. — <https://orcid.org/0000-0003-3655-6505>; eLibrary SPIN: 1036-5936

Prokopova A.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7292-1253>; eLibrary SPIN: 5859-3970

Zaitsev K.V. — <https://orcid.org/0000-0003-6504-5232>; eLibrary SPIN: 5010-9381

Yartsev V.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7789-7424>; eLibrary SPIN: 9811-6896

Doroshenko O.S. — <https://orcid.org/0000-0003-4764-4842>; eLibrary SPIN: 4132-6216

Zhukova O.B. — <https://orcid.org/0000-0001-5016-7288>; eLibrary SPIN: 5586-3475

Corresponding author: Zamoshchina T.A. — e-mail: beladona2015@yandex.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Zamoshchina TA, Gostyukhina AA, Prokopova AV, Zaitsev KV, Yartsev VV, Doroshenko OS, Zhukova OB. Experimental study of the features of post-stress recovery of psychophysiological functions using balneological treatments during the solstice. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):56–63. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2022990156>

Введение

В современном мировом пространстве при стремительном развитии техники жизнь человека весьма насыщена и для нормальной жизнедеятельности в новых или неблагоприятных условиях необходимо длительное время для адаптации и/или реабилитации организма. В связи с этим разработка новых программ и способов восстановления после действия раз-

ных стресс-факторов на организм является актуальным научно-практическим направлением физической и реабилитационной медицины. Доказано, что большие объемы физических нагрузок, нарушения биологических ритмов, неблагоприятные экологические условия и их сочетание, последовательное воздействие сопровождаются мощным психоэмоциональным стрессом, который выражается в нарушении компенсаторных механизмов саморегуляции физиологиче-

ческих функций [1–3]. На фоне таких воздействий в организме человека могут возникнуть психоневрологические, сердечно-сосудистые и другие нарушения. Например, у спортсменов высоких достижений при длительном психоэмоциональном стрессе были выявлены гормональные сдвиги, выраженный дефицит витаминов и микроэлементов, рост числа гипотиреозов и аутоиммунных заболеваний, отмечены также риск возникновения анемий, изменение иммунореактивности организма [4, 5].

Существующие программы постстрессорного восстановления включают как стандартные методы фармакотерапии [6], так и методы физиотерапии [7–9]. Однако при назначении определенных видов физиотерапевтических процедур не учитывается сезон года. Известно, что имеется сезонная зависимость адаптивных процессов организма к стресс-нагрузкам [10]. Таким образом, при разработке и реализации новых комплексов реабилитирующих мероприятий необходимо учитывать сезонный фактор, который может повлиять на результативность восстановительного процесса.

Цель исследования — в периоды летнего и зимнего солнцестояний изучить особенности постстрессорного восстановления психофизиологических функций лабораторных крыс после световых или темновых деприваций с последующей физической нагрузкой и процедурами в виде водных и пантовых ванн (далее — пантованн).

Материал и методы

Экспериментальное исследование выполнено в периоды солнцестояний (лето, зима) на 160 половозрелых крысах-самцах линии Wistar массой 220–250 г. Животных во время проведения эксперимента содержали в стандартных условиях со свободным доступом к воде и пище. Все манипуляции с животными выполняли в соответствии с международными правилами и нормами [11]. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБУН «ТНИИ-КиФ ФМБА» России (протокол №3 от 22.03.2012).

Животные были разделены на 8 групп по 10 особей в каждый период солнцестояний. В 1-й группе (интактная) животных не подвергали никаким экспериментальным воздействиям; во 2-й группе предъявляли только физическую нагрузку в виде плавательного теста до полного утомления в течение 5 сут подряд. Эти две группы находились в естественных условиях освещения. В 3–8-й группах животных подвергали стресс-нагрузкам в виде 10-дневного светового десинхрониза с последующей физической нагрузкой. В 4, 5, 7 и 8-й группах после всех вышеупомянутых экспериментальных воздействий проводили восстановительные постстрессорные программы с использованием водных ванн (4-я и 7-я группы) и ванн с препаратом «Пантованна» (5-я и 8-я группы).

В состав препарата «Пантованна» входят активная субстанция дегидратированной крови алтайского марала (пантогематоген сухой), набор неорганических солей (натрий хлористый, кальций хлористый двуводный, магний серноокислый семиводный), мочевины, аскорбиновая кислота, экстракт черноплодной рябины, глицерин, масло ростков пшеницы, инфезол (Сертификат соответствия № РОСС RU.AE96.H03928).

Моделирование экспериментального десинхрониза осуществляли следующим образом: животных 3–8-й групп помещали на 10 сут в условия либо искусственно яркого освещения 150 Лк (3, 4 и 5-я группы), либо в условия полного затемнения 2–3 Лк (6, 7 и 8-я группы) [12]. В качестве модели физического переутомления использовали методику принудительного плавания с грузом (10% от массы животного) до полного утомления в собственной модификации [13]. Плавательный тест проводили ежедневно в течение 5 сут в одно и то же время во всех группах (кроме интактной) параллельно сразу после помещения животных из депривированных условий освещения в естественные (свет—темнота).

Для приготовления ванн с препаратом «Пантованна» сырье в расчете 0,2 г на 1 л воды заливали горячей водой (95–98 °С), после чего разбавляли холодной водой и доводили до объема 10 л с температурой раствора 35–37 °С. Затем полученный раствор заливали в кювету на высоту 15 см. Животных опытной группы по очереди помещали в кювету и накрывали решетчатой крышкой. По истечении 10 мин животных вынимали из кюветы и, не вытирая, оставляли на воздухе при комнатной температуре (22–24 °С). Крыс 4-й и 7-й групп аналогично выдерживали в ваннах с проточной водой с соблюдением температурного и временного режимов. Курс применения водных и пантовых ванн состоял из 10 процедур.

По завершении всех экспериментальных воздействий проводили оценку поведенческих реакций крыс в тесте «открытое поле» [14]. Наблюдения в тест-системе проводили в течение 3 мин для каждого животного. Для определения содержания гормона стресса (кортикостерона) методом иммуноферментного анализа у декапитированных животных проводили забор крови для получения сыворотки. Измерения выполняли с помощью программируемого фотометра для микрострипов STAR FAX 303 PLUS (США). Иммуноферментный анализ осуществляли с применением поликлональных антител кортикостерона согласно рекомендациям производителя. Оптическую плотность измеряли при длине волны 450 нм.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета программы StatSoft Statistica v8.0 (Dell, США). Результаты представлены в виде медианы (Me) и квартилей [Q₁ — 25%; Q₃ — 75%]. Достоверность различий между группами определяли с помощью непараметрического критерия Манна—

Уитни, используемого для двух независимых выборок, и критерий Вилкоксона, используемого для проверки различий между зависимыми выборками. Статистически значимыми принимали различия с $p < 0,05$.

Результаты

В период летнего солнцестояния через сутки после ежедневной физической нагрузки в течение 5 сут подряд уровень кортикостерона в сыворотке крови крыс резко возрастал (в 4,4 раза) в сравнении с аналогичным показателем интактных животных, не подвергавшихся никаким воздействиям, что указывает на выраженную стрессогенность физической нагрузки [1, 15]. Об этом же свидетельствует и тест «открытое поле» (табл. 1). В указанных условиях активно-поисковая составляющая поведения крыс статистически значимо подавлялась в сравнении с аналогичным показателем у интактных животных, не получавших таковой нагрузки, что отражалось как на горизонтальной, так и на вертикальной активности.

Световая или темновая депривация в комбинации с физической нагрузкой сопровождалась резким понижением уровня кортикостерона в сыворотке жи-

вотных в сравнении с аналогичным показателем у интактных крыс в 2,8 и 4,2 раза соответственно, и тем более контрольных — в 13 и 18 раз соответственно (см. табл. 1). При этом все поведенческие компоненты в этих условиях имели тенденцию к восстановлению.

Водные процедуры в обоих случаях деприваций существенных изменений в уровень кортикостерона не внесли, так же как и пантованны после СС-режима (искусственное круглосуточное освещение). Однако в условиях ТТ-режима (искусственная круглосуточная темнота) в сочетании с последующей физической нагрузкой пантованны оказывали реабилитирующее действие: уровень кортикостерона восстанавливался до аналогичного показателя у интактных животных и достоверно отличался от групп, подвергавшихся световой депривации, физической нагрузке и водным процедурам. Пантованны оказывали такое же благоприятное воздействие на поведение животных, способствуя восстановлению горизонтальной активности до таковой у интактных крыс, повышению груминговой и вертикальной активности в сравнении с аналогичными показателями контрольной группы (см. табл. 1). Таким образом, в летний период после ТТ-режима и физических нагрузок применение пантованн показало наилуч-

Таблица 1. Уровень кортикостерона в сыворотке крови и поведенческая активность лабораторных крыс в тесте «открытое поле» в период летнего солнцестояния

Table 1. Serum corticosterone levels and behavioral activity of laboratory rats in the open field test during the summer solstice

Группа животных	Кортикостерон, нг/мл	Активность в открытом поле				
		горизонтальная активность	вертикальная активность	груминг	норковая активность	дефекация
Интактная	51,1 [40; 60,1]	48 [34; 53]	12 [9; 16]	2 [0; 2]	2 [2; 5]	3 [1; 3]
ЕО+ФН	226,1 [160,7; 365] $p_0=0,0005$	31 [20; 42] $p_0=0,05$	6 [5; 10] $p_0=0,02$	2 [0; 2]	5 [2; 6]	2 [0; 3]
СС+ФН	11,8 [8,1; 14,3] $p_0=0,0002$ $p_1=0,0002$	32 [18; 39]	10 [4; 14] $p_1=0,04$	3 [2; 3]	1 [0; 2] $p_1=0,009$	2 [0; 3]
СС+ФН+ВВ	10,6 [8,3; 16,5] $p_0=0,0002$ $p_1=0,0002$	37 [18; 46]	11 [9; 16] $p_1=0,03$	3 [1; 3]	1 [0; 2] $p_1=0,009$	2 [0; 3]
СС+ФН+ПВ	16,8 [3,5; 22,3] $p_0=0,0002$ $p_1=0,001$	30 [27; 14]	13 [9; 17]	2 [2; 3]	3 [0; 4]	1 [1; 1]
ТТ+ФН	18,3 [14,4; 39,9] $p_0=0,02$ $p_1=0,0002$	57 [36; 61] $p_1=0,02$	16 [5; 18]	2 [0; 2]	3 [1; 4]	1 [1; 2]
ТТ+ФН+ВВ	20,1 [18,2; 40,6] $p_0=0,02$ $p_1=0,0002$	54 [34; 57] $p_1=0,02$	14 [4; 17]	2 [0; 3]	3 [0; 5]	2 [1; 2]
ТТ+ФН+ПВ	49,2 [36,8; 65] $p_1=0,001$ $p_{2,3}=0,03$	37 [31; 39] $p_2=0,05$ $p_3=0,05$	17 [13; 21] $p_0=0,04$ $p_1=0,0003$	4 [2; 5] $p_1=0,03$	3 [1; 4]	2 [1; 3]

Примечание. Здесь и в табл. 2: ЕО — естественное освещение; ФН — физическая нагрузка; СС — режим темновой депривации (животные на круглосуточном освещении); ТТ — режим световой депривации (животные круглосуточно в темноте); ВВ — водные ванны; ПВ — пантовые ванны. Результаты представлены в виде Me [Q₁; Q₃]; p_0 — уровень статистической значимости по отношению к интактной группе; p_1 — по отношению к группе ЕО+ФН; p_2 — по отношению к группам со световыми десинхронизациями (СС- или ТТ-режимы) и физическими нагрузками; p_3 — по отношению к группам со световыми десинхронизациями (СС- или ТТ-режимы) и физическими нагрузками и водными ваннами.

Note. Here and in Table 2: NL, natural light; PE, physical exercise; LL, dark deprivation regime (24-hour under light); DD, light deprivation regime (24-hour in darkness); WB, water baths; AB, antler baths. The results are presented as median [Q₁; Q₃]; p_0 — level of statistical significance versus intact group; p_1 — versus the NL+PE group; p_2 — versus groups with light desynchronization (LL- or DD-regime) and physical exercises; p_3 — versus groups with light desynchronization (LL- or DD-regime) and physical exercises with water baths.

шие возможности в отношении последствий стресса, обуславливая восстановление уровня кортикостерона в сыворотке крови животных и их поведенческой активности в «открытом поле» до значений аналогичных показателей в интактной группе.

В период зимнего солнцестояния на фоне исходно низкого уровня содержания кортикостерона (29,4 нг/мл) физическая нагрузка вызывала повышение его уровня в 3,5 раза (табл. 2).

Световые десинхронозы с последующей физической нагрузкой способствовали восстановлению уровня кортикостерона до значений у интактных животных. Водные процедуры воздействовали аналогично в указанных условиях [16]. Подключение пантованн в условиях СС-десинхроноза приводило к резкому понижению уровня гормона в сравнении с аналогичным показателем как у контрольных, так и интактных животных, что указывает на выраженное стрессорирующее действие пантованн, способствующее истощению кортикостероидов. В условиях ТТ-десинхроноза пантованн, наоборот, увеличивали содержание гормона в 1,5 раза по отношению к показателю у интактных крыс, но уменьшали в 2,3 раза по отношению к показателю у животных контрольной группы (см. табл. 2). Следовательно, при ТТ-десинхронозе пантованн смягчали стрессорное воздействие физической нагрузки.

Что касается поведения крыс при проведении теста «открытое поле» в обсуждаемых условиях, то оно изменялось следующим образом. Физическая нагрузка

ослабляла активно-поисковую составляющую (горизонтальная, вертикальная и норковая активность) за счет активации отрицательной эмоции страха (дефекации). СС-режим ослаблял воздействие физической нагрузки на эмоциональный компонент и активно-поисковую форму, сохраняя то же воздействие только на вертикальный компонент. Водные процедуры не изменили характер воздействия СС-режима на стрессорную нагрузку в виде плавательного теста, а пантованн, наоборот, усилили стрессорное воздействие физической нагрузки. Структура поведения животных при проведении теста «открытое поле» в этих условиях мало отличалась от таковой при естественном режиме, т.е. в контрольной группе. После световой депривации, т.е. после 10-дневного ТТ-режима и физической нагрузки у животных происходило ослабление активно-поисковой компоненты поведения за счет уменьшения вертикальных перемещений и норковой активности, без воздействия на тормозные формы. Водные ванны в этих условиях не изменяли поведенческие реакции крыс, впрочем, так же, как и пантованн; при этом пантованн в сравнении с контрольной и интактной группами, не влияя на вертикальную активность и восстанавливая горизонтальную, значительно подавляли норковую (табл. 2). Следовательно, если при СС-режиме после пантованн усиливалось стрессорное воздействие физической нагрузки на поведенческие реакции, то при ТТ-режиме, наоборот, ослаблялось. Полученные результаты согласуются с данными, которые были получены при изучении уровня кортикостерона.

Таблица 2. Уровень кортикостерона в сыворотке крови и поведенческая активность лабораторных крыс в тесте «открытое поле» в период зимнего солнцестояния

Table 2. Serum corticosterone levels and behavioral activity of laboratory rats in the open field test during the winter solstice

Группа животных	Кортикостерон, нг/мл	Активность в открытом поле				
		горизонтальная активность	вертикальная активность	груминг	норковая активность	дефекация
Интактная	29,4 [23,9; 40,2]	47 [43; 58]	13 [9; 16]	1 [1; 2]	7 [6; 10]	2 [0; 2]
ЕО+ФН	104,1 [62; 127,7] $p_0=0,0005$	35 [32; 40] $p_0=0,005$	6 [5; 9] $p_0=0,004$	2 [1; 3]	4 [3; 5]	3 [2; 5] $p_0=0,04$
СС+ФН	37,5 [29,7; 41,8] $p_1=0,0004$	38 [31; 43] $p_0=0,02$	8 [5; 10] $p_0=0,001$ $p_1=0,0002$	2 [2; 3]	5 [1; 7]	2 [0; 2]
СС+ФН+ВВ	30 [25,7; 36,3] $p_1=0,0005$	39 [27; 42] $p_0=0,02$	7 [4; 8] $p_0=0,001$ $p_1=0,0002$	2 [1; 3]	4 [0; 6]	2 [1; 2]
СС+ФН+ПВ	16,8 [3,5; 22,3] $p_0=0,05$ $p_1=0,0004$ $p_{2,3}=0,0002$	34 [29; 46] $p_0=0,02$	7 [4; 9] $p_0=0,007$	3 [0; 3]	5 [1; 7]	3 [2; 4] $p_0=0,04$
ТТ+ФН	34,8 [25,1; 57,4] $p_1=0,02$	37 [31; 54]	9 [7; 12] $p_0=0,03$	2 [1; 3]	3 [0; 4] $p_0=0,0007$ $p_1=0,005$	2 [1; 3]
ТТ+ФН+ВВ	35,5 [26,8; 62,7] $p_1=0,02$	38 [32; 57]	9 [6; 11] $p_0=0,03$	2 [0; 4]	2 [0; 2] $p_0=0,0008$ $p_1=0,0002$	2 [2; 3]
ТТ+ФН+ПВ	45,5 [40,7; 47,4] $p_0=0,003$ $p_1=0,006$	47 [44; 61] $p_1=0,003$	8 [6; 14]	2 [1; 2]	1 [0; 2] $p_0=0,0008$ $p_1=0,006$	3 [2; 4]

Обсуждение

Результаты проведенного исследования показали, что постстрессорное восстановление и его эффективность после последовательного воздействия стресс-факторов в виде световых десинхронозов и физического переутомления зависят от исходного уровня кортикостерона и периода солнцестояния. Так, летом, при естественных условиях освещения наблюдали умеренный подъем гормона в сыворотке крови под влиянием физической нагрузки. В указанных условиях подавлялась исключительно активно-поисковая составляющая поведения в сравнении с аналогичными показателями у интактных животных. Зимой, при самом невысоком подъеме кортикостерона в ответ на стресс, ослаблялась активно-поисковая составляющая (горизонтальная, вертикальная активности), возможно, за счет активации отрицательной эмоции страха (дефекации). Таким образом, по мере увеличения реакции кортикостерона на стресс (от зимы к лету) у контрольных крыс наблюдали сначала ослабление активно-поисковой формы поведения, а затем активацию тормозных форм, что следует, очевидно, рассматривать как отражение нарастания фазы тревоги общего адаптационного синдрома и один из системных (поведенческих) механизмов ее ограничения.

Предъявление последовательного воздействия стресс-факторов — световых десинхронозов и физической нагрузки в период зимнего солнцестояния — способствовало восстановлению уровня кортикостерона в сыворотке крови лабораторных крыс. При этом в поведении проявлялось эмоциональное напряжение и дополнительно восстанавливалась подавленная физической нагрузкой активно-поисковая составляющая. В период летнего солнцестояния десинхронозы в комбинации с физической нагрузкой сопровождались резким уменьшением содержания кортикостерона в сыворотке крови животных в сравнении с аналогичным показателем как у интактных, так и контрольных животных, что может свидетельствовать об истощающем сочетанном воздействии на надпочечники двух стресс-воздействий — депривации и физической нагрузки [2, 17, 18]. Однако результаты теста «открытое поле» в этих условиях указывают на мобилизующее действие двух нагрузок на поведение, поскольку все его компоненты восстанавливались до значений аналогичных показателей в интактной группе. Следовательно, через сутки после последнего предъявления стресс-агента структура поведения животных уже успела восстановиться за счет выраженной активации стрессреализующей системы (т.е. гормона кортикостерона).

Таким образом, если в периоды зимнего солнцестояния темновая или световая депривация в течение 10 сут повышала устойчивость животных к стрессу последующей физической нагрузки, т.е. проявляла

тренировочный эффект или эффект перекрестной адаптации [15], то в период летнего солнцестояния световые десинхронозы в комбинации с последующей физической нагрузкой приводили к истощению уровня кортикостерона в сыворотке крови, несмотря на то, что структура поведения животных существенным изменениям не подвергалась.

Восстановительные постстрессорные процедуры в виде водных и пантовых ванн в течение 10 сут в условиях последовательного воздействия световых десинхронозов и физического переутомления в разные периоды солнцестояний неоднозначно влияли на уровень кортикостерона и поведенческую активность животных при проведении теста «открытое поле». В период летнего солнцестояния после СС-режима с последующей физической нагрузкой водные и пантовые процедуры не внесли особых изменений в поведение животных и не влияли на уровень гормона стресса. Однако после ТТ-режима, при том что водные ванны не оказывали особого влияния на изучаемые показатели, а курсовое применение пантований, наоборот, способствовало восстановлению уровня кортикостерона до величин этого показателя у интактных животных, благоприятно влияло на их поведение [18].

В период зимнего солнцестояния в условиях СС- и ТТ-режима с последующей физической нагрузкой водные процедуры не оказывали воздействия на структуру поведения животных и не влияли на уровень кортикостерона в сыворотке крови. Подключение 10-дневного применения пантований после СС-режима с последующим плаванием в течение 5 дней подряд выявило их стрессорирующее влияние на изучаемые показатели. При этом в условиях ТТ-режима пантования, наоборот, ослабляли стресс-воздействие физической нагрузки на поведенческие реакции и уровень гормона стресса.

Следовательно, пантования оказались эффективны в качестве восстановительной физиотерапевтической процедуры как в период летнего, так и зимнего солнцестояния, однако только после световой депривации.

Заключение

Существующие постстрессорные реабилитационные процедуры и фармако-, и физиотерапевтического профиля редко учитывают возможное воздействие на их результативность фактора сезонности. В настоящей работе удалось продемонстрировать тот факт, что в периоды летнего и зимнего солнцестояний существуют определенные особенности восстановления психофизиологических функций лабораторных крыс после последовательных стрессорирующих нагрузок — световой или темновой деприваций в течение 10 сут с последующей физической нагрузкой на протяжении 5 последовательных суток в виде плавательного теста до полного утомления.

Установлено, что постстрессорная реабилитация в течение 10 последовательных суток с помощью пантованн определяется периодом солнцестояния и характером десинхроноза. Если после световой депривации и физической нагрузки как в период летнего, так и зимнего солнцестояний с использованием пантованн были продемонстрированы наилучшие возможности в отношении постстрессорного восстановления животных (уровень кортикостерона и поведение животных стали соответствовать норме), то после темновой депривации и физической нагрузки пантованн в период летнего солнцестояния были индифферентны в отношении последствий стресса, а в период зимнего солнцестояния эта процедура усиливала стрессирующее воздействие нагрузок на организм животных, что проявлялось в виде резкого понижения уровня гормона кортикостерона в сравнении с аналогичным показателем и в контрольной, и в интактной группе.

Таким образом, проведенный эксперимент указывает на необходимость принимать во внимание сезон года и направление трансмеридианного перелета на бальнеологические курорты. На примере солнцестояний в экспериментальных условиях на крысах было показано, что бальнеопроцедуры наилучшим образом способствуют восстановлению функций организма при расширении в результате такого перемещения светлой фазы суток, но не темной. Возможно, эта осо-

бенность также характерна и для человека, поскольку ранее была установлена более быстрая адаптация организма человека к новым свето-темновым условиям при расширении светлой фазы, но не темной [19, 20].

Участие авторов: анализ данных литературы в системах Scopus и РИНЦ по представленной тематике, анализ и интерпретация полученных результатов, переработка статьи на предмет важного интеллектуального содержания — Т.А. Замощина; проведение экспериментальной и аналитической части исследования, анализ и интерпретация данных, подготовка первого варианта статьи — А.А. Гостюхина; участие в наборе первичного материала, проведение экспериментальной части исследования, оформление статьи по правилам журнала — А.В. Прокопова; разработка концепции и дизайна экспериментальной части, участие в редактировании статьи — К.В. Зайцев; статистическая обработка полученных результатов — В.В. Ярцев; участие в наборе первичного материала, проведение экспериментальной части исследования, оформление статьи по правилам журнала — О.С. Дорошенко; анализ данных литературы в системах Scopus и РИНЦ по представленной тематике, редактирование статьи — О.Б. Жукова.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Tahara Y, Aoyama S, Shibata S. The mammalian circadian clock and its entrainment by stress and exercise. *The Journal of physiological sciences*. 2017;1(10):67. <https://doi.org/10.1007/s12576-016-0450-7>
2. Mistlberger R, Antle M, Webb JC, Jones M, Weinberg J, Pollock M. Circadian clock resetting by arousal in Syrian hamsters: the role of stress and activity. *American Journal of Physiology Regulatory Integrative and Comparative Physiology*. 2003;(285):917-925. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00222.2003>
3. Patricia M. What is environmental stress? Insights from fish living in a variable environment. *The Journal of Experimental Biology*. 2014;(217):23-34. <https://doi.org/10.1242/jeb.089722>
4. Фудин Н.А. Медико-биологические технологии в спорте. М.: Издательство «Известия»; 2011. Fudin NA. *Mediko-biologicheskie tekhnologii v sporte*. M.: Izdatel'stvo «Izvestiya»; 2011. (In Russ.).
5. Кубассов Р.В. Гормональные изменения в ответ на экстремальные факторы внешней среды. *Вестник РАМН*. 2014;69(9-10):102-109. Kubassov RV. *Gormonal'nye izmeneniya v otvet na ekstremal'nye faktory vneshney sredy*. *Vestnik RAMN*. 2014;69(9-10):102-109. (In Russ.). <https://doi.org/10.15690/vramn.v69i9-10.1138>
6. Dong D, Yang D, Lin L, Wang S, Wu B. Circadian rhythm in pharmacokinetics and its relevance to chronotherapy. *Biochemical Pharmacology*. 2020;178:114045. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2020.114045>
7. Разумов А.Н., Оранский И.Е. Природные лечебные факторы и биологические ритмы в восстановительной хрономедицине. М.: Медицина; 2004. Razumov AN, Oranskii IE. *Prirodnye lechebnye faktory i biologicheskie ritmy v vosstanovitel'noi khronomeditsine*. M.: Izdatel'stvo Meditsina; 2004. (In Russ.).
8. Galvez I, Torres-Piles S, Ortega-Rincon E. Balneotherapy, immune system, and stress response: a hormetic strategy? *Int J Mol Sci*. 2018;19(6):1687. <https://doi.org/10.3390/ijms19061687>
9. Bieuzen F, Bleakley Ch, Costello J. Contrast water therapy and exercise induced muscle damage: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2013;8(4):e62356. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062356>
10. Гостюхина А.А., Замощина Т.А., Зайцев К.В., Гутор С.С., Жукова О.Б., Светлик М.В., Абдулкина Н.Г., Зайцев А.А. Адаптивные реакции крыс после световых десинхронозов и физического переутомления. *Бюллетень сибирской медицины*. 2018;17(3):22-34. Gostyukhina AA, Zamoshchina TA, Zaitsev KV, Gutor SS, Zhukova OB, Svetlik MV, Abdulkina NG, Zaitsev AA. *Adaptivnyye reaktsii krysov posle svetovykh desinkhronozov i fizicheskogo pereutomleniya*. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2018;17(3):22-34. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-3-22-34>
11. РФ ГОСТ Р-53434-2009. Принципы надлежащей лабораторной практики. М.: Стандартинформ; 2010. RF GOST R-53434-2009. *Printsipy nadlezhashchey laboratornoy praktiki*. Moskva: Standartinform; 2010. (In Russ.).
12. Замощина Т.А. Лигия оксидобутират и ритмическая структура активнопойского поведения и температуры тела крыс в условиях постоянного освещения. *Экспер и клин фармакол*. 2000;63(2):12-15. Zamoshchina TA. *Litiya oksidobutirat i ritmicheskaya struktura aktivno-poiskovogo povedeniya i temperatury tela krysov v usloviyakh postoyannogo osveshcheniya*. *Ehksper i klin farmakol*. 2000;63(2):12-15. (In Russ.).
13. Гостюхина А.А., Зайцев К.В., Замощина Т.А., Светлик М.В., Жукова О.Б., Абдулкина Н.Г., Зайцев А.А., Воробьев В.А. Способ моделирования физического переутомления у крыс в условиях десинхронозов. Патент РФ на изобретение №2617206/21.04.2017. Бюл. №12. Ссылка активна на 05.04.21. Gostyukhina AA, Zaitsev KV, Zamoshchina TA, Svetlik MV, Zhukova OB, Abdulkina NG, Zaitsev AA, Vorob'ev VA. *Sposob modelirovaniya fizicheskogo pereutomleniya u krysov v usloviyakh desinkhronozov*. Патент РФ на изобретение No 2617206/21.04.2017. Byul. No 12. Accessed April 5, 2021. (In Russ.). <https://patents.google.com/patent/RU2617206C2/en>

14. Гостюхина А.А., Замощина Т.А., Светлик М.В., Жукова О.Б., Зайцев К.В., Абдулкина Н.Г. Поведенческая активность крыс в «открытом поле» после световой или темновой деприваций и физического переутомления. *Бюллетень сибирской медицины*. 2016;15(3):16-23. Gostyukhina AA, Zamoshchina TA, Svetlik MV, Zhukova OB, Zajcev KV, Abdulkina NG. Povedencheskaya aktivnost' krys v «otkrytom pole» posle svetovoy ili temnoy deprivatsii i fizicheskogo pereutomleniya. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*. 2016;15(3):16-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-3-16-23>
15. Меерсон Ф.З., Пшенникова М.Г. *Адаптация к стрессовым ситуациям и физическим нагрузкам*. М.: Издательство Медицина; 1988. Meerson FZ, Pshennikova MG. *Adaptatsiya k stressovym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam*. M.: Izdatel'stvo Meditsina; 1988. (In Russ.).
16. Cheleschi S, Gallo I, Tenti S. Comprehensive analysis to understand the mechanism of action of balneotherapy: why, how, and where they can be used? Evidence from in vitro studies performed on human and animal samples. *Int J Biometeorol*. 2020;64(7):1247-1261. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01890-4>
17. Исаев А.П., Эрлих В.В. *Полифункциональная мобильность и переменность организма спортсменов олимпийского резерва*. Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ; 2010. Isaev AP, Erlikh VV. *Polifunktsional'naya mobil'nost' i variabel'nost' organizma sportsmenov olimpiiskogo rezerva*. Chelyabinsk: Izdat. tsentr YuUrGU; 2010. (In Russ.).
18. Меерсон Ф.З. *Адаптация к стрессовым ситуациям и нагрузкам*. М.: Издательство Медицина; 1993. Meerson FZ. *Adaptatsiya k stressovym situatsiyam i fizicheskim nagruzkam*. M.: Izdatel'stvo Meditsina; 1993. (In Russ.).
19. Разумов А.Н., Оранский И.Е. *Природные лечебные факторы и биологические ритмы в восстановительной хрономедицине*. М.: Изд-во Медицина; 2004. Razumov AN, Oranskii IE. *Prirodnye lechebnye faktory i biologicheskie ritmy v vosstanovitel'noi khronomeditsine*. M.: Izdatel'stvo Meditsina; 2004. (In Russ.).
20. Кривошеков С.Г., Матюхин В.А., Разумов А.Н., Труфакин В.А. *Профилактика и прогнозирование десинхронозов*. Москва-Новосибирск: Научно-исследовательский институт молекулярной биологии и биофизики; 2003. Krivoshchekov SG, Matyuhin VA, Razumov AN, Trufakin VA. *Profilaktika i prognozirovanie desinhronozov*. M.—Novosibirsk: Nauchno-issledovatel'skij institut molekulyarnoy biologii i biofiziki; 2003. (In Russ.).

Получена 21.04.2021

Received 21.04.2021

Принята в печать 26.08.2021

Accepted 26.08.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 64–68
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901164>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 64–68
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901164>

Тумнинский минеральный источник. История освоения

© В.Н. ЗАВГОРУДЬКО, С.В. СИДОРЕНКО, В.В. КОРТЕЛЕВ, Т.И. ЗАВГОРУДЬКО, Г.В. ЗАВГОРУДЬКО,
О.А. СЕНЬКЕВИЧ, Е.В. ДЕНИСОВА

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России, Хабаровск, Россия

Резюме

Статья посвящена истории открытия Тумнинского минерального источника, создания и становления дальневосточного санатория «Горячий ключ», расположенного в бассейне ручья Чопэ, притока самой большой реки восточного макросклона Сихотэ-Алиня — р. Тумнин, в 25 км от Татарского пролива. Представлен исторический очерк с момента первых упоминаний о Тумнинском минеральном источнике с 1903 г. по настоящее время, приведены результаты работы гидрогеологических экспедиций по определению химического состава и α -активности Тумнинской минеральной воды в различные годы. Отражен вклад геологической экспедиции, установившей крупную тектоническую структуру глубинного залегания, пронизываемую для восходящих потоков термальных вод. Описана роль сотрудников кафедры физиотерапии и курортологии Хабаровского медицинского института в изучении механизма действия и клинической эффективности применения Тумнинской минеральной воды. Дана бальнеологическая характеристика азотно-кремнистой термальной воды — основного лечебного фактора санатория «Горячий ключ», который всегда пользовался популярностью у дальневосточников, но особое значение и высокую оценку пациентов он приобрел в период пандемии новой коронавирусной инфекции. На сегодняшний день в санатории «Горячий ключ» организовано лечение больных с заболеваниями кожи, опорно-двигательного аппарата, гинекологических, неврологических заболеваний, патологии органов пищеварения, обмена веществ, верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистой системы, профессиональных заболеваний с использованием бальнеолечения и других методов немедикаментозной терапии. В настоящее время санаторий «Горячий ключ» переживает трудный, но интересный период совершенствования возможностей оздоровления жителей Дальнего Востока.

Ключевые слова: Тумнин, санаторий «Горячий ключ», минеральные воды, бальнеология.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Завгородушко В.Н. — <https://orcid.org/0000-0002-0462-5898>; eLibrary SPIN: 3565-7850
Сидоренко С.В. — <https://orcid.org/0000-0003-4681-8871>; eLibrary SPIN: 6614-8056
Кортелев В.В. — <https://orcid.org/0000-0001-5836-7436>; eLibrary SPIN: 7698-0182
Завгородушко Т.И. — <https://orcid.org/0000-0002-1032-5146>; eLibrary SPIN: 2809-5140
Завгородушко Г.В. — <https://orcid.org/0000-0003-0099-6859>; eLibrary SPIN: 2656-2229
Сенькевич О.А. — <https://orcid.org/0000-0003-4195-2350>; eLibrary SPIN: 9891-3401
Денисова Е.В. — <https://orcid.org/0000-0001-7752-1195>; eLibrary SPIN: 8792-7081
Автор, ответственный за переписку: Завгородушко В.Н. — e-mail: vzavgorudko@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Завгородушко В.Н., Сидоренко С.В., Кортелев В.В., Завгородушко Т.И., Завгородушко Г.В., Сенькевич О.А., Денисова Е.В. Тумнинский минеральный источник. История освоения. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):64–68. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901164>

Tumnin mineral spring. History of development

© V.N. ZAVGORUDKO, S.V. SIDORENKO, V.V. KORTELEV, T.I. ZAVGORUDKO, G.V. ZAVGORUDKO,
O.A. SENKEVICH, E.V. DENISOVA

Far-Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russia

Abstract

The article dwells upon the history of the discovery of the Tumnin mineral spring, the establishment and development of the Far Eastern health resort «Goryachy Klyuch», located in the basin of Chope creek, a tributary of the largest river in the eastern macroslope of Sikhote Alin, Tumnin river, located 25 km from the Strait of Tartary. A historical sketch since the first mentioning of the Tumnin mineral spring from 1903 to the present day, as well as the results of hydrogeological expeditions to determine the chemical composition and α -activity of Tumnin mineral water at different periods, are presented. A contribution of a geological expedition that established a large deep-lying tectonic structure permeable to upwelling thermal water flows is described. The role of the staff of the physiotherapy and balneology department of the Khabarovsk Medical Institute in the study of the mechanism of action and clinical effectiveness of the Tumnin mineral water is addressed. A balneological characteristic of nitric and siliceous thermal water, the basic therapeutic factor of «Goryachy Klyuch» health resort, which has always been popular among the Far East residents, but gained special importance and appreciation of patients during the pandemic of new coronavirus infection, is given.

Currently, in the health resort «Goryachy Klyuch», patients with skin diseases, musculoskeletal, gynecologic, neurologic diseases, digestive tract disorders, metabolic conditions, upper airways, cardiovascular disorders, occupational diseases are treated using balneotherapy and other methods of non-drug therapy. At present, the health resort «Goryachy Klyuch» is going through a difficult but interesting period of improvement of recreation opportunities for the Far East residents.

Keywords: Tumnin, health resort «Goryachy Klyuch», mineral water, balneology.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Zavgorudko V.N. — <https://orcid.org/0000-0002-0462-5898>; eLibrary SPIN: 3565-7850

Sidorenko S.V. — <https://orcid.org/0000-0003-4681-8871>; eLibrary SPIN: 6614-8056

Kortele V.V. — <https://orcid.org/0000-0001-5836-7436>; eLibrary SPIN: 7698-0182

Zavgorudko T.I. — <https://orcid.org/0000-0002-1032-5146>; eLibrary SPIN: 2809-5140

Zavgorudko G.V. — <https://orcid.org/0000-0003-0099-6859>; eLibrary SPIN: 2656-2229

Senkevich O.A. — <https://orcid.org/0000-0003-4195-2350>; eLibrary SPIN: 9891-3401

Denisova E.V. — <https://orcid.org/0000-0001-7752-1195>; eLibrary SPIN: 8792-7081

Corresponding author: Zavgorudko V.N. — e-mail: vzavgorudko@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Zavgorudko V.N., Sidorenko S.V., Kortele V.V., Zavgorudko T.I., Zavgorudko G.V., Senkevich O.A., Denisova E.V. Tumnin mineral spring. History of development. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):64–68. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901164>

Источник Тумнин (в переводе с ороцкого — «полноводная») расположен в 10 км от станции Тумнин Дальневосточной железной дороги в бассейне ручья Чопэ, притока самой большой реки восточного макросклона Сихотэ-Алиня — р. Тумнин. Этот красивый горный распадок отделяют 25 км от Татарского пролива — поэтому близость моря и обусловила мягкий муссонный (с чертами умеренно-континентального) климат в распадке. Ранее в этих краях обитал малочисленный коренной люд — ороци. Тайга и река давали им кров и пищу, обеспечивали всем необходимым. Цивилизация нанесла непоправимый урон этой малой народности [1].

История открытия санатория в пос. Тумнин, как и большинства курортов Дальнего Востока (курорт «Кульдур», «Анненские минеральные воды» и прочее) [2], окутана легендами. Существует легенда и у Тумнина, повествующая о том, что источник открыли охотники и охраняли его от пришлого населения как религиозную святыню.

Первые геологические и гидрогеологические исследования района р. Тумнин начаты в довоенные годы А.А. Кирилловым (1938). Великая Отечественная война внесла свои коррективы в проведение исследований, которые были приостановлены до середины XX века. Большой вклад в изучение минеральных вод рассматриваемой обширной территории внесли исследователи Н.М. Богатков, В.В. Иванов, С.И. Батюков, которые обнаружили, что в Приамурье и на его прилегающих территориях можно выделить две основные провинции — углекислых вод областей молодой магматической деятельности и азотных щелочных терм областей новейших тектонических движений [3, 4].

В 1959 г. обследование на Тумнинском источнике проводила Приморская курортологическая партия

комплексной экспедиции. В то время было два выхода термальных источников:

- источник №1 представлял собой бассейн сечением 3,7×3,0 и глубиной 1 м. Над бассейном соорудили небольшое рубленое здание. Вода поступала со дна бассейна, что сопровождалось обильным выделением пузырьков свободного газа. Дебит источника 2,8 л/с, или 24 000 л/сут. Температура воды — 44,5 °С (рис. 1);

- источник №2 располагался в 10 м к северу от источника №1. Дебит — 0,5 л/с, или 43 000 л/сут. Температура воды — 43,6 °С. Характерно, что воду этого источника больные использовали для питья.

Вода в обоих источниках по своему химическому составу была идентичной и характеризовалась следующей формулой:



Экспедиция уже тогда отметила большой интерес больных к целебным свойствам источника, их мужество и упорство в стремлении попасть к источнику в условиях бездорожья. В предложениях участников экспедиции отмечено, что вопрос о курортном освоении можно рассматривать только после строительства дороги. Тем не менее бездорожье не останавливало натиск жаждущих исцеления больных, которые, невзирая на трудности, на перекладных добирались к источнику, проживали в приспособленных палатках (см. рис. 1). Лечение получали «диким способом»: вырытые ямы заменяли ванны, организованного питания не было, провиант привозили с собой. В 1978 г. начато строительство пансионатов — «Здоровье», «Лесное эхо», «Чайка» и «Лесная сказка». Но медицинская помощь практически отсутствовала. Больные принимали ванны самостоятельно, назначая их по своему усмотрению. Термальная вода не охлажда-



Рис. 1. Тумнин. Палаточный городок. 70-е годы XX века.

Fig. 1. Tumnin. Camping site, 1970s.

лась и изливалась в ванны-срубы горячей, что вызывало ряд осложнений у пациентов со стороны сердечно-сосудистой системы, тем не менее общие показатели эффективности бальнеотерапии были высокие. Поэтому в надежде на исцеление люди возвращались к источнику неоднократно [5]. Значительный интерес населения к Тумнинскому источнику подвигнул геологов к обстоятельным исследованиям этого района. В 1979–1985 гг. геологи Хабаровской экспедиции ПГО «Дальгеология» обнаружили в районе Тумнина крупную тектоническую структуру глубинного залегания, проницаемую для восходящих потоков термальных вод. Находка представляла собой околокупольное дуговое нарушение (купол горы Айча), к которому приурочены проявления термальных вод Тумнинское и Садынку. Поисковые работы показали Тумнинский выход как наиболее перспективный для курортного использования. Разгрузка минеральной воды идет в долине ручья Чопэ через алювий по поверхности террасы с абсолютной отметкой 241 м, источник — восходящий слабонапорный. Имеются два выхода, располагающихся неподалеку друг от друга. В процессе изыскательских работ пробурено несколько скважин, из которых наиболее стабильные и приемлемые для курортологии характеристики имели скважины №8 и №9 [4].

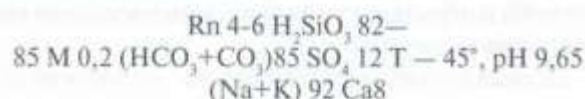
В период производства детальных работ (1985–1986 гг.) из этих скважин (глубина 532 и 300 м соответственно) осуществляли систематический отбор проб на полный и спектральный анализ воды. Исследования показали стабильность дебита (716 м³/сутки), общей минерализации (0,18–0,19 г/л). Анионный состав: гидрокарбонатный, сульфатный; катион-

ный — в основном натриево-калиевый. Содержание кремнекислоты и pH в зимнее время: скважина №8 — 83–90 мг/л, pH 9,56–9,62; скважина №9 — 82–87 мг/л, pH 9,5–9,52. В летнее время показатели кремнекислоты скважины №8 — 73 мг/л, pH 9,48; скважины №9 — 78 мг/л, pH 9,38.

Если учесть, что минимальная концентрация кремнекислоты для лечебных азотно-кремнистых минеральных вод является 50 мг/л, а наибольшая — не выше 150 мг/л (Кульдур — 112 мг/л), то в любом случае Тумнинские минеральные воды следует считать по этому компоненту высококремнистыми. Сезонные колебания в пределах 5–10% не принижают достоинств и лечебных свойств Тумнинских вод и в дальнейшем, в клинической деятельности, можно ими пренебречь. Вода содержит ряд ценных для организма минеральных элементов, в том числе железо, медь, молибден, титан, никель, серебро, хром, алюминий и другие. Концентрация токсических элементов не превышает норм ГОСТа 28-74—82 для использования вод в питьевых целях. Содержание указанных компонентов значительно выше в скважине №8 [4].

К числу совершенно новых компонентов необходимо отнести выявленную в воде α -активность. Среднее содержание радона в термальных водах Тумнинского месторождения, по данным С.И. Батюкова за 1985–1986 гг., по скважине №8 составляет 38 эман/дм³ (3,8 нКи/дм³), а в скважине №9 — 30,5 эман/дм³ (3,0 нКи/дм³). При этом максимальные концентрации радона достигали 143–169,3 эман/дм³ (14,3–16,9 нКи/дм³), а минимальные составляли 7,3–8,0 эман/дм³ (0,7–0,8 нКи/дм³).

Проведенные детальные исследования показали, что Тумнинская минеральная вода является слабоминерализованной азотной слаборадоновой кремнистой сульфатно-гидрокарбонатной натриево-калиевой, термальной, щелочной с дебитом 716 м³ в сутки. Ее химический состав:



Термальность, щелочность, радоносодержание, кремниевая кислота, богатый набор микроэлементов сами по себе дают право назвать воду лечебной, но суммирование всех факторов превращает Тумнинскую минеральную воду в очень ценную [4, 6].

Ведущие гидрогеологи выделяют среди азотных термальных вод тип «кульдурский» или «кульдурско-пиренейский» с характерными чертами: термальность, низкая общая минерализация, преобладание в катионном составе натрия, высокое содержание кремниевой кислоты и высокая щелочность [7].

Если первые анализы безоговорочно относили Тумнинскую минеральную воду к кульдурскому типу, то после выявления новых факторов (сульфат,



Рис. 2. Тумнин сегодня (основной корпус санатория «Горячий ключ»).

Fig. 2. Tumnin today (the main building of the sanatorium «Goryachiy klyuch»).

радон) можно сделать вывод о том, что ближайшим аналогом являются воды Белокурихи [6].

Положительная оценка бальнеоресурса Тумнина, активное стихийное использование источника, отсутствие клинических исследований сподвигло В.Н. Завгорудько поднять вопрос о рациональном курортном освоении Тумнинского минерального источника [5]. Несколько организаций, имевших ранее на Тумнине примитивные пансионаты стихийной застройки, проявили особую заинтересованность к возможности создания курортного комплекса. Ванинский морской торговый порт, Солнечный горно-обогатительный комбинат, межколхозное строительно-производственное управление Крайрыбколхозсоюза (г. Советская Гавань) заключили договор с Хабаровским государственным медицинским институтом об изучении лечебных свойств Тумнинской минеральной воды с целью подготовки медицинского обоснования курортного строительства. Работа велась коллективом кафедры физиотерапии и курортологии факультета усовершенствования врачей (заведующий кафедрой В.Н. Завгорудько) и привлеченными сотрудниками различных подразделений института и лечебных учреждений Хабаровска. В 1988—1989 гг. проведены две научно-исследовательские экспедиции. В районе источника обследовали получавших неорганизованное лечение людей с помощью функциональных методов исследования: работала клиническая лаборатория, в которой производили забор крови для биохими-

ческих, иммунологических и радиоиммунных методов исследования с последующей доставкой в сосудах Дьюара в лечебные и научные учреждения Хабаровска. Всего обследованы более 900 человек, из них углубленно — 204 человека. Итог экспедиции: убедительно доказаны высокие целебные свойства источника, уточнены некоторые элементы механизма действия минеральных вод. Клинико-лабораторная эффективность составила более 92%. На основании проведенных исследований сформированы показания и противопоказания к применению Тумнинских минеральных вод, которые соответствуют разработанным нами для группы азотно-кремнистых термальных вод, наиболее распространенных на Дальнем Востоке. Выявлено, что ближайшими региональными аналогами являются Анненские минеральные воды и источники Кульдура.

В процессе экспедиционных исследований выполнено и утверждено зонирование источника и будущего курортного комплекса, предусмотрено расширение лечебного комплекса за счет включения новых или дополнительных лечебных факторов (например, рекреационная терапия), рассчитана экономическая эффективность, — все это позволило подготовить обоснование для строительства санатория.

В 1992 г. по результатам экспедиции издана монография «Тумнинский минеральный источник» (под ред. В.Н. Завгорудько), в которой представлены медико-географическая характеристика Тумнинского источника, механизм лечебного действия минераль-

ных вод, результаты клинико-лабораторных исследований и перспективы создания курорта Тумнин [5].

И началось курортное освоение Тумнина, строительство санаториев. Так, в 1994 г. сдан «Горячий ключ» Комсомольского отделения Дальневосточной железной дороги, в 2006 г. — «Родник» (рис. 2).

На сегодняшний день в санатории «Горячий ключ» созданы все условия для комплексного лечения заболеваний кожи и подкожной клетчатки, опорно-двигательного аппарата, мочеполовой системы, нервной системы, гинекологических заболеваний. Имеются все возможности для полноценного отдыха и восстановления здоровья взрослого и детского населения круглый год. Санаторий рассчитан на 100 мест, располагает двумя спальными корпусами с одно-двухместными номерами, водолечебницей, физиотерапевтическим комплексом, оснащенными современным оборудованием. Для активного отдыха и лечения санаторий имеет отделение лечебной физкультуры с плавательным бассейном, спортивным и массажным залами, фитосауной. Методы лечения в санатории идентичны принятым на курортах с азотно-кремнистыми термами [8].

Авторы статьи, по договору с администрацией санатория, планируют проведение следующей научно-исследовательской экспедиции для уточнения механизма действия Тумнинских минеральных вод, расширения показаний к бальнеотерапии и разработки рекреационного комплекса.

Санаторий всегда пользовался популярностью у дальневосточников, но особое внимание он привлек в период пандемии новой коронавирусной ин-

фекции и получил высокую оценку пациентов. Закрытые границы и сложность передвижения на дальние расстояния внутри страны вынудили жителей региона обратиться в местные бальнеологические здравницы с целью реабилитации как в связи с хронической патологией, так и после перенесенного ковид-ассоциированного заболевания.

Результаты реабилитационного лечения еще предстоит изучить, но уже сегодня ясно, что многофакторность механизма действия азотно-кремнистых термальных вод находит точки приложения не только в лечении известной патологии, но и в борьбе с новыми, неизученными заболеваниями и их осложнениями, обеспечивая защиту здоровья дальневосточников. Низкий поклон тебе, Тумнин!

Благодарности. Авторский коллектив выражает благодарность сотрудникам санатория «Горячий ключ» (пос. Тумнин) за предоставленные архивные данные и фотоматериалы.

Участие авторов: концепция и дизайн исследования — В.Н. Завгородько; сбор и обработка материала — Т.И. Завгородько, Г.В. Завгородько, В.В. Кортелев, О.А. Сенькевич, Е.В. Денисова; анализ данных — В.Н. Завгородько, Т.И. Завгородько; написание текста — Т.И. Завгородько, Г.В. Завгородько, В.В. Кортелев, О.А. Сенькевич, Е.В. Денисова; редактирование — В.Н. Завгородько.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflicts of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Тумнин. Ссылка активна на 10.06.21. Tumnin. Accessed June 10.2021. (In Russ.). <https://ru.wikipedia.org>
2. Завгородько В.Н., Кортелев В.В., Завгородько Т.И., Сидоренко С.В. Анненские минеральные воды. История открытия. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(3):62-65. Zavgorudko VN, Kortelev VV, Zavgorudko TI, Sidorenko SV. Anninsky mineral waters. History of discovery. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 2015;92(3):62-65. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2015262-65>
3. Богатков Н.М. Минеральные источники Приморья и Приамурья. Охрана природы на Дальнем Востоке. Вып. 1. Владивосток: ДВФ СО АН СССР; 1963. Bogatkov NM. Mineral'nye istochniki Primor'ya i Priamur'ya. Ohrana prirody na Dal'nem Vostoke. Vyp. 1. Vladivostok: DVF SO AN SSSR; 1963. (In Russ.).
4. Кулаков В.В., Сидоренко С.В. Минеральные воды и лечебные грязи Приамурья. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ; 2017. Kulakov VV, Sidorenko SV. Mineral'nye vody i lechebnye gryazi Priamur'ya. Habarovsk: Izd-vo DVG MU; 2017. (In Russ.).
5. Завгородько В.Н., Завгородько Г.В., Завгородько Т.И. Тумнинский минеральный источник. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ; 1999. Zavgorudko VN, Zavgorudko TI, Zavgorudko GV. Tumninskij mineral'nyj istochnik. Habarovsk: Izd-vo DVG MU; 1999. (In Russ.).
6. Завгородько В.Н., Батюков С.И., Романишко Н.Д. Тумнин — первенец радонолечения на Дальнем Востоке. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 1990;3:57-58. Zavgorudko VN, Batyukov SI, Romanishko ND. Tumnin is the firstborn of radon treatment in the Far East. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoy kul'tury*. 1990;3:57-58. (In Russ.).
7. Иванов В.В., Невраев Г.А. Классификация минеральных вод. М.: Недра; 1964. Ivanov VV, Nevraev GA. Klassifikaciya mineralnykh vod. M.: Nedra; 1964. (In Russ.).
8. Завгородько В.Н., Завгородько Т.И., Сидоренко С.В., Завгородько Г.В. Организация лечения на курортах с азотно-кремнистыми термальными водами. Хабаровск: Изд-во ДВГМУ; 2016. Zavgorudko VN, Zavgorudko TI, Sidorenko SV, Zavgorudko GV. Organizatsiya lecheniya na kurortah s azotno-kremnistymi termalnymi vodami. Habarovsk: Izd-vo DVG MU; 2016. (In Russ.).

Получена 01.07.2021

Received 01.07.2021

Принята в печать 13.10.2021

Accepted 13.10.2021

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 69–79
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901169>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 69–79
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901169>

Актуальные вопросы реабилитации пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза

© Л.А. МАРЧЕНКОВА

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия

Резюме

Проведен анализ 20 российских и 69 зарубежных публикаций, посвященных реабилитации пожилых пациентов с переломами позвонков на фоне системного остеопороза. Подробно освещены вопросы распространенности и медико-социального значения патологических переломов, в том числе компрессионных переломов тел позвонков на фоне остеопороза. Приведены данные, подтверждающие значение остеопороза для врачей, работающих в области медицинской реабилитации. Описаны изменения качества жизни, функциональные и двигательные нарушения, ассоциирующиеся с переломами позвонков на фоне остеопороза. На основании имеющихся данных литературы сформулированы принципы реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза и принципы эффективности разных методик лечебной физкультуры, механотерапии и аппаратной физиотерапии. Подробно, с позиций доказательной медицины, описана роль ортезирования в комплексной реабилитации таких пациентов. Сделаны следующие **выводы**: проблема остеопороза актуальна для врачей, работающих в области реабилитационной медицины; ассоциирующиеся с остеопорозом компрессионные переломы позвонков характеризуются высокой распространенностью у лиц в возрасте старше 50 лет и ассоциируются со снижением качества жизни, двигательными и функциональными ограничениями и с повышением риска смерти, а грамотно спланированные программы медицинской реабилитации с включением методов лечебной физкультуры, аппаратной физиотерапии и ортезирования позволяют значительно улучшить функциональные возможности пациентов.

Ключевые слова: остеопороз, переломы позвонков, медицинская реабилитация, качество жизни, физическое функционирование, лечебная физкультура, механотерапия, аппаратная физиотерапия, ортезирование.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ:

Марченкова Л.А. — <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Автор, ответственный за переписку: Марченкова Л.А. — e-mail: marchenkova@nmicrk.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Марченкова Л.А. Актуальные вопросы реабилитации пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):69–79. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901169>

Topical issues of rehabilitation of patients with osteoporotic vertebral fractures

© Л.А. MARCHENKOVA

National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology of Ministry of Health of Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract

The literature review analyzed 20 Russian and 69 foreign publications on the rehabilitation of elderly patients with osteoporotic vertebral fractures. The article deals in detail with the prevalence, medical and social significance of pathological osteoporotic fractures, including vertebral deformities. The data confirming the importance of osteoporosis for physical and rehabilitation medicine specialists are presented. Changes in the quality of life, functional and gate disorders associated with osteoporotic vertebral fractures are described. Based on the available literature data, the principles of rehabilitation of patients with osteoporotic vertebral compression fractures are formulated, including the effectiveness of various methods of physical therapy, mechanotherapy and apparatus physiotherapy. From the standpoint of evidence-based medicine, the role of orthotics in the complex rehabilitation of such patients is described. Based on the analysis of literature data, it was concluded that the problem of osteoporosis is relevant for physicians working in the field of rehabilitation medicine; osteoporotic vertebral fractures are characterized by a high prevalence over the age of 50 years and are associated with a decrease in the quality of life, motor and functional limitations, and an increased risk of death, and well-planned medical rehabilitation programs including physical exercises, physiotherapy and orthotics can significantly improve patient functionality.

Keywords: osteoporosis, vertebral fractures, medical rehabilitation, quality of life, physical functioning, physical exercises, mechanotherapy, apparatus physiotherapy, orthotics.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR:

Marchenkova L.A. — <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Corresponding author: Marchenkova L.A. — e-mail: marchenkova@nmicrk.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Marchenkova L.A. Topical issues of rehabilitation of patients with osteoporotic vertebral fractures. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):69–79. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort2022990169>

Распространенность и медико-социальное значение переломов на фоне остеопороза

Остеопороз (ОП) — системное заболевание скелета, для которого характерны снижение прочности костной ткани и повышение риска развития переломов [1]. Наиболее значимыми типичными локализациями остеопоротических переломов с позиций осложнений и медико-социальных последствий являются перелом проксимального отдела бедренной кости и компрессионные переломы позвонков (ПП) [1, 2].

Согласно систематическому обзору E. Curtis и соавт. (2017) [3], в 2010 г. в мире 21 млн мужчин и 137 млн женщин в возрасте 50 лет и старше имели переломы на фоне остеопороза. По данным другого исследования, в 2010 г. в 27 европейских странах в общей сложности проживали 5,5 млн мужчин и 22 млн женщин с ОП, среди которых было зарегистрировано 3,5 млн низкоэнергетических переломов, в том числе 520 тыс. ПП [4].

Распространенность переломов на фоне ОП значительно варьирует в разных странах мира, что зависит от этнической принадлежности основной части населения, экономического уровня развития страны и ожидаемой продолжительности жизни [3, 5]. В частности, данные литературы свидетельствуют о высокой распространенности и медико-социальной значимости ОП и связанных с ним переломов у лиц в возрасте старше 50 лет, в том числе в России и странах Восточной Европы [6, 7]. Так, распространенность компрессионных ПП на фоне ОП у россиянок старшей возрастной группы колеблется от 7 до 16% [8–10]. По оценкам экспертов, к 2035 г. общее число остеопоротических переломов в России увеличится с 590 до 730 тыс. случаев в год [7].

Переломы на фоне ОП ассоциируются с увеличением потребности пожилых лиц в медицинских услугах и, как следствие, с повышением финансовых затрат системы здравоохранения. Ежегодные экономические затраты, напрямую связанные с ОП, в США составляют около 17,9 млрд долл., в странах Европейского союза (ЕС) — примерно 24 млрд евро, однако с учетом косвенных затрат они возрастают до 37 млрд евро в год [4]. Общая стоимость лечения ПП в ЕС составляет около 377 млн евро в год [11].

Актуальность разработки эффективных методов реабилитации пациентов с ОП обусловлена необходимостью не только быстрого восстановления больных и уменьшения затрат на лечение, но и снижения риска смерти, который наиболее высок в течение первого года после патологического перелома [12, 13].

В 2010 г. в ЕС число летальных исходов, причиненных связанными с переломами на фоне ОП, составило 43 тыс. случаев [14]. В частности, описано заметное увеличение летальности после клинического ПП [15, 16], причем большинство летальных исходов у пациентов с ОП развивается в первые месяцы после ПП [17]. Несомненно, что эффективная медицинская реабилитация играет решающее значение для снижения летальности и быстрого восстановления функциональности после остеопоротического перелома [18].

Значение остеопороза для врачей, работающих в области медицинской реабилитации

В последние годы появилось несколько работ, показывающих, что ОП — широко распространенная патология у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию по поводу травмы или другой патологии позвоночника. Так, группа американских исследователей под руководством J. Jeon (2020) [19] провела ретроспективный анализ данных 240 пациентов (средний возраст 68,3 года, 70,5% — женщины), у которых была выполнена операция по поводу какого-либо дегенеративного заболевания позвоночника. Авторы установили, что переломы в анамнезе имели 53,8% пациентов, доля пациентов с ОП, диагностированным согласно критериям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), составила 25,4%, критериям Национального общества по костному здоровью (National Bone Health Alliance) США — 75%. Исходя из полученных данных, авторы предложили проводить расширенную диагностику ОП позвоночника у таких пациентов еще в предоперационном периоде, чтобы снизить риск развития неблагоприятных клинических исходов в послеоперационном периоде [19].

A. Kadri и соавт. (2020) [20] обследовали 124 пациента в возрасте 50 лет и старше перед проведением хирургической артропластики или вмешательства на позвоночнике. Так, ОП, согласно денситометрическим критериям ВОЗ, присутствовал у 45% женщин и 20% мужчин, причем только 3% женщин и 10% мужчин имели нормальную минеральную плотность кости. По данным компьютерной томографии было выявлено 60% пациентов с вероятным ОП. Порог для назначения лечения ОП был достигнут у 91% пациентов. Авторы рекомендовали осуществлять оценку факторов риска ОП и расчет вероятности развития остеопоротических переломов по модели FRAX у всех пациентов в возрасте 50 лет и старше, перенесших ортопедическую операцию как часть комплексной реабилитационной стратегии [20].

Американские авторы M. Frances и соавт. (2020) [21] оценивали распространенность ОП в популяции пациентов с травмой спинного мозга по данным телефонного опроса, в котором приняли участие 11 врачей и 1 медсестра. Результаты исследования показали отсутствие каких-либо стандартизированных руководств по лечению ОП при травме спинного мозга. Костная денситометрия, оценка вторичных причин ОП и лечение этого заболевания проводились редко. Авторы пришли к выводу, что в настоящее время разработка научно обоснованных руководств по диагностике и лечению ОП у пациентов, проходящих реабилитацию, имеет крайне важное значение [21].

P. Anderson и соавт. в своих работах 2019–2021 гг. [22, 23] подчеркнули, что проблема ОП недооценивается врачами-реабилитологами и травматологами и пациенты с ОП не проходят лечение даже после перелома, хотя вторичная профилактика переломов оказалась рентабельной для снижения дальнейшего риска переломов и смертности. Назначение антиостеопоротической терапии необходимо в процессе реабилитации, но оптимально — еще до проведения хирургического лечения остеопоротического перелома.

Учитывая назревшую актуальность вышеуказанной проблемы, в 2013 г. секция по физической и реабилитационной медицине Союза европейских медицинских специалистов (UEMS) приняла систематический план действий по подготовке серии документов, описывающих роль физических терапевтов в ряде состояний, которые вызывают инвалидность, на основе доказательств эффективности физических факторов [24]. Было сделано заключение, что врачи, работающие в области медицинской реабилитации, могут вмешиваться в профилактику и оценку факторов риска падений и переломов, оценивать показатели функционирования и качества жизни (КЖ), участвовать в процессе диагностики ОП и рекомендовать его фармакологическое и нефармакологическое лечение. Подчеркивается, что большое количество немедикаментозных вмешательств в рамках стратегии реабилитационной медицины, включая обучение пациентов различным физическим упражнениям, могут применяться для профилактики ОП, а немедикаментозные методы обезболивания, ортезирование и современные методы лечебной физкультуры могут быть эффективны в реабилитации пациентов, перенесших остеопоротические переломы. По мнению авторов, на врачей, которые отвечают за процесс реабилитации пациента с ОП, перенесшего перелом, вполне можно возложить и функции лечения ОП [24].

С учетом важности проблемы ОП в медицинской реабилитации группой специалистов по физической и реабилитационной медицине под руководством C. Ziebart (2020) [25] была предпринята попытка адаптации Международной классификации функционирования (МКФ) для клинического приме-

нения и формулирования реабилитационного диагноза у пациентов с ОП. Авторы описали основные домены МКФ, применимые для оценки функциональных нарушений при ОП, и сделали заключение о том, что структура МКФ может улавливать индивидуальные различия и специфику функциональных ограничений у пациентов с ОП. В систематическом обзоре N. Wilson и соавт. (2020), посвященном влиянию немедикаментозных вмешательств для профилактики и лечения остеопоротических переломов, включившем 43 статьи, также сделан вывод о значимой роли мультидисциплинарной реабилитационной команды в снижении частоты повторных переломов [26]. В 2021 г. был опубликован систематический анализ и сформулированы первые краткие клинические рекомендации по реабилитации пациентов с ОП с позиций доказательной медицины [27].

Таким образом, реабилитационная медицина играет важную роль в комплексном ведении пациентов с ОП и предупреждении осложнений этого заболевания, учитывая положительный эффект лечебных упражнений для функционального восстановления после переломов. Кроме того, реабилитационные мероприятия, вероятно, эффективны для предотвращения падений как основной причины возникновения низкоэнергетического перелома [28, 29], а также могут положительно влиять на процессы костного ремоделирования и прочностные характеристики костной ткани [30]. С.Е. Дымнова и соавт. (2020) на основе анализа клинико-функциональных особенностей, КЖ и основных направлений реабилитации 188 пациентов пожилого возраста с ОП сделали заключение, что реабилитации пациентов с переломами на фоне ОП представляет определенные сложности вследствие имеющихся выраженных ограничений двигательной активности, болевого синдрома и психоэмоциональных нарушений, которые в комплексе ассоциируются со значительным ухудшением КЖ. Таким образом, для пациентов с ОП существующие реабилитационные программы должны быть индивидуализированы как исходя из тяжести ОП, так и с учетом возраста, выраженности структурно-функциональных нарушений и наличия коморбидных заболеваний [31].

Изменения качества жизни, функциональные и двигательные нарушения, ассоциирующиеся с переломами позвонков на фоне остеопороза

В недавно опубликованном крупном многоцентровом исследовании A. Svedbom и соавт. (2018) было изучено влияние на КЖ основных типов остеопоротических переломов — бедра, позвоночника и дистального отдела предплечья на популяции 5456 пациентов из 11 стран мира. Результаты исследования подтвердили, что переломы вследствие ОП приводят к значительному снижению КЖ, причем КЖ остается низким как минимум в течение 1,5 года после перелома [32].

и или». Данные о влиянии физических упражнений на выраженность боли в спине и показатели КЖ оказались противоречивыми и не позволили сделать однозначных выводов. Автор также пришла к заключению об отсутствии достаточных доказательств для определенных выводов о влиянии физических упражнений на вероятность случайных переломов, падений или других побочных эффектов [12].

Целью экспериментальной работы A. Harding и соавт. (2021) [56] являлось изучение изменения выраженности кифоза и частоты ПП после 8 мес высокоинтенсивных тренировок с отягощением и ударными нагрузками или тренировок с изометрическими аксиальными механическими нагрузками у пациентов с ОП. Результаты исследования показали эффективность обеих программ физических упражнений в уменьшении угла патологического грудного кифоза. При этом у пациентов 1-й группы в течение 8 мес не отмечалось ни одного нового случая ПП, ни прогрессирования уже имеющихся ПП, в то время как у пациентов 2-й группы были зарегистрированы прогрессирование ОП и появление 5 спонтанных компрессионных деформаций тел позвонков [56].

Оценка влияния комплексной программы физических упражнений у 149 женщин в возрасте старше 65 лет с ПП на фоне ОП представлена в работе B. Stanghelle и соавт. (2020), которая, по-видимому, является единственной, выполненной по протоколу слепого рандомизированного исследования. Было показано, что 12-недельная программа упражнений на сопротивление и равновесие в течение 12 нед улучшила мышечную силу и равновесие и уменьшила страх падения, однако влияния на скорость ходьбы и КЖ не было обнаружено [57].

Имеется мнение, что программы физических упражнений, осуществляющихся пациентами с ПП в специализированном медицинском учреждении, более эффективны, чем программы упражнений, выполняемых в домашних условиях. Лишь небольшие исследования с низким уровнем доказательности демонстрируют уменьшение боли, улучшение баланса и КЖ на фоне домашних комплексов физических упражнений [53, 58].

Л.П. Евстигнеева и соавт. (2014) [59] изучали влияние физических упражнений на КЖ, функциональные показатели, равновесие у 78 женщин с ПП на фоне ОП. Занятия в основной группе проводились с инструктором по лечебной физкультуре в зале, по 40 мин 2 раза в неделю в течение 12 мес. Пациентки контрольной группы придерживались обычной физической активности в домашних условиях, без специальных занятий лечебной гимнастикой. Динамическое обследование через 12 мес выявило улучшение в основной группе по сравнению с контролем общего показателя и всех доменов КЖ по опроснику Qualeffo-41, а также результатов тестов на баланс [59].

В параллельном пилотном рандомизированном исследовании J. Gibbs и соавт. (2020) [60], проведенном в 5 канадских и 2 австралийских медицинских центрах, оценивалась эффективность физических упражнений, выполняемых в домашних условиях, у 141 женщины 65 лет и старше с рентгенологически подтвержденными ПП остеопорозного генеза. Участницы должны были тренироваться как минимум 3 раза в неделю. При этом физический терапевт проводил 6 консультаций на дому в течение 8 мес и совершал ежемесячные звонки пациентам. Кроме небольшого влияния данного курса физических упражнений на результаты теста вставания со стула, которые были лучше, чем в группе сравнения, никаких других статистически значимых изменений для клинических исходов выявлено не было. Кроме того, авторы отметили существенное снижение приверженности пациентов с ПП домашним упражнениям, несмотря на плотный контроль со стороны врача в течение всех 8 мес программы [60].

Крайне неоднозначные данные представлены в литературных источниках относительно применения мануальной терапии и кинезиотейпирования при ПП на фоне ОП. С одной стороны, показано, что мануальные техники, такие как мануальная мобилизация и постуральное тейпирование, за счет обеспечения повышенной проприоцептивной обратной связи способствуют повышению активности мышц глубокой стабилизационной системы позвоночника, улучшению осанки, объема разгибания грудной клетки, а также уменьшению болевых ощущений [54, 55]. С другой стороны, выводы этих работ были сделаны на небольших выборках, и авторы не оценивали долгосрочные результаты. В исследовании D. Bulut и соавт. (2019) с общей выборкой 42 пациентов было показано, что применение кинезиотейпирования оказывает кратковременный положительный эффект на снижение интенсивности боли, но не влияет на угол грудного кифоза у женщин с ОП и ПП. Положительные изменения угла кифоза наблюдались только через 30 мин после наложения тейпов и были очень кратковременны [61].

K. Barker и соавт. (2020) [62] оценивали клиническую и экономическую эффективность трех различных подходов в физиотерапии (мануальная мобилизация, лечебная гимнастика и одна простая индивидуальная консультация физического терапевта) в рамках многоцентрового рандомизированного клинического исследования у 615 пациентов с ОП и как минимум одним ПП. Физические упражнения способствовали большему улучшению показателей КЖ по сравнению с другими вмешательствами, но были более затратными и трудоемкими. Через 4 мес были зафиксированы значительные изменения в сравнении с контролем показателей выносливости и равновесия при мануальной терапии, а также баланса, подвижности и функции ходьбы в группе физических упраж-

нений. Однако достигнутые через 4 мес клинические преимущества не сохранялись через 12 мес. Кроме того, результаты исследования показали плохую приверженность всем исследуемым методам физической терапии у пациентов с ПП на фоне ОП [62].

По мнению Н.К. Svensson и соавт. (2017) [63], персонально подобранные программы физических упражнений пациентам с ПП на фоне ОП с разной степенью доказательности оказывают влияние на двигательные функции, боль, КЖ, уровень боли и страх падений [63]. В проведенном нами исследовании, включившем 120 пациентов с ПП на фоне ОП, было показано, что применение комплекса реабилитации с включением технологий механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью, гидрокинезотерапии и лечебной гимнастики в зале по модифицированной методике Гориневской-Древинг способствует достоверному увеличению силы всех мышц туловища и устранению мышечного дефицита в сгибателях и разгибателях спины [64], улучшению равновесия по данным стабилотометрии, тестов Фукуды и «стойка на одной ноге» [65], повышению КЖ по данным шкалы Qualeffo-41 [66] и, в отличие от стандартной терапии, достигнутые результаты сохраняются в течение как минимум месяца после завершения курса реабилитации [64–66].

Методы аппаратной физиотерапии

Методы аппаратной физиотерапии рекомендуются пациентам с ОП в качестве дополнения к методам лечебной физкультуры и механотерапии. Наиболее изучена при ОП эффективность чрескожной электрической стимуляции нервов [67, 68]. В плацебо-контролируемом исследовании Л.П. Евстигнеевой и соавт. (2015) изучалась эффективность чрескожной электрической стимуляции нервов у 60 пациентов ПП на фоне ОП. Пациентам основной группы (30 участников) был назначен курс чрескожной электростимуляции нервов на место максимальной боли в области грудного или поясничного отделов позвоночника с начальной частотой тока 10 Гц в течение 5 мин и последующим увеличением частоты до 77 Гц еще в течение 15 мин. После курса лечения у пациентов основной группы выявлено статистически значимое уменьшение боли по визуальной аналоговой шкале и количества требующихся анальгетиков, а также улучшение показателей КЖ. Авторы рекомендуют включать чрескожную электростимуляцию в комплексные программы реабилитации пациентов, перенесших компрессионные ПП [67].

Перспективы в лечении пациентов с ОП имеет применение электромагнитного и магнитного полей [69, 70], а также лазерной терапии [71, 72]. В работе М.Н. Кирпиковой и соавт. (2016) [71] у 60 пациентов с сенильным ОП и ПП изучалась эффективность комплексной реабилитационной терапии, включающей применение высокоинтенсивной лазеротера-

пии курсом от 4 до 6 процедур по программе «дорсопатия» или общей магнитотерапии на фоне базовой фармакологической терапии ОП и терапевтического обучения. Уменьшение или полное купирование болевого синдрома отмечалось у всех пациентов уже после первой процедуры лазеротерапии. Проведение магнитотерапии показало быструю клиническую динамику у пациентов в острой стадии ПП, когда через 2–3 процедуры значительно уменьшались боли в позвоночнике, его скованность [71].

Имеются единичные работы по применению при ОП интерференц-терапии [73] и рефлексотерапии [74, 75], которые продемонстрировали эффективность в купировании болевого синдрома у пациентов с остеопоротическими переломами. Также, вероятно, есть перспективы применения у пациентов с тяжелым ОП метода электрической миостимуляции в рамках комплексных программ реабилитации. В систематическом обзоре S. Chandrasekaran и соавт. (2020) показано, что у пациентов после оперативного вмешательства на позвоночнике, в том числе при ПП на фоне ОП, использование электрической миостимуляции способствует увеличению площади поперечного сечения, силы и функции скелетных мышц [76].

Роль ортезирования в комплексной реабилитации пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза

Ортезирование является важной частью реабилитационного процесса после ПП и обычно рекомендуется на период до 6–8 нед после перелома, однако обоснования этого срока с научных позиций ограничены [50, 53]. По данным М. Pfeifer и соавт. (2004), корректное ортезирование при ПП способствует улучшению осанки, функциональных возможностей, силы и КЖ [77]. Показано, что у пациентов, которые применяют жесткий или мягкий корсет, значительно снижается степень двигательных и функциональных ограничений по сравнению с пациентами, которые его не носят [78]. В исследовании A. Stadhouders и соавт. (2009) сравнили результаты применения постельного режима, различных ортезов и методов физиотерапии у пациентов с ПП. Оказалось, что среди этих методов консервативного лечения ПП наилучшие результаты наблюдались у пациентов, носивших в течение 6 нед груднопоясничный корсет [79]. Ортезирование было эффективно и в отношении болевого синдрома, связанного с компрессионными ПП, в связи с чем этот метод остается популярным вариантом лечения таких пациентов [80]. Ортезирование у пациентов с остеопоротическими ПП рекомендовано при болевом синдроме в спине, значительно ограничивающем объем движений, при нарушении статики позвоночника, патологическом гиперкифозе грудного отдела позвоночника на фоне компрессионных переломов тел грудных или поясничных позвонков [81, 82].



Последовательность ортезирования при клиническом переломе позвонка на фоне остеопороза.
The sequence of back orthotics in patient with clinical osteoporotic vertebral fracture.

В первые дни после клинического ПП рекомендуется ортезирование жестким груднопоясничным ортезом — реклинатором, например, таким как NEB-999/997 (Orlett). Жесткие ортезы стабилизируют, фиксируют и разгружают травмированные отделы позвоночника, таким образом эффективно уменьшая выраженность мышечного спазма и болевого синдрома в спине и давая возможность пациенту в первые дни после перелома вертикализироваться [77, 83, 84].

Полужесткие и эластичные груднопоясничные корсеты рекомендуют через 4–6 нед после клинического ПП, но иногда, если позволяет состояние пациента, и в более ранние сроки. Также такие ортезы назначаются и пациентам с хроническим болевым синдромом в спине, например, на фоне медленно прогрессирующих субклинических деформаций тел позвонков при ОП. К полужестким относятся ортезы SofTec Dorso (Bauerfiend) и TLSO-361 (F) (Orlett), хорошо зарекомендовавшие себя у пациентов с ОП. В работах Y. Diopnyssiotis и соавт. (2009) [85] и M. Pfeifer и соавт. (2017) [86] отмечается, что на фоне применения полужестких эластичных ортезов за счет легкой нагрузки возрастала мышечная сила, улучшалось общее КЖ, уменьшался угол кифоза и неустойчивость походки. Наблюдался также прирост мышечной силы у пациентов, носивших эластичные ортезы, в сравнении с пациентами, не использовавшими ортезирование [77, 83]. В некоторых исследованиях даже не было выявлено разницы в скорости регрессии болевого синдрома в остром периоде перелома при ношении полужестких и жестких ортезов [78, 83, 87]. Кроме того, доказано, что у пациентов с остеопоротическими ПП, применявших полужесткие ортезы, комплаенс был достоверно выше, чем у использовавших жесткие изделия [86].

Наиболее частой (типичной) локализацией патологических ПП на фоне высокой хрупкости костной ткани является зона позвоночника Th_{xii}—L_i, где

наиболее ригидный грудной позвонок соседствует с подвижным поясничным отделом [34]. Эффективно фиксируют эту уязвимую для развития переломов зону эластичные ортезы SecuTec Dorso (Bauerfiend) и Med Back Brace (Push), которые поддерживают позвоночник на уровне позвонков Th_x—L_{iv}, а также переднюю брюшную стенку за счет современной регулируемой компрессионной системы, что важно для пациентов с ОП, нередко имеющих выпячивание живота вследствие опущения нижних ребер.

Последовательность ортезирования после клинического ПП представлена на рисунке.

Постоянное и длительное ношение ортезов может привести к ослаблению и даже атрофии мускулатуры туловища, возникновению ложного чувства безопасности [87]. Из-за риска развития слабости скелетной мускулатуры туловища ношение ортезов рекомендуется в течение не более чем 2–3 мес и только в дневное время, когда пациент длительно стоит на ногах или ходит [82, 88]. После этого срока рекомендуется постепенное сокращение времени ношения ортезов, следует оставлять их только на время выполнения каких-либо физических нагрузок (длительная ходьба, долгое пребывание в положении стоя, поход в магазин). На весь период применения ортеза для позвоночника необходимо рекомендовать пациенту выполнение комплекса физических упражнений для поддержания силы мышц спины.

Имеются модификации ортезов, которые применяются для пассивной тренировки мышц спины, улучшения осанки, снижения выраженности грудного гиперкифоза у пациентов с ОП и ассоциированными с ним ПП и рекомендуются для длительного ношения, например, Spinoва Osteo (Bauerfiend) и OBS-300 (Orlett).

В проведенном нами исследовании [48] было продемонстрировано, что ношение ортезов пациентами

с ОП после клинического ПП ассоциируется с лучшими показателями психоэмоционального статуса, в частности, с уменьшением проявлений депрессии и ситуативной тревожности [48]. Приведенный в данной работе клинический опыт показал, что у пациентки 70 лет с множественными патологическими компрессионными ПП на фоне тяжелого ОП смешанного генеза (постменопаузального и глюкокортикоидного) ношение ортеза-реклинатора OBS-300 Orlett способствовало снижению выраженности болевого синдрома и чувства напряженности в спине, расширению объема движений и уменьшению выраженности психоэмоциональных симптомов [48].

Также был получен положительный опыт применения ортеза Spinova Osteo (Bauerfiend) у пациентки 65 лет с диагнозом: «Системный остеопороз смешанного генеза (постменопаузального и на фоне антиэстрогенной терапии), тяжелого течения, осложненный компрессионными переломами тел позвонков Th_{viii}, Th_{xii}, Th_{xiii}, L_i (2015 г.), переломом правой плечевой кости (2017 г.). Рак правой молочной железы I стадии (T1M0N0). Радикальная мастэктомия от сентября 2015 г. Нарушение статики позвоночника. Нарушение функции походки. Болевой синдром. I25.0: Хроническая ишемическая болезнь сердца, стенокардия напряжения II ФК, атеросклеротический кардиосклероз. Недостаточность кровообращения 2а степени. Артериальная гипертензия 3 степени II стадии, риск 4. Варикозное расширение вен нижних конечностей».

Ношение этой пациенткой функционального ортеза Spinova Osteo (Bauerfiend) в течение 6 мес способствовало уменьшению интенсивности болевого синдрома в спине и угла грудного гиперкифоза, улучшению осанки. Пациентка отметила, что применение ортеза способствовало увеличению времени, которое она могла находиться в вертикальном положении,

в том числе ходить без возникновения чувства усталости и боли в спине, расширению возможностей при работе по дому и другой повседневной деятельности, двигательной и социальной активности.

С учетом убедительной доказательной базы ортезирование как один из методов реабилитации при остеопорозе вошло в клинические рекомендации «Остеопороз», утвержденные Минздравом России в 2021 г. Согласно заключению рабочей группы, пациентам с болевым синдромом в спине на фоне клинического компрессионного ПП, с болями, возникающими при осевой нагрузке, и при нарушении статики позвоночника рекомендовано применение ортезов для уменьшения болевого синдрома (уровень убедительности рекомендаций — В, уровень достоверности доказательств — 1) [89].

Заключение

Таким образом, проблема ОП крайне актуальна для врачей, работающих в области реабилитационной медицины. Ассоциирующиеся с ОП низкоэнергетические переломы, в том числе компрессионные ПП, характеризуются высокой распространенностью среди мужчин и женщин в возрасте старше 50 лет и ассоциируются со снижением КЖ, двигательными и функциональными ограничениями и повышением риска смерти. Грамотно спланированные комплексные программы медицинской реабилитации позволяют значительно улучшить функциональные возможности пациентов с остеопоротическими ПП. Важную роль здесь играет корректное применение методов лечебной физкультуры, аппаратной физиотерапии и ортезирования.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Белая Ж.Е., Рожинская Л.Я., Гребенникова Т.А. и др. Краткое изложение проекта федеральных клинических рекомендаций по остеопорозу. *Остеопороз и остеопатия*. 2020;23(2):4-21. Belaya ZE, Rozhinskaya LYa, Grebennikova TA, et al. Summary of the Draft Federal Clinical Guidelines for Osteoporosis. *Osteoporosis and bone diseases*. 2020;23(2):4-21. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/osteo12373>
- Kanis JA, Cooper C, Rizzoli R, et al. European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporosis Int*. 2019;30:3-44. <https://doi.org/10.1007/s00198-018-4704-5>
- Curtis EM, Moon RJ, Harvey NC, Cooper C. The impact of fragility fracture and approaches to osteoporosis risk assessment worldwide. *Bone*. 2017;104:29-38. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2017.01.024>
- Hernlund E, Svedbom A, Ivergård M, et al. Osteoporosis in the European Union: medical management, epidemiology and economic burden. A report prepared in collaboration with the International Osteoporosis Foundation (IOF) and the European Federation of Pharmaceutical Industry Associations (EFPIA). *Arch Osteoporos*. 2013;8(1):136. <https://doi.org/10.1007/s11657-013-0136-1>
- Cheng SY, Levy AR, Lefavre KA, Guy P, Kuramoto L, Sobolev B. Geographic trends in incidence of hip fractures: a comprehensive literature review. *Osteoporos Int*. 2011;22(10):2575-2586. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1596-z>
- Лесняк О.М., Беневоленская Л.И. Остеопороз в Российской Федерации: проблемы и перспективы. *Научно-практическая ревматология*. 2010;5:14-18. Lesnyak OM, Benevolenskaya LI. Osteoporosis in the Russian Federation: problems and perspectives. *Scientific and Practical Rheumatology*. 2010;48(5):14-18. (In Russ.).
- Лесняк О.М., Баранова И.А., Белова К.Ю. и др. Остеопороз в Российской Федерации: эпидемиология, медико-социальные и экономические аспекты проблемы (обзор литературы). *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(1):155-168. Lesnyak OM, Baranova IA, Belova KYu, et al. Osteoporosis in Russian Federation: Epidemiology, Socio-Medical and Economical Aspects (Review). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2018;24(1):155-168. (In Russ.). <https://doi.org/10.21823/2311-2905-2018-24-1-155-168>
- Евстигнеева Л.П., Лесняк О.М., Пинень А.И. Эпидемиология остеопоротических переломов позвоночника по данным рентгеноморфо-

- метрического анализа среди популяционной выборки жителей г. Екатеринбург 50 лет и старше. *Остеопороз и остеопатии*. 2001;2:2-6. Evstigneeva LP, Lesnyak OM, Piven AI. Epidemiologia osteoporoticheskikh perelomov pozvonochnika po dannim rentgenomorfometricheskogo analiza sredi populyacionnoy voborki zhiteley g. Ekaterinburga 50 let i starshe. *Osteoporosis and bone diseases*. 2001;2:2-6. (In Russ.).
9. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Баркова Т.В. Эпидемиологическая характеристика переломов конечностей в популяционной выборке лиц 50 лет и старше. *Остеопороз и остеопатии*. 1998;2:2-6. Mihailov EE, Benevolenskaya LI, Barkova TV. Epidemiologicheskaya harakteristika perelomov konechnostey v populyatsionnoy voborke lits 50 let i starshe. *Osteoporosis and bone diseases*. 1998;2:2-6. (In Russ.).
10. Михайлов Е.Е., Беневоленская Л.И., Мылов Н.М. Распространенность переломов позвоночника в популяционной выборке лиц 50 лет и старше. *Вестник травматологии и ортопедии им Н.Н. Приорова*. 1997;3:20-27. Mihailov EE, Benevolenskaya LI, Milov NM. Rasprostranennost perelomov pozvonochnika v populyatsionnoy voborke lits 50 let i starshe. *Vestnik travmatologii i ortopedii im N.N. Priorova*. 1997;3:20-27. (In Russ.).
11. Finnern HW, Sykes DP. The hospital cost of vertebral fractures in the EU: estimates using national datasets. *Osteoporosis Int*. 2003;14(5):429-436. <https://doi.org/10.1007/s00198-003-1395-2>
12. Ilieva E. What are the effects of exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture? A Cochrane Review summary with commentary. *J Musculoskeletal Neuronal Interact*. 2020;20(2):165-167.
13. LeBlanc ES, Hillier TA, Pedula KL, et al. Hip fracture and increased short-term but not long-term mortality in healthy older women. *Arch Intern Med*. 2011;171(20):1831-1837. <https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.447>
14. Kanis JA, Cooper C, Hilgsmann M, Rabenda V, Reginster JY, Rizzoli R. Partial adherence: a new perspective on health economic assessment in osteoporosis. *Osteoporosis Int*. 2011;22(10):2565-2573. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1668-0>
15. Van der Jagt-Willems HC, Vis M, Tulner CR, et al. Mortality and incident vertebral fractures after 3 years of follow-up among geriatric patients. *Osteoporosis Int*. 2013;24(5):1713-1719. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-2147-y>
16. Morin S, Lix LM, Azimae M, Metge C, Caetano P, Leslie WD. Mortality rates after incident non-traumatic fractures in older men and women. *Osteoporosis Int*. 2011;22(9):2439-2448. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1480-2>
17. Lee Y-K, Jang S, Jang S, et al. Mortality after vertebral fracture in Korea. *Osteoporosis Int*. 2012;23(7):1859-1865. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1833-5>
18. De Rui M, Veronese N, Manzano E, Sergi G. Role of comprehensive geriatric assessment in the management of osteoporotic hip fracture in the elderly: an overview. *Disabil Rehabil*. 2013;35(9):758-765. <https://doi.org/10.3109/09638288.2012.707747>
19. Jeor JDSt, Jackson TJ, Xiong AE, et al. Osteoporosis in spine surgery patients: what is the best way to diagnose osteoporosis in this population? *Neurosurg Focus*. 2020;49(2):1-8. <https://doi.org/10.3171/2020.5.FOCUS20277>
20. Kadri A, Binkley N, Hare KJ, Anderson PA. Bone health optimization in orthopaedic surgery. *J Bone Joint Surg Am*. 2020;102(7):574-581. <https://doi.org/10.2106/JBJS.19.00999>
21. Frances MW, Etingen B, Guihan M, et al. Spinal cord injury providers' perspectives on managing sublesional osteoporosis. *J Spinal Cord Med*. 2020;43(4):428-434. <https://doi.org/10.1080/10790268.2019.1704552>
22. Anderson PA, Dimar JR, Lane JM, Lehman RA. Rationale for bone health optimization in patients undergoing orthopaedic surgery. *J Instr Course Lect*. 2021;70:355-366.
23. Anderson PA, Jeray KJ, Lane JM, Binkley NC. Bone health optimization: beyond own the bone: AOA critical issues. *J Bone Joint Surg Am*. 2019;101(15):1413-1419. <https://doi.org/10.2106/JBJS.18.01229>
24. Oral A, Kucukdeveci AA, Varela E, et al. Osteoporosis. The role of Physical and Rehabilitation Medicine Physicians. The European perspective based on the best evidence. A paper by the UEMS-PRM Section Professional Practice Committee. *Eur J Phys Rehabil Med*. 2013;49(4):565-577.
25. Ziebart C, MacDermid JC. Application of ICF conceptual framework in Osteoporosis. *Physical Therapy Pract*. 2020;36(10):1077-1087. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1563932>
26. Wilson N, Hurkmans E, Adams J, et al. Prevention and management of osteoporotic fractures by non-physician health professionals: a systematic literature review to inform EULAR points to consider. *RMD Open*. 2020;6(1):e001143. <https://doi.org/10.1136/rmdopen-2019-001143>
27. Iolascon G, De Sire A, Curci C, et al. Osteoporosis guidelines from a rehabilitation perspective: systematic analysis and quality appraisal using AGREE II. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2021;57(2):273-279. <https://doi.org/10.23736/S1973-9087.21.06581-3>
28. De Sire A, Baricich A, Renò F, Cisarì C, Fusco N, Invernizzi M. Myostatin as a potential biomarker to monitor sarcopenia in hip fracture patients undergoing a multidisciplinary rehabilitation and nutritional treatment: a preliminary study. *Aging Clin Exp Res*. 2020;32(5):959-962. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01436-8>
29. Iolascon G, de Sire A, Calafiore D, et al. Multifactorial assessment of risk of falling in 753 post-menopausal women: a multicenter cross-sectional study by the Italian group for the study of metabolic bone diseases. *Clin Interv Aging*. 2020;15:1077-1084. <https://doi.org/10.2147/CIA.S257304>
30. Xiong J, Onal M, Jilka RL, et al. Matrix-embedded cells control osteoclast formation. *Nat Med*. 2011;17(10):1235-1241. <https://doi.org/10.1038/nm.2448>
31. Дымнова С.Е., Сергеева В.В. Клинико-функциональные особенности и проблемы реабилитации больных остеопорозом пожилого возраста в сочетании с сопутствующей патологией. *Consilium Medicum*. 2020;22(12):84-88. Dymnova SE, Sergeeva VV. Clinical-functional features and problems of rehabilitation in patients with osteoporosis of the elderly age in combination with accompanying pathology. *Consilium Medicum*. 2020;22(12):84-88. (In Russ.). <https://doi.org/10.26442/20751753.2020.12.200503>
32. Svedbom A, Borgstöm F, Hernlund E, et al. Quality of life for up to 18 months after low-energy hip, vertebral, and distal forearm fractures—results from the ICURUS. *Osteoporosis Int*. 2018;29(3):557-566. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4317-4>
33. Bessette L, Jean S, Lapointe-Garant MP, et al. Direct medical costs attributable to peripheral fractures in Canadian post-menopausal women. *Osteoporosis Int*. 2012;23(6):1757-1768. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1785-9>
34. Lips P, van Schoor NM. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporosis Int*. 2005;16(5):447-455. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1762-7>
35. Roux C, Wyman A, Hooven FH, et al. Burden of non-hip, non-vertebral fractures on quality of life in postmenopausal women. *Osteoporosis Int*. 2012;23(12):2863-2871. <https://doi.org/10.1007/s00198-012-1935-8>
36. Brenneisen SK, Barrett-Connor E, Sajjan S, Markson LE, Siris ES. Impact of recent fracture on health-related quality of life in postmenopausal women. *J Bone Miner Res*. 2006;21:809-816. <https://doi.org/10.1359/jbmr.060301>
37. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life in patients with vertebral fractures: validation of the quality of life questionnaire of the European Foundation for Osteoporosis (QUALEFFO). *Osteoporosis Int*. 1999;10(2):150-160. <https://doi.org/10.1007/s001980050210>
38. Oleksik AM, Ewing S, Shen W, van Schoor NM, Lips P. Impact of incident vertebral fractures on health related quality of life (HRQOL) in postmenopausal women with prevalent vertebral fractures. *Osteoporosis Int*. 2005;16(8):861-870. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1774-3>
39. Auaiz M, Al-Zoubi F, Matheson A, Brown K, Magaziner J, French SD. Understanding the role of social factors in recovery after hip fractures: a structured scoping review. *Health Soc Care Community*. 2019;27(6):1375-1387. <https://doi.org/10.1111/hsc.12830>
40. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Еремушкин М.А., Герасименко М.Ю., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И. Оценка функциональных способностей пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза как основа для формирования реабилитационных программ. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2020;19(3):152-159. Marchenkova LA, Makarova EV, Eryomushkin MA, Gerasimenko MY, Stazhkina EM, Chesnikova EI. The evaluation of functional abilities of patients with osteoporotic vertebral fractures as a basis for rehabilitation programs developing. *Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation*. 2020;19(3):152-159. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-3>
41. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Еремушкин М.А., Шакурова Л.Р., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И., Разваляева Д.В., Котенко Н.В., Но-

- виков А.В., Шедрина М.А. Исследование особенностей дефицита мышечной силы и влияющих на них факторов у пациентов с компрессионными переломами тел позвонков на фоне системного остеопороза. *Курский научно-практический вестник. Человек и его здоровье*. 2019;2:27-38.
- Marchenkova LA, Makarova EV, Eremushkin MA, Shakurova LR, Styazhkina EM, Chesnikova EI, Razvalyeva DV, Kotenko NV, Novikov AV, Shehedrina MA. Muscular and strength deficiency in patients with osteoporotic compression vertebral fractures: osteoporosis as a risk factor for sarcopenia. *Kursk Scientific and Practical Bulletin. Man and His Health*. 2019;2:27-38. (In Russ.).
<https://doi.org/10.21626/vestnik/2019-2/03>
42. Макарова Е.В., Марченкова Л.А., Еремушкин М.А., Шакурова Л.Р., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И., Новиков А.В., Малышева Т.Б. Изменения состава тела и нарушения координации у пациентов с компрессионными переломами тел позвонков на фоне остеопороза. *Вестник восстановительной медицины*. 2019;2(90):13-20.
Makarova EV, Marchenkova LA, Shakurova LR, Eremushkin MA, Styazhkina EM, Chesnikova EI, Novikov AV, Malysheva TB. Coordination disorders in patients with osteoporotic compression vertebral fractures. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2019;2(90):13-20. (In Russ.).
43. Lips P, Cooper C, Agnusdei D, et al. Quality of life as outcome in the treatment of osteoporosis: the development of a questionnaire for quality of life by the European Foundation for Osteoporosis. *Osteoporos Int*. 1997;7(1):36-38.
<https://doi.org/10.1007/BF01623457>
44. Oleksik A, Lips P, Dawson A, Minshall ME, Shen W, Cooper C, Kanis J. Health-related quality of life (HRQOL) in postmenopausal women with low BMD with or without prevalent vertebral fractures. *J Bone Miner Res*. 2000;15(7):1384-1392.
<https://doi.org/10.1359/jbmr.2000.15.7.1384>
45. Солодовников А.Г., Лесник О.М., Добровольская О.В. и др. Качество жизни пациентов, перенесших остеопоротический перелом позвонков. *Научно-практическая ревматология*. 2018;56(1):48-54.
Solodovnikov AG, Lesnyak OM, Dobrovolskaya OV, et al. Quality of life in patients with prior osteoporotic vertebral fracture. *Scientific and Practical Rheumatology*. 2018;56(1):48-54. (In Russ.).
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2018-48-54>
46. Хлюстова С.А. Состояние ситуационной тревожности, стиля выхода из конфликтных ситуаций и представление пожилых и старых людей, больных остеопорозом, о себе в процессе лечения переломов. *Современные проблемы науки и образования [электронный журнал]*. 2008;2:108-1137. (In Russ.).
47. Falch JA, Bentzen H, Dahl AA. Pain, functional level and emotional problems of women with osteoporosis and vertebral fractures. *Tidsskr Nor Lægeforen*. 2003;123(23):3355-3357. (In Norwegian).
48. Марченкова Л.А., Фесюн А.Д., Герасименко М.Ю. Исследование выраженности психоэмоциональных нарушений у пациентов с остеопоротическими переломами позвонков и влияющих на них факторов. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021;98(3):18-28.
Marchenkova LA, Fesyun AD, Gerasimenko MYu. Study of the psycho-emotional disorders' severity in patients with osteoporotic vertebral fractures and factors affecting them. *Voprosy kurortologii, fizioterapii, i lechebnoi fizicheskoi kul'tury*. 2021;98(3):18-28. (In Russ.).
<https://doi.org/10.17116/kurort20219803118>
49. Longo UG, Loppini M, Denaro L, Maffulli N, Denaro V. Osteoporotic vertebral fractures: current concepts of conservative care. *Br Med Bull*. 2012;102:171-189.
<https://doi.org/10.1093/bmb/ldr048>
50. Prather H, Hunt D, Watson JO, Gilula LA. Conservative care for patients with osteoporotic vertebral compression fractures. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2007;18(3):577-591.
<https://doi.org/10.1016/j.pmr.2007.05.008>
51. Lee HM, Park SY, Lee SH, Suh SW, Hong JY. Comparative analysis of clinical outcomes in patients with osteoporotic vertebral compression fractures (OVCFs): conservative treatment versus balloon kyphoplasty. *Spine J*. 2012;22(11):998-1005.
<https://doi.org/10.1016/j.spinee.2012.08.024>
52. Barr JD, Jensen ME, Hirsch JA, et al. Position statement on percutaneous vertebral augmentation: a consensus statement developed by the Society of Interventional Radiology (SIR), American Association of Neurological Surgeons (AANS) and the Congress of Neurological Surgeons (CNS), American College of Radiology (ACR), American Society of Neuroradiology (ASNR), American Society of Spine Radiology (ASSR), Canadian Interventional Radiology Association (CIRA), and the Society of NeuroInterventional Surgery (SNIS). *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25(2):171-181.
<https://doi.org/10.1016/j.jvir.2013.10.001>
53. Esses SI, McGuire R, Jenkins J, et al. The treatment of symptomatic osteoporotic spinal compression fractures. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(3):176-182.
<https://doi.org/10.5435/00124635-201103000-00007>
54. Bautmans I, Van Arken J, Van Mackelenberg M, Mets T. Rehabilitation using manual mobilization for thoracic kyphosis in elderly postmenopausal patients with osteoporosis. *J Rehabil Med*. 2010;42(2):129-135.
<https://doi.org/10.2340/16501977-0486>
55. Giangregorio LM, MacIntyre NJ, Thabane L, Skidmore CJ, Papaioannou A. Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;1:CD008618.
<https://doi.org/10.1002/14651858.CD008618.pub2>
56. Harding AT, Weeks BK, Lambert C, Watson SL, Weis LJ, Beck BR. Exploring thoracic kyphosis and incident fracture from vertebral morphology with high-intensity exercise in middle-aged and older men with osteopenia and osteoporosis: a secondary analysis of the LIFTMOR-M trial. *Osteoporos Int*. 2021;32(3):451-465.
<https://doi.org/10.1007/s00198-020-05583-x>
57. Stanghelle B, Bentzen Y, Giangregorio L, et al. Effects of a resistance and balance exercise programme on physical fitness, health-related quality of life and fear of falling in older women with osteoporosis and vertebral fracture: a randomized controlled trial. *Osteoporos Int*. 2020;31(6):1069-1078.
<https://doi.org/10.1007/s00198-019-05256-4>
58. Papaioannou A, Adachi JD, Winegard K, et al. Efficacy of homebased exercise for improving quality of life among elderly women with symptomatic osteoporosis-related vertebral fractures. *Osteoporos Int*. 2003;14(8):677-682.
<https://doi.org/10.1007/s00198-003-1423-2>
59. Евстигнеева Л.П., Кожемякина Е.В., Негодаева Е.В. и др. Эффективность физических упражнений у лиц с остеопоротическими переломами позвонков. *Научно-практическая ревматология*. 2014;52(1):49-55.
Evstigneeva LP, Kozhemyakina EV, Negodaeva EV, et al. Efficacy of physical exercises in patients with osteoporotic vertebral fractures. *Rheumatology Science and Practice*. 2014;52(1):49-55. (In Russ.).
<https://doi.org/10.14412/1995-4484-2014-49-55>
60. Gibbs JC, McArthur C, Wark JD, et al. The effects of home exercise in older women with vertebral fractures: a pilot randomized controlled trial. *Phys Ther*. 2020;100(4):662-676.
<https://doi.org/10.1093/ptj/pzz188>
61. Bulut D, Dilek D, Kiling A, Ellidokuz H, Öncel S. An investigation into the effects of kinesiotaping for posture correction on kyphosis angle, pain, and balance in patients with postmenopausal osteoporosis-associated thoracic kyphosis. *Archives of Osteoporosis*. 2019;14:89.
<https://doi.org/10.1007/s11657-019-0634-x>
62. Barker KL, Newman M, Stallard N, et al. Physiotherapy rehabilitation for osteoporotic vertebral fracture—a randomised controlled trial and economic evaluation (PROVE trial). *Osteoporos Int*. 2020;31(2):277-289.
<https://doi.org/10.1007/s00198-019-05133-0>
63. Svensson HK, Olsson L-E, Hansson T, Karlsson J, Hansson-Olofsson E. The effects of person-centered or other supportive interventions in older women with osteoporotic vertebral compression fractures — a systematic review of the literature. *Osteoporos Int*. 2017;28(9):2521-2540.
<https://doi.org/10.1007/s00198-017-4099-8>
64. Макарова Е.В., Марченкова Л.А., Еремушкин М.А., Стяжкина Е.М., Чесникова Е.И., Развалыева Д.В. Эффективность механотерапевтических методов при коррекции дефицита силы мышц глубокой стабилизационной системы позвоночника у пациентов с переломами позвонков на фоне остеопороза. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;2(96):33-40.
Makarova EV, Marchenkova LA, Eremushkin MA, Styazhkina EM, Razvalyeva DV. Efficiency of a new complex rehabilitation method using mechano- and kinesiotherapy for balance disorders correction in patients with osteoporotic compression vertebral fractures. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2020;97(3):160-166. (In Russ.).
<https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-96-2-33-40>
65. Макарова Е.В., Марченкова Л.А., Еремушкин М.А., Стяжкина Е.М., Развалыева Д.В. Эффективность нового комплексного метода реабилитации с использованием механо- и кинезиотерапии в коррекции нарушений баланса у пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;3(97):160-166.
Makarova EV, Marchenkova LA, Eremushkin MA, Styazhkina EM, Razvalyeva DV. Efficiency of a new complex rehabilitation method using mechano- and kinesiotherapy for balance disorders correction in patients with osteoporotic compression vertebral fractures. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2020;97(3):160-166. (In Russ.).
<https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-97-3-160-166>

66. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Марченкова Л.А., Макарова Е.В. Изменение показателей качества жизни у женщин с переломами позвонков на фоне остеопороза и возможности их коррекции с помощью нового комплекса реабилитации с включением технологий механотерапии. *Вестник восстановительной медицины*. 2020;5(99):70-78. Marchenkova LA, Makarova EV. Quality of Life Changes in Women with Osteoporotic Vertebral Fractures and Possibility of its Improvement Using New Complex of Physical therapy Including Mechanotherapeutic technologies. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2020;5(99):70-78. (In Russ.). <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-70-78>
67. Евстигнеева Л.П., Полянская Т.П., Власов А.А. Роль динамической электростимуляции в уменьшении боли и улучшении качества жизни у пациентов с остеопорозом. *Вестник восстановительной медицины*. 2015;3:19-28. Evstigneeva LP, Polyanskaya TP, Vlasov AA. The role of dynamic electricneurostimulation in reducing pain and improving quality of life of patients with osteoporosis. *Bulletin of rehabilitation medicine*. 2015;3:19-28. (In Russ.).
68. Nizard J, Lefaucheur JP, Helbert M. Non-invasive stimulation therapies for the treatment of refractory pain. *Discov Med*. 2012;14(74):21-23.
69. Meszaros S, Tabak AG, Horvath C. Influence of local exposure to static magnetic field on pain perception and bone turnover of osteoporotic patients with vertebral deformity — a randomized controlled trial. *Int J Radiat Biol*. 2013;89(10):877-885. <https://doi.org/10.3109/09553002.2013.800249>
70. Piazzolla A, Solarino G, Bizzoca D. Capacitive coupling electric fields in the treatment of vertebral compression fractures. *J Biol Regul Homeost Agents*. 2015;29(3):637-646.
71. Кирпикова М.Н., Шмелькова Н.В., Стаковецкий М.К., Копилов Е.И., Лебедева О.В. Особенности реабилитации больных с остеоопорозом в условиях лечебно-диагностического центра остеопороза. Материалы IV Межрегиональной научно-практической конференции Центрального федерального округа с международным участием для специалистов, оказывающих помощь по медицинской реабилитации. Отв. ред-р Тамилова И.К. М. 2016. Kirpikova MN, Shmelkova NV, Stakovetsky MK, Kopilov EI, Lebedeva OV. Osobennosti reabilitatsii bolnykh senilnim osteoporozom v usloviyakh lechebno-diagnosticheskogo centra osteoporoz, Materialy IV Mezhtseionalnoy nauchno-practicheskoy konferencii Centralnogo federalnogo okruga s mezhdunarodnim uchastiem dlya spetsialistov, okazivaushih pomosh po medicinskoy reabilitatsii. Otv. red. Tamilova I.K. M. 2016. (In Russ.).
72. Lange U, Müller-Ladner U, Teichmann J. Physiotherapy in outpatients with osteoporosis. Insufficient evidence for therapy success. *Z Rheumatol*. 2012;71(4):319-325. (In German). <https://doi.org/10.1007/s00393-012-0964-1>.
73. Zambito A, Bianchini D, Gatti D, et al. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain due to multiple vertebral fractures: a randomized, double blind, clinical study. *Osteoporos Int*. 2007;18(11):1541-1545. <https://doi.org/10.1007/s00198-007-0391-3>
74. Cai GW, Li J, Xu XJ, et al. Clinical research on warm acupuncture therapy for pain in postmenopausal osteoporosis. *Zhongguo Zhen Jiu*. 2014;34(1):25-27. (In Chinese).
75. Meng Q, Liu X, Shan Q, et al. Acupuncture for treatment of secondary osteoporosis in patients with spinal cord injury: a controlled study. *Acupunct Med*. 2014;32(5):381-386. <https://doi.org/10.1136/acupmed-2013-010463>
76. Chandrasekaran S, Davis J, Bersch I, Goldberg G, Gorgey AS. Electrical stimulation and denervated muscles after spinal cord injury. *Neural Regen Res*. 2020;15(8):1397-1407. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.274326>
77. Pfeifer M, Begerow B, Minne HW. Effects of a new spinal orthosis on posture, trunk strength, and quality of life in women with postmenopausal osteoporosis: a randomized trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2004;83(3):177-186. <https://doi.org/10.1097/01.phm.0000113403.16617.93>
78. Kim H-J, Yi J-M, Cho H-G, Chang B-S, Kim J-H, Yeom J-S. Comparative study of the treatment outcomes of osteoporotic compression fractures without neurologic injury using a rigid brace, a soft brace, and no brace: a prospective randomized controlled non-inferiority trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2014;96(23):1959-1966. <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00187>
79. Stadhouders A, Buskens E, Vergroesen DA, et al. Nonoperative treatment of thoracic and lumbar spine fractures: a prospective randomized study of different treatment options. *J Orthop Trauma*. 2009;23(8):588-594. <https://doi.org/10.1097/BOT.0b013e3181a18728>
80. Genev IK, Tobin MK, Zaidi SP, Khan SR, Amirouche FML, Mehta AI. Spinal compression fracture management: a review of current treatment strategies and possible future avenues. *Global Spine J*. 2017;7(1):71-82. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1583288>
81. Dimitriou R, Calori GM, Giannoudis PV. Improving Patients' Outcomes After Osteoporotic Fractures. *Int J Clin Rheumatol*. 2012;7(1):109-124.
82. Pfeifer M, Sinaki M, Geusens P. Musculoskeletal Rehabilitation in Osteoporosis: A Review. *J Bone Miner Res*. 2004;19:1208-1214. <https://doi.org/10.1359/JBMR.040507>
83. Murata K, Watanabe G, Kawaguchi S, Kanaya K, Horigome K, Yajima H, Morita T, Yamashita T. Union rates and prognostic variables of osteoporotic vertebral fractures treated with a rigid external support. *J Neurosurg Spine*. 2012;17(5):469-475. <https://doi.org/10.3171/2012.7.SPINE122>
84. Schmidt K, Hübscher M, Vogt L, Klinkmüller U, Hildebrandt HD, Fink M, Banzer W. Influence of spinal orthosis on gait and physical functioning in women with postmenopausal osteoporosis. *Orthopäde*. 2012;41(3):200-205. <https://doi.org/10.1007/s00132-011-1867-6>
85. Dionysiotis Y, Trovas G, Thoma S. Prospective study of spinal orthoses in women. *Prosther Orthot Int*. 2015;39(6):487-495. <https://doi.org/10.1177/0309364614545416>
86. Pfeifer M, Gehlen M, Hinz C. Spinal orthoses in the treatment of vertebral fractures with osteoporosis: A systematic review article. *Z Rheumatol*. 2017;76(10):860-868. (In German). <https://doi.org/10.1007/s00393-017-0404-3>
87. Bigos S, Bowyer O, Braen G, et al. Acute low back problems in adults. *Clinical practice guideline*. 1994. AHCPR Publication 95-0642.
88. Jin YZ, Lee JH. Effect of Brace to Osteoporotic Vertebral Fracture: A Meta-Analysis. *J Korean Med Sci*. 2016;31(10):1641-1649. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.10.1641>
89. Белая Ж.Е., Белова К.Ю., Бирюкова Е.В., Дедов И.И., и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. *Остеопороз и остеопатия*. <https://www.elibrary.ru/contents.asp?id=47164550> 2021;24(2):4-47. Belaya ZE, Belova Kyu, Biryukova EV, Dedov II, et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. *Osteoporosis and bone diseases*. 2021;24(2):4-47. (In Russ.). <https://doi.org/10.14341/osteol2930>

Получена 21.01.2022

Received 21.01.2022

Принята в печать 22.01.2022

Accepted 22.01.2022

Вопросы курортологии, физиотерапии
и лечебной физической культуры
2022, Т. 99, №1, с. 80–88
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901180>

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy=
Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury
2022, Vol. 99, no. 1, pp. 80–88
<https://doi.org/10.17116/kurort20229901180>

Системно-патогенетический подход: новый взгляд на традиционную китайскую медицину

© И.А. ЛЕВКОВЕЦ, В.В. КИРЬЯНОВА

ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург, Россия

Резюме

Сугубо узкая врачебная специализация и стандартизация, отсутствие целостного системного представления о человеческом организме заводят в тупик дальнейшее развитие современной медицины. Теория функциональных систем П.К. Анохина (1935 г.) совершила прорыв в медицинской науке, задав в ней новое направление. Однако до сих пор основополагающие аспекты этой теории не находят своего полного применения в практике. По сей день продолжается бесконечное накопление научных фактов, не объединенных единой идеологической позицией. Тем не менее истинно системный подход, провозглашенный в XX веке П.К. Анохиным, применялся человечеством с далекой древности, в частности, в китайской традиционной медицине (КТМ). Ее базовые постулаты — концепция Инь-Ян, У-Син (система пяти первоэлементов), представление о точках акупунктуры и каналах тела — не противоречат современным научным данным, а с каждым годом находят новые подтверждения своей правомочности. При этом они дают четкое видение общих закономерностей работы целого организма и взаимодействия его составных частей. Авторы статьи предлагают совершить переход на качественно новый уровень познания организма человека, который получил название «системно-патогенетический подход». Он позволяет рассматривать болезнь в соответствии с воззрениями КТМ как результат нарушения функционирования целостной системы организма. Правильно построенное врачебное мышление на основании такого подхода приведет к адекватной диагностике и выбору верной тактики лечения многих заболеваний.

Ключевые слова: теория (функциональных) систем, традиционная китайская медицина, акупунктура, вегетативная нервная система, диагноз, клиническое мышление.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Левковец И.А. — <https://orcid.org/0000-0002-2694-243X>; eLibrary SPIN: 6713-0859

Кириянова В.В. — <https://orcid.org/0000-0003-2412-7041>; eLibrary SPIN: 1461-5963; AuthorID-342702; ResercherID 56543620300

Автор, ответственный за переписку: Левковец И.А. — e-mail: irinalev76@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Левковец И.А., Кириянова В.В. Системно-патогенетический подход: новый взгляд на традиционную китайскую медицину. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2022;99(1):80–88. <https://doi.org/10.17116/kurort20229901180>

Systemic and pathogenetic approach: a new look at traditional Chinese medicine

© I.A. LEVKOVETS, V.V. KIRYANOVA

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia

Abstract

A mere focused medical specialization and standardization, the lack of a holistic, systemic view of the human body, leads to a dead-lock in the further development of modern medicine. P.K. Anokhin's functional systems theory (1935) made a breakthrough in medical science, setting it in a new direction. So far, however, the fundamental aspects of this theory have not been fully applied in practice. Till the present day, there is an endless accumulation of scientific facts that are not united by a holistic ideology. Nevertheless, the truly systemic approach proclaimed in the twentieth century by P.K. Anokhin has been used by mankind since ancient times, particularly in Chinese traditional medicine (CTM). Its basic postulates, the concept of Yin-Yang, Wuxing (system of five primary elements), the idea of acupuncture points and body channels, do not contradict up-to-date scientific data, and every year they draw new confirmations of their relevance. At the same time, they provide a clear vision of the general patterns of the whole body function and the interaction of its parts. The authors propose a transition to a whole new level of knowledge of the human body, called the «systemic and pathogenetic approach.» It allows considering an illness according to CTM as a result of dysfunction of an integral system of a body. Properly set medical thinking based on this approach will lead to adequate diagnosis and the choice of the proper treatment for many diseases.

Keywords: (functional) systems theory, traditional Chinese medicine, acupuncture, autonomous nervous system, diagnosis, medical thinking.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

Levkovets I.L. — <https://orcid.org/0000-0002-2694-243X>; eLibrary SPIN: 6713-0859

Kiryanova V.V. — <https://orcid.org/0000-0003-2412-7041>; eLibrary SPIN: 1461-5963; AuthorID-342702; ResercherID 56543620300

Corresponding author: Levkovets I.L. — e-mail: irinalev76@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:

Levkovets I.L., Kiryanova V.V. Systemic and pathogenetic approach: a new look at traditional Chinese medicine. *Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy*. 2022;99(1):80–88. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/kurort20229901180>

Несмотря на бурное развитие современных медицинских технологий и предоставляемые ими новые возможности, большое количество проблем в медицине остаются нерешенными. Подтверждается это не снижающейся, а растущей заболеваемостью и смертностью от целого ряда заболеваний [1]. Становится все более очевидным, что технический прогресс отнюдь не восполняет недостатки врачебного мышления. Одним из важнейших недостатков мы считаем отсутствие целостного представления о здоровье и болезни как в сознании врача, так и на более высоком уровне, в коллективном сознании медиков. На сегодняшний день назрела необходимость выйти из тупика узкой врачебной специализации [2]. В связи с этим предлагаем принципиально иной подход в медицине, получивший название «системно-патогенетический». Обоснование этого подхода, с успехом применяемого нами в течение многих лет, и является целью настоящей статьи.

Уже 85 лет прошло с того момента, когда медицина как научная и практическая специальность получила возможность выйти на качественно новый уровень понимания сущности человеческого организма. В 1935 г. впервые выдающимся ученым, акад. Петром Кузьмичом Анохиным сформулированы основные положения его теории функциональных систем. Согласно этой теории, функциональные системы — это динамические саморегулирующиеся центрально-периферические организации, избирательно объединяющие различные уровни нервной и гуморальной регуляции, все составные компоненты которых содействуют обеспечению полезных для самих функциональных систем и для организма в целом адаптивных результатов, удовлетворяющих его различные потребности. Эти потребности могут быть разного рода: внутренние — поддержание гомеостаза, внешние (поведенческие) — приспособление к условиям внешней среды и, наконец, социальные — деятельность человека в обществе. При этом исследователь подчеркивал, что «функциональные системы организма складываются из динамически мобилизуемых структур в масштабе целого организма и на их деятельности и окончательном результате не отражается исключительное влияние какого-либо анатомического типа участвующей структуры...» [3]. В корне неверно под выражением «функциональная система»

понимать упорядоченные лишь по принципу принадлежности к определенному типу анатомических образований: пищеварительная система, мышечная система и т.д. Ученый специально указывал на то, что структурно-анатомический подход, к сожалению, до сих пор доминирующий в мышлении медицинской общестественности, исключает «возможность понимания этих выделенных структур в истинном системном плане» [3]. А также, что «...чисто анатомический уровень исследования в биологии и физиологии становится все более и более опасным и угрожает утопить нас в половодье разрозненных и часто не объединенных ничем фактов» [3]. В медицине западный, аналитический тип мышления, стремящийся как можно подробнее и глубже изучить отдельно взятое явление или процесс, приводит к накоплению такого большого количества информации о столь малых составляющих компонентах единой системы организма человека, доходя до клеточного и даже молекулярного уровня («как можно больше о как можно меньшем») [4], что, в конечном итоге, врач оказывается полностью погруженным в свою достаточно узкую специальность, не имея возможности столь же подробно и глубоко познать смежные. Очевидным недостатком такого подхода является отсутствие целостного видения организма, а значит и невозможность проследить закономерности развивающихся в нем процессов, в том числе патологических. До сего дня обучение врачей строится по «органному» принципу, это приводит к чисто «органному» видению патологии [3] и не располагает к тому, чтобы учитывать вклад, например, нарушенной регуляции сердца или печени в развитии бронхиальной астмы. Коль скоро эти взаимосвязи не прослеживаются, в список конкретных лечебных задач не включается устранение таких нарушений, в результате врач отдаляется от проникновения в сущность болезни, как правило, устанавливая лишь «локальный» диагноз и направляя все усилия на лечение того органа, который «проявляет» патологию.

П.К. Анохин в своих трудах предлагал качественно изменить форму мышления исследователя, взяв за основу иной подход — интегративный: получить для начала представление о системе в целом, и только после этого углубляться в изучение частных аспектов работы ее составных частей. При этом он делал акцент

на том, что «...система в своем становлении приобретает собственные и специфические принципы организации, не переводимые на принципы и свойства тех компонентов и процессов, из которых формируются целостные системы» [3], иными словами, целое не равно сумме его частей.

Если задаться целью отыскать реально существующий в медицине и успешно применяемый на практике системный подход, то мы обнаружим, что человечество использовало его в незапамятные времена, когда сформировались воззрения традиционных медицинских школ древних цивилизаций. Одной из них, наиболее распространенной в мире на сегодняшний день и оказавшей существенное влияние на развитие других медицинских школ Востока, является китайская традиционная медицина (КТМ) [5]. Ее возраст, по разным источникам, насчитывает от 3000 до 5000 лет, в любом случае, он достаточно почтенный для того, чтобы обратить внимание на ее основополагающие постулаты, не только выдержавшие испытание временем, но и впоследствии подтвержденные самыми современными научными данными. Коренное отличие КТМ от современного «западного», аналитического, подхода состоит именно в познании через синтез, в результате она создает картину целостного представления о человеке, органично вписанного в общую схему мироздания. Терминология КТМ на первый взгляд кажется непривычной, что неудивительно, ведь истоком ее является древняя космогоническая философия, наука о происхождении и об устройстве мира и человека, и современному пытливному уму, возможно, придется совершить усилие и отбросить возможные предубеждения, чтобы за внешне архаичными названиями увидеть истинный глубинный смысл и оценить ее значение не только как культурного, но и научно-практического феномена [6]. Один из разделов КТМ — акупунктура, применяемая во всем мире, в России получила название рефлексотерапия и является отдельной врачебной специальностью [2, 7].

В представлении КТМ человеческий организм построен по тем же принципам, что и все сущее во Вселенной. Вселенная представляет собой Макрокосм, человек — Микрокосм. Законы, по которым функционируют эти две системы разных иерархических порядков, едины. Прежде всего, это закон дуальности Инь и Ян или, как он сформулирован в диалектике позже, закон единства и борьбы противоположностей. В каждом явлении мира одновременно заложены два противоположных начала: светлое Ян и темное Инь (рис. 1). Компоненты символа Ян и Инь заключены в замкнутый круг, что означает бесконечность всего сущего на Земле. Круг разделен на две равные половины, белую и черную, однако линия разделения не прямая, а волнистая, что символизирует взаимное проникновение одной противоположности в другую и их взаимное влияние. Если один из зна-

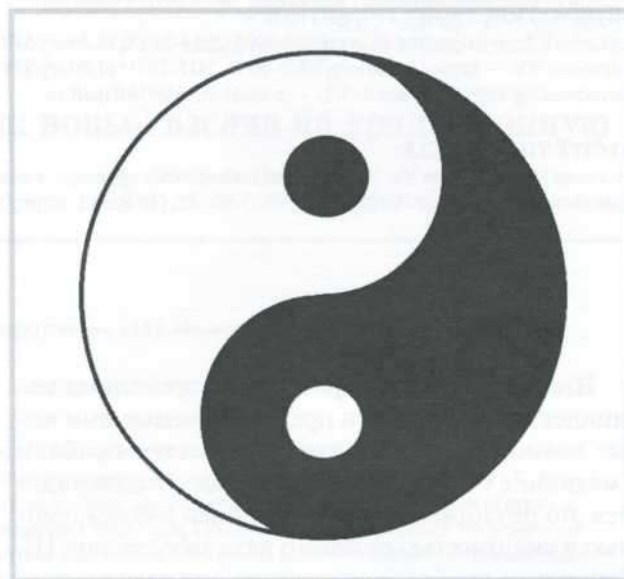


Рис. 1. Диаграмма Инь-Ян, также называемая кругом Тай-чи [5].
Fig. 1. Yin-Yang diagram, also called Tai Chi circle [5].

ков увеличивается, другой неизбежно уменьшается. Кроме того, каждое из начал несет в себе зерно своей противоположности: в Инь содержится семя Ян, в Ян — семя Инь. Увеличение количества Ян не может происходить бесконечно, рано или поздно оно переходит в свою противоположность, и наоборот. Так, например, день (Ян) неизменно сменяется ночью (Инь). Таким образом, мир создан из противоположностей, которые в сочетании составляют единое целое, и только их неразрывное взаимодействие несет развитие. Эти противоположности мы можем найти повсюду: мужское—женское, наружное—внутреннее, верх—низ, хорошее—плохое, теплое—холодное, активное—пассивное, огонь—вода, небо—земля, функция—структура и т.д. [8].

Еще одна из основополагающих концепций китайской философии, на которой базируется КТМ, носит название У-Син, или концепция Пяти Первоэлементов (рис. 2). Она представляет собой универсальную классификационную схему, согласно которой все явления и материальные объекты в природе, в том числе организм человека, имеют пятичленную структуру. Пять Первоэлементов У-Син: «Вода», «Огонь», «Металл», «Дерево» и «Земля» (не планета Земля, а Почва) — символы, или первые и главные члены пяти рядов-классов, на которые разделяются все предметы и явления мира как вещественные, так и невещественные. Каждый из этих рядов дает характеристику некоего состояния, находящегося во взаимосвязи с другими рядами-состояниями, которые связаны с «огнем», «водой» и т.п. не субстанциально, как «первоэлементы» древнегреческой философии, а функционально [8].

Пять элементов возглавляют обширный набор всевозможных пятичленных множеств: «пять сто-

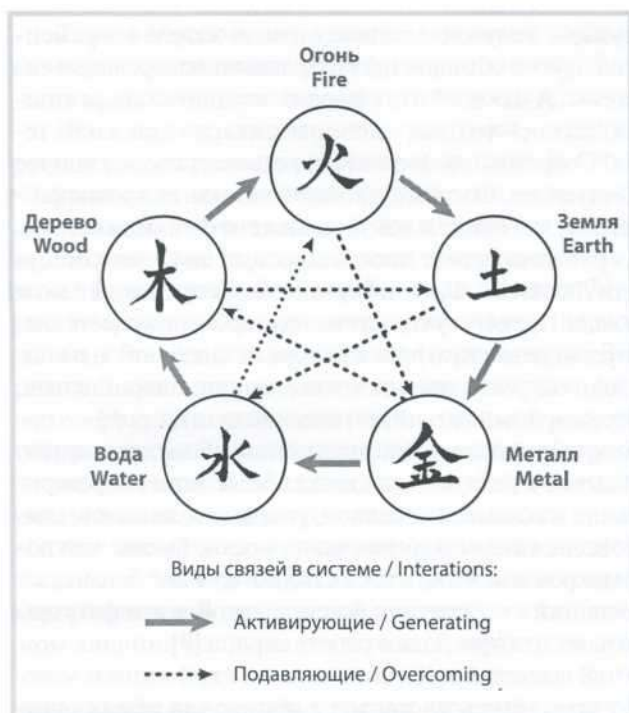


Рис. 2. Диаграмма пяти Первоэлементов У-Син [6, с изменениями].
Fig. 2. Diagram of five primary elements of Wuxing [6, with modifications].

рон света», «пять времен года», «пять климатических факторов», «пять цветов», «пять вкусов», «пять звуков», «пять запахов» и многое другое, в том числе описывают пять паренхиматозных (Цзан) и шесть полых (Фу) органов (к элементу Огонь относятся два полых органа), пять жидкостей тела, пять органов чувств, пять тканей, пять видов эмоций, пять духовных аспектов, пять стадий любого процесса.

Рассмотрим для иллюстрации сказанного эти пять рядов-состояний:

- Дерево (упругое, поддается сгибанию, но выпрямляется) — восток, утро, весна, ветер, рождение, зеленый (голубой, бирюзовый) цвет, кислый вкус, гнев, печень, желчный пузырь, сухожилия, ногти, глаза.
- Огонь (горячий, яркий, поднимается вверх) — юг, день, лето, зной, развитие, красный цвет, горький вкус, радость, сердце, тонкая кишка, кровеносные сосуды, язык.

- Земля (принимает посев и дает урожай) — юго-запад и центр, конец дня, конец лета, сырость, зрелость, желтый цвет, сладкий вкус, размышление, селезенка и поджелудочная железа, желудок, мышцы, соединительная ткань, ротовая полость.
- Металл (твердый, поддается деформации) — запад, вечер, осень, сухость, угасание, белый цвет, острый вкус, тоска, легкие, толстая кишка, кожа, волосы, нос.
- Вода (холодная, течет вниз) — север, ночь, зима, холод, смерть, черный цвет, соленый вкус, страх, почки, мочевой пузырь, кости, уши [8].

Как сказано выше, к каждому элементу У-Син принадлежат паренхиматозный и полый органы (**таблица**). Взаимодействие между ними в пределах одного элемента осуществляется по принципу Инь-Ян: если перевести на язык современной физиологии, принцип заключается в том, что увеличение функциональной активности одного органа из пары неизбежно приведет к снижению функциональной активности сопряженного с ним органа.

При изучении данной **таблицы** может привлечь внимание прежде всего то, что к элементу Земля относятся два органа из категории Инь: селезенка и поджелудочная железа. Дело в том, что в древнекитайских трактатах упоминался один орган — селезенка, к функциям которой относили переработку переваренной пищи, обеспечение питания различных органов и частей тела, а также выработку крови и предотвращение кровотечений. Таким образом, видно, что в функциональном отношении под древним термином «Селезенка» подразумевается орган, вырабатывающий пищеварительные ферменты (мы сегодня знаем, что это поджелудочная железа), и одновременно выполняющий кроветворную функцию, — это селезенка в современном понимании. Поэтому в современной рефлексотерапии, по общей договоренности, принято к элементу Земля относить и селезенку, и поджелудочную железу.

Следует также отметить, что к элементу Огонь в КТМ принадлежит не одна пара сопряженных органов, а две. Наряду с парой сердце—тонкая кишка имеется также пара перикард—три части тела. Однако перикард не рассматривали как паренхиматозный орган, так как он является оболочкой сердца. А три части тела — и вовсе загадочное образование, которое в ана-

Паренхиматозные и полые органы, сопряженные в системе первоэлементов У-Син [5]

Parenchymal and hollow organs conjugated in the system of primary elements Wuxing [5]

Первоэлемент	Орган категории Инь (Цзан, паренхиматозный)	Орган категории Ян (Фу, полый)
Дерево	Печень	Желчный пузырь
Огонь	Сердце	Тонкая кишка
	Перикард	Три части тела
Земля	Селезенка и поджелудочная железа	Желудок
Металл	Легкие	Толстая кишка
Вода	Почки	Мочевой пузырь

томии как орган не описано, и даже у специалистов по КТМ существуют разные трактовки в отношении того, можно ли рассматривать его как отдельный полый орган или он представляет собой совокупность полостей тела: грудной, брюшной и полости малого таза. Научные исследования, проведенные в прошлом столетии, показали, что под древним традиционным термином «Три части тела» следует понимать систему, объединяющую полости тела человека, а именно систему кровообращения, включая артериальную, венозную сеть и систему микроциркуляции.

Итак, уже на данном этапе мы замечаем, что в системе У-Син, предлагаемой КТМ, органы тела представлены не столько в анатомическом, сколько в функциональном плане, и чем дальше, тем больше эта особенность будет обращать на себя наше внимание.

Пять элементов У-Син находятся в постоянном движении и взаимодействии, между ними имеется два различных вида взаимосвязей. Первая связь — стимулирующая (порождающая, питающая, активирующая) и вторая — подавляющая (угнетающая, тормозящая). Зависимость между пятью элементами такова: дерево рождает огонь, огонь образует землю, земля рождает металл, металл рождает воду, вода питает дерево (связь стимулирующая). Есть и обратная зависимость: дерево истощает землю, земля впитывает воду, вода гасит огонь, огонь плавит металл, металл режет дерево (связь подавляющая). Стимулирующая связь — наружная, осуществляется по кругу цикличности, а подавляющая — внутренняя, осуществляется внутри круга по циклу звезды (см. рис. 2).

Динамическая система У-Син стремится поддерживать равновесие всех элементов, ни один из них не может начать разрастаться или истощаться без того, чтобы остальные элементы не вовлекались в компенсацию этого состояния за счет активирующих и угнетающих взаимосвязей. Если при воздействии внешних факторов какой-либо элемент разрастается или истощается чрезмерно, это приводит к нарушению гармонии порождения и подавления, например, чрезмерно разросшийся Металл слишком сильно подавляет Дерево и мало поддается подавлению со стороны Огня; Дерево истощается под действием подавления, Огонь разрастается от чрезмерного подавления Металла; одновременно с этим истощается и Земля, растрачивающая потенциал на уже бесполезное порождение Металла. Если действие фактора, нарушившего гармонию, прекратится, то система У-Син может снова прийти к равновесию [8].

Постараемся разобраться, в какой же степени наивная древняя медицина «заблуждалась», или все-таки ее положения верны и просто на современном этапе их смысл недопонят?

Если обратиться к рассмотрению сопряженных внутренних органов, представляющих собой функциональные пары, то некоторые из них вопросов не вызывают: печень и желчный пузырь, почки и мочевой

пузырь, желудок и поджелудочная железа современной наукой объединены в отдельные висцеральные системы. А как же быть с парами сердце—тонкая кишка, легкие—толстая кишка, перикард—три части тела? Современная физиология отвечает на этот вопрос следующее. Состояние тонкой кишки, ее кровоснабжение, моторика и тонус зависят от функции сердца. Сердце оказывает опосредованное действие по путям Людвига—Сиона, Геринга через срединный мозг и холинэргическую систему на ауэрбахово сплетение, играющее важную роль в моторике кишечника, на последнюю роль также оказывает влияние атриопептид (предсердный натрийуретический пептид, *ред.*) — гормон, вырабатываемый кардиомиоцитами предсердия. В свою очередь, тонкая кишка обеспечивает переваривание и всасывание белков, углеводов, липидов, равновесие гипер- и гипоосмолярности, баланс микро- и макроэлементов, а также водно-солевой баланс, зависящий от состояния всасывания. Все эти факторы играют важную роль в работе сердца [9].

Взаимодействие легких и толстой кишки можно проследить на примере общих для обоих органов функций. Вспомним функцию регуляции объема жидкости легкими. Известно, что помимо испарения воды с поверхности легочных альвеол при дыхании в этом органе также происходит превращение ангиотензина I в ангиотензин II, который стимулирует секрецию альдостерона корой надпочечников, и тем самым способствует задержке натрия и воды в организме, что ведет к повышению уровня артериального давления. Ангиотензин II также влияет на увеличение реабсорбции натрия в проксимальных почечных канальцах, что приводит к увеличению объема циркулирующей крови; является мощным вазоконстриктором — ведет к сужению артериол; вызывает чувство жажды и участвует в формировании питьевого поведения. Но ведь и толстая кишка, наряду с легкими, является мощным регулятором водно-солевого обмена: здесь происходит обратное всасывание воды по осмотическому градиенту, создаваемому активным транспортом электролитов (в первую очередь ионов Na, K, Cl), процесс контролируется внутриклеточным содержанием Ca. При нарушении этой функции потери жидкости через желудочно-кишечный тракт могут составить до 6 л в сутки. Можно продолжить этот список общих функций: легкие и толстую кишку роднят и общая иммунологическая функция, и образование серотонина, и прочее [9].

В работах прошлых лет убедительно показана регулирующая роль каналов перикарда и трех частей тела в отношении системного тонуса кровеносных сосудов. Под их влиянием находится, в частности, состояние микроциркуляции, причем эти каналы характеризуются разнонаправленным действием на сосуды: канал трех частей тела отражает симпатические влияния на систему микроциркуляции, канал перикарда — парасимпатические [10].

Таким образом, мы в каждом из приведенных примеров наблюдаем именно функциональную общность в рассматриваемых парах сопряженных органов.

Что касается современной трактовки «активирующих и угнетающих связей» в системе У-Син, то фундаментальная наука физиология указывает на многочисленные висцеро-висцеральные связи, осуществляемые через нервные и гуморальные влияния. В системе У-Син легкие (первоэлемент Металл) порождают, то есть активируют почки (первоэлемент Вода) и угнетают печень (первоэлемент Дерево). В свою очередь, сами легкие находятся под активирующим влиянием поджелудочной железы (первоэлемент Земля) и угнетаются сердцем (первоэлемент Огонь). Как же это понимать? А понимать следует именно в функциональном смысле. Ранее мы уже упоминали о превращении ангиотензина I в ангиотензин II в легких, являющегося компонентом ренин-ангиотензиновой системы, и о его прямом влиянии на функцию почек. Таким путем легкие оказывают влияние на почки. Кроме того, в патофизиологии описан гепатопульмональный синдром: он проявляется в стойком повышении давления в малом круге кровообращения при хроническом диффузном поражении печени. Кардиопульмональный синдром определяется как недостаточная функция внешнего дыхания при патологических изменениях в легочных альвеолах, вызванная нарушенной левожелудочковой и левопредсердной недостаточностью [9]. Список этих примеров из нормальной и патологической физиологии может быть продолжен. Итак, взаимодействие органов в системе У-Син становится понятным и вполне обоснованным с научной точки зрения.

Следующее фундаментальное положение КТМ — представление о Цзин — каналах тела — вместилищах и путях циркуляции особого вида энергии (энергии Ци), одновременно объединяющих покровы тела и управляющие внутренние органы. Понятие канала весьма емкое, оно включает в себя целый ряд важных аспектов. Во-первых, существует линия наружного хода канала, т.е. сам канал располагается поверхностно («в пространстве между кожей и мышцами») и представляет собой линейно расположенную совокупность точек акупунктуры. Через посредство данных особых точек можно производить воздействие на главный орган, контролирующий канал. Таким образом, имеется 12 основных каналов, управляемых Цан- и Фу-органами. Кроме того, связь между управляющим органом и поверхностно расположенными точками акупунктуры проявляется еще и в том, что нарушение функционирования этого органа проявляется в этих точках. В частности, в них может появиться самостоятельная боль или болезненность при пальпации. Иными словами, точка акупунктуры представляет собой двусторонний канал связи между поверхностью тела и внутренним органом, пре-

доставляя возможность проведения как диагностических процедур, так и лечебного воздействия [10]. Далее, как мы уже знаем, поскольку внутренние органы влияют друг на друга в соответствии с правилами У-Син, с помощью точек акупунктуры можно оказывать влияние не только на главный, управляющий орган данного канала, но и на опосредованно связанные с ним внутренние органы [5].

С позиций современной физиологии ничего фантастического во взаимосвязи покровов тела и внутренних органов нет. Ведь не вызывает же ни у кого удивление существование всем известных со школьной скамьи зон Захарьина—Геда. Многочисленные исследования подтвердили, что воздействие на точку акупунктуры приводит к целому комплексу ответных реакций, вызывая, в том числе, мощный сосудистый и нервно-рефлекторный ответ, реализующийся в соответствующем сегменте спинного мозга, из которого информационный поток по спинореткулярному тракту устремляется в головной мозг. Имеющиеся здесь строго упорядоченные зоны перекрытия соматических и висцеральных регуляторных нервных центров и межнейронное взаимодействие между ними позволяют использовать точку акупунктуры как соматический «вход» для целенаправленной регуляции функции висцеральной системы, а также как диагностический «выход» последней [10].

Весьма интересным и недостаточно изученным на сегодня является представление КТМ о связи внутренних органов и эмоций. Существует пять базовых эмоций, принадлежащих пяти первоэлементам. Это эмоция радости (первоэлемент Огонь, каналы сердца, тонкой кишки, перикарда и трех частей тела), гнева (первоэлемент Дерево, каналы печени и желчного пузыря), страха (первоэлемент Вода, каналы почек и мочевого пузыря), печали, тоски (первоэлемент Металл, каналы легких и толстой кишки) и эмоция раздумчивости, глубокого размышления (первоэлемент Земля, каналы поджелудочной железы—селезенки и желудка). При этом КТМ говорит о том, что длительные или чрезмерно сильные эмоции приводят к болезням соответствующих органов, и наоборот, при наличии таких болезней могут возникать немотивированные эмоции [5]. Например, немотивированный страх, по традиционным представлениям, связан с дисфункцией почек, а сам по себе испытываемый сильный страх может спровоцировать развитие болезни почек. Следовательно, в лечении эмоциональных нарушений ключевым моментом должно являться восстановление нормальной работы внутренних органов.

Эти воззрения не противоречат западной науке, которая указывает на то, что в организме интеграция соматических и психических функций происходит на уровне лимбической системы, в которую входят подкорковые образования и участки коры. Коровые отделы — это поясная извилина, гиппокамп и другие, к подкорковым относят гипоталамус, некоторые ядра

таламуса, среднего мозга и ретикулярной формации. Между всеми этими образованиями имеются тесные прямые и обратные связи, образующие «лимбическое кольцо» [11].

Современная медицина Запада также изучает возможности воздействия на психическое состояние человека через влияние на внутренние органы. Так, в комплексной терапии депрессивных расстройств сегодня широко применяется гепатопротектор адеметионин [12]. КТМ же традиционно рассматривает депрессию как проявление гипофункции канала печени [5].

Отдельного внимания заслуживает традиционная биоритмология, связанная с древней китайской астрономией. Движение небесных тел на небосводе подчинено строгим ритмическим закономерностям (очень подробно изученным в древности), человек как Микрокосм тоже живет по законам природных ритмов (годовых, сезонных, суточных). Каналы тела имеют свои определенные периоды циркадной активности в течение суток: каждый из 12 каналов активен в течение 2 часов, $12 \times 2 = 24$ часа. В КТМ считается, что в эти часы в канале происходит наибольшее «возмущение» энергии Ци. Это особые часы, когда канал и его главный орган максимально чувствителен и податлив как к повреждающим факторам, так и к лечебному воздействию [10]. Из этого следует, например, такой практический аспект, как прием лекарственных средств в определенное время суток. Скажем, при лечении болезней, связанных с поражением канала почек, следует принимать лекарства (отвары трав и т.д.) в те часы, когда они будут наиболее эффективны, то есть с 17 до 19 часов по местному времени. В акупунктуре существует особый раздел — хронопунктура, основанный на иглоукалывании в точки акупунктуры в строго определенное расчетное время, когда определенные точки «открыты» для воздействия.

Таким образом, система акупунктурного канала включает в себя совокупность точек акупунктуры, главный орган (со своими особыми характеристиками и уникальными функциями) все сомато-висцеральные и висцеро-соматические связи между ними, межорганные взаимодействия (висцеро-висцеральные связи), психические, психосоматические и психоневрологические проявления, а также его циркадную активность [10].

Ключом к пониманию учения о каналах тела также является функциональный принцип организации в противоположность анатомическому. Один канал выполняет различные с точки зрения структурно-анатомического подхода функции, они оказываются объединены в одну подсистему по принципу общего управления, а также возможности воздействия на всю совокупность функций через точки акупунктуры данного канала. Для иллюстрации кратко перечислим основные функции канала почек с позиций

КТМ: «хранение жизненной Эссенции», управление рождением, репродукцией и развитием (то есть хранение и передача наследственной информации, гормональное обеспечение репродуктивной функции, роста и развития организма), «выработка мозгового вещества» (обеспечение нормальной структуры нервной ткани головного и спинного мозга, нервного волокна), «контроль над костями», «управление водой» (т.е. регуляция водно-солевого обмена), «открытие в уши» (связь с регуляцией слухового и вестибулярного аппаратов), «проявление в волосах» (контроль за состоянием длинных волос), «контроль над двумя нижними отверстиями» (под ними подразумеваются уретра и семенная протока у мужчин спереди и анальное отверстие сзади), «вместилище Силы воли»: если почки будут сильны, то и Сила воли будет крепкой, Разум будет собранным, сфокусированным на целях, он сможет легко нацелиться на их достижение [5].

Как хорошо видно, к функциям одного канала в китайской медицине отнесены таковые совершенно разных анатомических систем. Такой принцип рассмотрения и определен П.К. Анохиным как принцип **функциональной системы** [6]. Канал почек является функциональной системой более низкого иерархического порядка (подсистемой) по отношению ко всему организму. Отдельно хочется отметить, что в подсистему канала почек входит и один из уже упомянутых «пяти духовных аспектов», в данном случае Сила воли. КТМ четко прослеживает взаимосвязь телесных и психических аспектов (как мы уже знаем, осуществляемая на уровне лимбической системы), благодаря которой каждая из функциональных подсистем одновременно служит удовлетворению не только внутренних, но и поведенческих, и социальных потребностей.

Итак, мы дали вполне достаточное обоснование первой части предложенного нами термина «системно-патогенетический подход», т.е. касающийся системности. Расшифруем теперь, что же кроется за понятием «патогенетический».

Взгляд на организм с позиции У-Син имеет очень важное практическое следствие, а именно: симптомы заболевания, наблюдаемые врачом, далеко не всегда проявляются со стороны органа, пораженного первично. Напротив, чаще симптоматику дает орган, компенсирующий отклонение от нормы в деятельности другого органа в системе У-Син. Таким первично пораженным может оказаться как сопряженный (парный) орган в пределах одного первоэлемента, так и принадлежащий к другому первоэлементу и оказывающий влияние через активизирующие или угнетающие связи. Например, такое заболевание, как бронхиальная астма, проявляющееся приступами удушья, может иметь совершенно разную природу с точки зрения КТМ. Наряду с первичным поражением легких (что в западной медицине трактуется как атопическая форма бронхиальной астмы) причинами приступов

удушья могут стать дисфункции толстой кишки (так называемая инфекционно-зависимая форма), печени, почек (инфекционная или дисгормональная формы) или сердца (нервно-психическая форма). Исходя из этого, тактика лечения бронхиальной астмы может быть построена совершенно по-разному с учетом исходного нарушения в том или ином органе [5]. Западная медицина или очень редко, или практически никогда не использует такой подход как опосредованное воздействие: к примеру, лечение приступов удушья (проявления болезни в легких) через нормализацию функции сердечно-сосудистой системы (причинного фактора, обуславливающего развитие болезни через посредство висцеро-висцеральных связей). Тем не менее в последнее время стали появляться работы, посвященные системному взгляду на организм человека, в частности, в отношении особенностей строения и функций соединительной ткани применительно к дисфункциям опорно-двигательного аппарата [13], что является весьма интересным и, несомненно, заслуживающим внимания. По нашему опыту, практическая значимость системного подхода (при правильной диагностике) бесценна, а результаты превосходят все возможные ожидания, позволяя значительно повысить терапевтическую эффективность лечения [14–16].

К сожалению, невозможно в рамках одной статьи дать полное описание используемой методологии, однако мы обозначили наиболее важные принципиальные ее положения, которые планируем более углубленно раскрыть в последующих работах.

Заключение

Внимательно ознакомившись с каждой из приведенных позиций китайской традиционной медицины, можно убедиться в том, что ни одна из них по отдельности не вступает в противоречие с фак-

тами, подтвержденными современной наукой. Последняя, однако, в силу присущего ей аналитического принципа, не стремится свести воедино всю сумму знаний, вследствие чего они остаются до известной степени разрозненными, зачастую теряя свою ценность. Выход из создавшейся ситуации видится нам в переходе научного, медицинского мышления на иную точку зрения, в развитии новой, интегративной медицины, которая примиряет позиции Запада и Востока, не противопоставляя их, а извлекая ценное из обеих. На этой точке зрения и базируется предлагаемый нами системно-патогенетический подход. Представляется целесообразным, чтобы любой врач, будь то невролог, кардиолог или инфекционист, не только владел углубленными познаниями в своей области, но, прежде всего, видел целостную картину и понимал общую механику работы всей системы, определяющей закономерности сохранения здоровья и развития болезни. И первый шаг для этого перехода уже сделан. Системно-патогенетический подход является точкой встречи древнекитайского философского учения и современных научных представлений, он же становится отправным пунктом нового пути: от разобщенных медицинских школ прошлого к объединенной медицине будущего.

Благодарности. Авторы выражают благодарность *Константину Павловичу Гамаюнову за консультативную помощь, Ренате Маратовне Даминовой — за помощь в переводе материалов на английский язык.*

Участие авторов: концепция и дизайн — В.В. Кирьянова; сбор и обработка материала, написание текста, редактирование — И.Л. Левковец.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Статистические материалы. Министерство здравоохранения Российской Федерации. М. 2019. Ссылка активна на 20.03.21. *Statisticheskie materialy. Ministerstvo zdravoohraneniya Rossijskoj Federacii.* M. 2019. (In Russ.). Accessed March 20, 2021. <https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskie-materialy>
2. Агасаров Л.Г., Василенко А.М., Радзиевский С.А. Организационные и научные аспекты рефлексотерапии. *Вестник новых медицинских технологий.* 2018;25(4):51–57. *Agasarov LG, Vasilenko AM, Radzievskiy SA. Organisational and scientific aspects of acupuncture. Vestnik novykh medicinskih tekhnologiy.* 2018;25(4):51–57. (In Russ.). <https://doi.org/10.24411/1609-2163-2018-16119>
3. Анохин П.К. *Узловые вопросы теории функциональной системы.* АН СССР, отделение физиологии. М.: Наука; 1980. *Anokhin PK. Uzklovnye voprosy teorii funkcional'noi sistemy.* AN SSSR, otdelenie fiziologii. M.: Nauka; 1980. (In Russ.).
4. Емельянов А.Н. *Рефлексотерапия: история, основания.* Бо-Бассин: LAP; 2018.
5. Емельянов А.Н. *Рефлексотерапия: история, основания (Reflexotherapy: history, foundations).* Beau Bassin: LAP; 2018. (In Russ.).
5. Мачоча Д. *Основы китайской медицины. Подробное руководство для специалистов по акупунктуре и лечению травмами.* Пер. с англ. В 3 т. Т. 1. М.: Рид Элсивер; 2011. *Machocha D. Osnovy kitajskoj mediciny. Podrobnoe rukovodstvo dlya special'istov po akupunktury i lecheniyu travmami.* Per. s angl. V 3 t. T. 1. M.: Rid El-siver; 2011. (In Russ.).
6. Василенко А.М. Методология традиционной китайской медицины в аспекте современной науки. *Научный журнал «Содружество».* 2017;19(1):19–25. *Vasilenko AM. Methodology of Traditional Chinese Medicine in aspect of modern science. Nauchnyj zhurnal «Sodruzhestvo».* 2017;19(1):19–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.31618/2713-0371>
7. Агасаров Л.Г., Бобровницкий И.П., Фролов Ф.К., Радзиевский С.А., Василенко А.М., Боклова И.А., Кузьмина Н.В. Срез научных исследований, посвященных рефлексотерапии и традиционной медицине. *Вестник новых медицинских технологий.* 2014;8(1): Публикации 3–12. Электронное издание. Ссылка активна на 20.03.21.

- Agasarov LG, Bobrovitskiy IP, Frolkov FK, Radzievskiy SA, Vasilenko AM, Bokova IA, Kuzmina IV. Study of scientific research on acupuncture and traditional medicine. *Vestnik novykh medicinskih tekhnologiy*. 2014;8(1):Pub 3-12. Electronic edition. Accessed March 20, 2021. (In Russ.). <https://doi.org/10.12737/6455>
<https://www.medicina.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4975.pdf>
8. Теория У-СИН. Инстинктология. Ссылка активна на 20.03.21. *Teoriya U-SIN. Instinctology*. Accessed March 05, 2021. (In Russ.). <https://www.instinctology.ru/teoriya-u-sin/>
9. Нормальная физиология человека. Учебник для ВУЗов. Под ред. акад. РАМН Ткаченко Б.И. М.: Медицина; 2005. *Normal'naya fiziologiya cheloveka. Uchebnik dlya VUZov. Pod red. akad. RAMN Tkachenko B.I. M.: Medicina; 2005. (In Russ.)*
10. Вогралик В.Г., Вогралик М.В. Акупунктура. Основы традиционной восстановительной рефлексодиагностики и пунктурной адаптационно-энергетизирующей терапии: мн.-гун. М.: ВУНМЦ МЗ РФ; 2001. *Vogralik VG, Vogralik MV. Akupunktura. Osnovy traditsionnoy vosstanovitel'noy refleksodiagnostiki i punkturnoy adaptatsionno-energetiziruyushchej terapii: mn.-gyn. M.: VUNMC MZ RF; 2001. (In Russ.)*
11. Бер М., Фротшер М. Топический диагноз в неврологии по Петеру Дуусу: анатомия, физиология, клиника. Под ред. Левина О.С. М.: Практическая медицина; 2018. *Ber M, Frotscher M. Topicheskiy diagnoz v nevrologii po Peteru Duusu: anatomiya, fiziologiya, klinika. Pod red. Levina O.S. M.: Prakticheskaya medicina; 2018. (In Russ.)*
12. Справочник лекарственных препаратов Видаль. Ссылка активна на 20.04.21. *Spravochnik lekarstvennykh preparatov Vidal*. Accessed April 20, 2021. (In Russ.). <https://www.vidal.ru/>
13. Майерс Т.В. *Анатомические поезда*. М.: Эксмо; 2020. *Myers TW. Anatomicheskie poezda. M.: Eksmo; 2020. (In Russ.)*
14. Кирьянова В.В., Егорова Ю.С., Петрова Е.В. Псориаз: значение физиотерапевтических факторов в комплексной терапии хронического дерматоза. *Вестник Авиценны*. 2019;21(1):154-164. *Kiryanova VV, Egorova YuS, Petrova EV. Psoriasis: the value of physiotherapeutic factors in the complex therapy of chronic dermatosis. Vestnik Avitsenny. 2019;21(1):154-164. (In Russ.)*. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2019-21-1-154-164>
15. Кирьянова В.В., Марченкова М.И. Коррекция проявлений недифференцированной дисплазии соединительной ткани с помощью физических факторов. *Физиотерапевт*. 2020;2:58-63. *Kiryanova VV, Marchenkova MI. Correction of manifestations of undifferentiated connective tissue dysplasia with the help of physical factors. Fizioterapevt. 2020;2:58-63. (In Russ.)*. <https://doi.org/10.33920/med-14-2004-08>
16. Kir'janova VV, Kozhenevskaja TB, Aksenova NN. Safe Comprehensive Therapy to Prevent Complications in Children with Catarrhal Symptoms Associated with Acute Viral Respiratory Infections: Series of Clinical Cases. *International Journal of Pharmaceutical Research*. Apr-Jun 2021. Accessed April 20, 2021. <https://www.ijpronline.com/ViewArticleDetail.aspx?ID=20920>
<https://doi.org/10.31838/ijpr/2021.02.284>

Получена 31.05.2021
Received 31.05.2021
Принята в печать 14.12.2021
Accepted 14.12.2021

Читайте в следующем номере

- Влияние лазеротерапии на параметры микроциркуляции у больных артериальной гипертензией в сочетании с ишемической болезнью сердца
- Оценка реабилитационного потенциала у больных с ишемическим инсультом
- Санаторно-курортные факторы в прегравидарной подготовке
- Молекулярные механизмы эффектов физических нагрузок у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями (научный обзор)



МЕДИА
СФЕРА

вопросы
курортологии,
физиотерапии
и лечебной
физической
культуры

Научно-практический медицинский журнал

problems of
balneology,
physiotherapy,
and exercise
therapy

Scientific-and-practical medical journal

МЕДИА  СФЕРА

ПОДПИСКА
НА ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСТВА
на сайте mediasphera.ru



ОРТЕЗ НА ПОЗВОНОЧНИК **Spinova Osteo**

СТАБИЛИЗАЦИЯ И АКТИВНОЕ
ВЫПРЯМЛЕНИЕ ПОЗВОНОЧНИКА
У ПАЦИЕНТОВ ПРИ ОСТЕОПОРОЗЕ



Эксклюзивный дистрибьютор
медицинской ортопедической
продукции BAUERFEIND в России

ООО «НИКАМЕД»
127015, Россия
Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2

тел.: 8 (495) 609-63-33 (многоканальный)
факс: 8 (495) 609-62-02; nika@nikamed.ru
www.nikamed.ru