



ФГБУ «НМИЦ РК»
Минздрава России

Учредители: Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии
Поддержка: Национальная ассоциация экспертов по санаторно-курортному лечению

Founders: National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology
Supported by: National Association of Experts in Spa Treatment

ISSN 2078-1962 (print)
ISSN 2713-2625 (online)

Вестник

Том 22, №6
Декабрь
Vol. 22, No.6
December
2023

восстановительной медицины

Bulletin of Rehabilitation Medicine
Vestnik Vosstanovitel'noj Mediciny

TOM 22, № 6. 2023 / VOL. 22, ISSUE 6, 2023

ВЕСТНИК ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ / BULLETIN OF REHABILITATION MEDICINE



Подписной индекс: 71713 | www.vvmr.ru

ВЕСТНИК ВОССТАНОВИТЕЛЬНОЙ МЕДИЦИНЫ

Том 22, № 6-2023

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

ФЕСЮН А.Д., д.м.н., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

ЮРОВА О.В., д.м.н., проф., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия
УГО КАРРАРО, проф., Университет Падуи, Падуя, Италия

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

АГАСАРОВ Л.Г., д.м.н., проф., Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва

БЕЛОВА Л.А., д.м.н., проф., Ульяновский государственный университет, Ульяновск

БЕРДЮГИН К.А., д.м.н., проф., РАН, Уральский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. В.Д. Чаклина, Екатеринбург

БЫКОВ А.Т., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Кубанский государственный медицинский университет Минздрава России, Сочи

ВЛАДИМИРСКИЙ Е.В. д.м.н., проф., Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, Пермь

ГЕРАСИМЕНКО М.Ю., д.м.н., проф., Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования Минздрава России, Москва

ДАМИНОВ В.Д., д.м.н., Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

ЕЖОВ В.В., д.м.н., проф., Научно-исследовательский институт физических методов лечения, медицинской климатологии и реабилитации им. И.М. Сеченова», Ялта

КИЗЕЕВ М.В., к.м.н., Санаторий «Решма», Решма, Ивановская область

КОВЛЕН Д.В., д.м.н., проф., Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

КОНОВА О.М., д.м.н., доцент, Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей, Москва

КОСТЕНКО Е.В., д.м.н., проф., Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

КУЛЬЧИЦКАЯ Д.Б., д.м.н., проф., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва

КУРНЯВКИНА Е.А., д.м.н., проф., Санаторий «Краснозерский», Новосибирск

МАРТЫНОВ М.Ю., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

НИКИТИН М.В., д.м.н., д.э.н., проф., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва

РАССУЛОВА М.А., д.м.н., проф., Московский научно-практический центр медицинской реабилитации восстановительной спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

СИЧИНАВА Н.В., д.м.н., проф., Московский научно-практический центр медицинской реабилитации восстановительной спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

ТУРОВИНИНА Е.Ф., д.м.н., проф., Тюменский государственный медицинский университет Минздрава России, Тюмень

ХАН М.А., д.м.н., проф., Московский научно-практический центр медицинской реабилитации восстановительной спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

ХАТЬКОВА С.Е., д.м.н., проф., Лечебно-реабилитационный центр Минздрава России, Москва

ХРАМОВ В.В., д.м.н., проф., Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского, Саратов

ЯКОВЛЕВ М.Ю., д.м.н., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва

ЯШКОВ А.В., д.м.н., проф., Самарский государственный медицинский университет, Самара

Денис БУРЖУА, проф., Лионский университет им. Клода Бернара 1, рабочая Европейская региональная организация Всемирной стоматологической федерации, Лион, Франция

Педро КАНТИСТА, проф., Международное общество медицинской гидрологии и климатологии, Порту, Португалия

Мюфит Зеки КАРАГУЛЛЕ, проф., Стамбульский университет, Стамбул, Турция

Лутц ЛУНГВИЦ, немецкая ассоциация медицинского оздоровления, Берлин, Германия

Стелла ОДОБЕСКУ, проф., Институт неврологии и нейрохирургии, Кишинев, Молдова

Кристиан РОКК, проф., Университет им. Поля Сабатье — Тулуза III, Тулуза, Франция

Луиджи ТЕЗИО, проф., Итальянский Ауксологический институт, Милан, Италия

ПРЕДСЕДАТЕЛИ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА

КОНЧУГОВА Т.В., д.м.н., проф., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

Франсиско МАРАВЕР, проф., Мадридский университет Комплутенсе, Мадрид, Испания

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

БАДТИЕВА В.А., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации восстановительной спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

БАТЫШЕВА Т.Т., д.м.н., проф., Научно-практический центр детской психоневрологии Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

БОЙЦОВ С.А., д.м.н., проф., академик РАН, Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии Минздрава России, Москва

БУХТИЯРОВ И.В., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Научно-исследовательский институт медицины труда им. академика Н.Ф. Измерова, Москва

ГРЕЧКО А.В., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии, Москва

ДИДУР М.Д., д.м.н., проф., Институт мозга человека им. Н.П. Бехтеревой Российской академии наук, Санкт-Петербург

ДРАПКИНА О.М., д.м.н., проф., академик РАН, Национальный медицинский исследовательский центр терапии и профилактической медицины Минздрава России, Москва

ИВАНОВА Г.Е., д.м.н., проф., Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

КОТЕНКО К.В., д.м.н., проф., академик РАН, Российский научный центр хирургии им. академика Б.В. Петровского, Москва

ЛЯДОВ К.В., д.м.н., проф., академик РАН, Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, Москва

МОКРЫШЕВА Н.Г., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии Минздрава России, Москва

НАРКЕВИЧ И.А., д.ф.н., проф., Санкт-Петербургская государственная химико-фармацевтическая академия, Санкт-Петербург

НИКИТЮК Д.Б., д.м.н., проф., академик РАН, Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва

ОНИЩЕНКО Г.Г., д.м.н., проф., академик РАН, Российская академия наук, Москва

ПОНОМАРЕНКО Г.Н., д.м.н., проф., член-кор. РАН, Федеральный научный центр реабилитации инвалидов им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Санкт-Петербург

РАЗУМОВ А.Н., д.м.н., проф., академик РАН, Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины Департамента здравоохранения города Москвы, Москва

РАХМАНИН Ю.А., д.м.н., проф., академик РАН, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва

СТАРОДУБОВ В.И., д.м.н., проф., академик РАН, Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения Минздрава России, Москва

ТУТЕЛЬЯН В.А., д.м.н., проф., академик РАН, Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи, Москва

ХАБРИЕВ Р.У., д.м.н., проф., академик РАН, Национальный научно-исследовательский институт общественного здоровья им. Н.А. Семашко, Москва

ИЗДАТЕЛЬСКАЯ КОМАНДА

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

АПХАНОВА Т.В., д.м.н., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

БЕРЕЗКИНА Е.С., к.б.н., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР

ЗАЙЦЕВ А.А., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

ПЕРЕВОДЧИК

ГАЙНАНОВА Б.А., Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, Москва, Россия



УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации
<https://nmicrk.ru/>



ПАРТНЕР

Национальная ассоциация экспертов по санаторно-курортному лечению
<https://sankur.expert/>

Журнал основан в 2002 году

Периодичность: 6 раз в год

Журнал включен в перечень ведущих рецензируемых журналов Высшей аттестационной комиссии. Журнал представлен в следующих международных базах данных и информационно-справочных изданиях: Scopus, DOAJ, RSCI, eLIBRARY, ROAD, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, Russian State Library, SHERPA RoMEO, Portico.

АДРЕС РЕДАКЦИИ

Россия, 121099, г. Москва, ул. Новый Арбат, 32,
Тел.: +7 (499) 277-01-05 (доб. 1151);
E-mail: vvm@nmicrk.ru, www.vvmr.ru
Подписка: Объединенный каталог «Пресса России». Газеты и журналы.



Больше информации на нашем сайте:
www.vvmr.ru

Информация предназначена для специалистов здравоохранения.
© ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Министерства здравоохранения Российской Федерации. Журнал распространяется по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International www.creativecommons.org.

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций. Регистрационный номер ПИ № ФС 77-84143 от 28.10.2022.

Подписано в печать 22.12.2023.
Выход в свет 29.12.2023.
Формат 640x900 1/8.
Бумага мелованная 115 г/м².
Печать офсетная. Объем 15,5 п. л.
Тираж 1000 экз. Заказ № 15022024.

Журнал распространяется на территории Российской Федерации. Свободная цена. Журнал подготовлен в печать и отпечатан в издательстве ООО «ПРАКТИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА». 115201, Москва, 1-й Котляковский пер., д. 3 115516, Москва, а/я 20, тел.: +7 (495) 981-91-03 E-mail: medprint@mail.ru

BULLETIN OF REHABILITATION MEDICINE

Vestnik Vosstanovitel'noj Mediciny

Vol. 22, No. 6•2023

EDITOR-IN-CHIEF

ANATOLIY D. FESYUN, Dr. Sci. (Med.), National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF

Olga V. YUROVA, Dr. Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

UGO CARRARO, Professor, University of Padua, Padua, Italy

EDITORIAL BOARD

Lev G. AGASAROV, Dr Sci. (Med.), Professor, I M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Lyudmila A. BELOVA, Dr Sci. (Med.), Professor, Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

Kirill A. BERDYUGIN, Dr Sci. (Med.), Professor of the Russian Academy of Sciences, V.D. Chaklin Ural Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Ekaterinburg, Russia

Anatoly T. BYKOV, Dr Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Kuban State Medical University, Sochi, Russia

Evgeniy V. VLADIMIRSKIY, Dr Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

Marina YU. GERASIMENKO, Dr Sci. (Med.), Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia

Vadim D. DAMINOV, Dr Sci. (Med.), N.I. Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia

Vladimir V. EZHOV, Dr Sci. (Med.), Professor, A.I. Sechenov Research Institute of Physical Methods of Treatment, Medical Climatology and Rehabilitation, Yalta, Russia

Mikhail V. KIZEEV, Cand. Sci. (Med.), Sanatorium Reshma, Reshma, Ivanovo region

Denis V. KOVLEN, Dr Sci. (Med.), Professor, S.M. Kirov Military Medical Academy, St Petersburg, Russia

Olga M. KONOVA, Dr Sci. (Med.), Assistant Professor, National Medical Research Center for Children's Health, Moscow, Russia

Elena V. KOSTENKO, Dr Sci. (Med.), Professor, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Detelina B. KULCHITSKAYA, Dr Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Elena A. KURNYAVKINA, Dr Sci. (Med.), Professor, Sanatorium Krasnozersky, Novosibirsk, Russia

Mikhail YU. MARTYNOV, Dr Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Mikhail V. NIKITIN, Dr Sci. (Med.), Dr Sci. (Econ.), Professor, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Marina A. RASSULOVA, Dr Sci. (Med.), Professor, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Nino V. SICHINAVA, Dr Sci. (Med.), Professor, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Elena F. TUROVININA, Dr Sci. (Med.), Professor, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

Maya A. KHAN, Dr Sci. (Med.), Professor, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Svetlana E. KHATKOVA, Dr Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center for Treatment and Rehabilitation Center, Moscow, Russia

Vladimir V. KHRAMOV, Dr Sci. (Med.), Professor, V.I. Razumovskiy Saratov State Medical University, Saratov, Russia

Maksim YU. YAKOVLEV, Dr Sci. (Med.), National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Alexander V. YASHKOV, Dr Sci. (Med.), Professor, Samara State Medical University, Samara, Russia

Denis BOURGEOIS, Professor, Claude Bernard University Lyon 1, Lyon, France

Pedro CANTISTA, Professor, Medical Hydrology and Climatology, Porto, Portugal

Mufti Zeki KARAGULLE, Professor, Istanbul University, Istanbul, Turkey

Lutz LUNGWITZ, German Medical Wellness Association, Berlin, Germany

Stella ODOBESKU, Professor, National Institute of Neurology and Neurosurgery, Chisinau, Moldova

Christian F. ROQUES, Professor, Paul Sabatier University — Toulouse III, Toulouse, France

Luigi TESIO, Professor, Department of Neurorehabilitation Sciences Istituto Auxologico Italiano IRCCS, Milano, Italy

CHAIRS OF THE EDITORIAL COUNCIL

Tatiana V. KONCHUGOVA, Dr. Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Francisco MARAVER, Professor, Complutense University of Madrid, Madrid, Spain

EDITORIAL COUNCIL

Victoria A. BADTIEVA, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Tatyana T. BATISHEVA, Dr Sci. (Med.), Professor, Scientific and Practical Center for Child Psychoneurology of the Department of Children's Health Care, Moscow, Russia

Sergey A. BOITSOV, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, E. I. Chazov National Medical Research Center of Cardiology, Moscow, Russia

Igor V. BUKHTIYAROV, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, N. F. Izmerova Research Institute of Occupational Medicine, Moscow, Russia

Andrey V. GRECHKO, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Federal Scientific and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitation, Moscow, Russia

Mikhail D. DIDUR, Dr Sci. (Med.), Professor, N. P. Bekhtereva Institute of Human Brain, St Petersburg, Russia

Oksana M. DRAPKINA, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, National Research Center for Therapy and Preventive Medicine, Moscow, Russia

Galina E. IVANOVA, Dr Sci. (Med.), Professor, N. I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

Konstantin V. KOTENKO, Academician of the Russian Academy of Science, Dr Sci. (Med.), Professor, B. V. Petrovsky Russian Scientific Sciences of Surgery, Moscow, Russia

Konstantin V. LYADOV, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, I. M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

Natalya G. MOKRYSHEVA, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center of Endocrinology, Moscow, Russia

Igor A. NARKEVICH, Dr Sci. (Pharm.), Professor, St Petersburg State Chemical Pharmaceutical Academy, St Petersburg, Russia

Dmitriy B. NIKITYUK, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

Gennady G. ONISHCHENKO, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Russian Academy of Education, Moscow, Russia

Gennady N. PONOMARENKO, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, G. A. Albrecht Federal Sciences Centre for Rehabilitation of the Disabled Ministry of Labour of Russia, St Petersburg, Russia

Aleksandr N. RAZUMOV, Dr Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of Moscow Healthcare Department, Moscow, Russia

Yuri A. RAKHMANIN, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

Vladimir I. STARODUBOV, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Central Research Institute of Health Organization and Informatization, Moscow, Russia

Viktor A. TUTELYAN, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, Federal Research Center for Nutrition and Biotechnology, Moscow, Russia

Ramil U. KHABRIEV, Academician of the Russian Academy of Sciences, Dr Sci. (Med.), Professor, N. A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russia

PUBLISHING STAFF

SCIENTIFIC EDITOR

Tatiana V. APKHANOVA, Dr. Sci. (Med.), National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

MANAGING EDITOR

Elena S. BEREZKINA, Ph.D. (Biol.), National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

TECHNICAL EDITOR

Andrey A. ZAYTSEV, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

TRANSLATOR

Bella A. GAYNANOVA, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia



OWNER and PUBLISHER

National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia
<https://nmicrk.ru/>



SPONSOR

National Association of Experts in Spa Treatment, Moscow, Russia
<https://sankur.expert/>

Journal was founded in 2002

Publication frequency: 6 issues per year

Journal is included in the list of reviewed scientific editions recommended by Higher Attestation Commission.

The journal is indexed in the following databases: Scopus, DOAJ, RSCI, eLIBRARY, ROAD, Google Scholar, Ulrich's Periodicals Directory, Russian State Library, SHERPA RoMEO, Portico.

EDITORIAL BOARD ADDRESS

32, Novy Arbat Street, Moscow, Russia, 121099,
tel.: +7 (499) 277-01-05 (1151);
E-mail: vvm@nmicrk.ru; www.vvmr.ru
Distribution: Union catalogue.
Russian Press / Newspapers and journals.
Index: 71713, tel.: +7 (495) 172-46-47.



More information
on our website:
www.vvmr.ru

The information is intended for healthcare professionals.

© National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

The journal is distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License www.creativecommons.org.

The journal is registered by the Federal Service for Supervision of Communications, Information Technology and Mass Media. Registration number PI No. FS 77-84143 dated 28.10.2022. Signed to print on 22.12.2023. Published 29.12.2023. 640x900 1/8 format. Coated paper 115 g/m². Offset printing. 15.5 p.b.s. Circulation 1000 copies. Order No. 15022024.

The Journal is distributed on the territory of the Russian Federation. Free price. The Journal was typeset and printed in «PRACTICAL MEDICINE» LLC 1-i Kotlyakovskii per. 3, Moskva, 115201, Russia P.O. box 20, Moscow, 115516, Russia. Tel.: +7 (495) 981-91-03 E-mail: medprint@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРА

CONTENTS

СТАТЬИ

ARTICLES

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

8

Эффективность применения программ санаторно-курортного лечения женщин с хроническим эндометритом: проспективное рандомизированное исследование

Кончугова Т.В., Котенко Н.В., Юрова О.В., Борисевич О.О.

Effectiveness of Sanatorium Treatment Programs for Women with Chronic Endometritis: a Prospective Randomized Study

Tatiana V. Konchugova, Natalya V. Kotenko, Olga V. Yurova, Olga O. Borisevich

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

21

Тренировки выносливости с биологической обратной связью для реабилитации ходьбы при болезни Паркинсона: нерандомизированное контролируемое исследование

Гусева О.В., Жукова Н.Г.

Biofeedback Endurance Training for Gait Rehabilitation in Parkinson's Disease: a Non-Randomized Controlled Study

Olga V. Guseva, Natalia G. Zhukova

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

28

Улучшение функционального состояния пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы при эпидуральной электростимуляции: проспективное исследование

Щурова Е.Н., Прудникова О.Г., Качесова А.А., Сайфутдинов М.С., Тертышная М.С.

Improvement of Functional State of Patients after Spinal Cord Injury During Epidural Electrical Stimulation: Prospective Study

Elena N. Shchurova, Oxana G. Prudnikova, Anastasiia A. Kachesova, Marat S. Saifutdinov, Marina S. Tertyshnaya

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

42

Особенности психических нарушений при право- и левополушарной локализации инсульта на фоне двигательной реабилитации: сравнительное исследование

Кузюкова А.А., Беляева И.А., Пёхова Я.Г., Юрова О.В., Фесюн А.Д.

Features of Mental Disorders in Right- and Left-Hemisphere Localization of Stroke on the Background of Motor Rehabilitation: Comparative Study

Anna A. Kuzyukova, Irina A. Belyaeva, Yana G. Pekhova, Olga V. Yurova, Anatoliy D. Fesyun

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

55

Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда

Елфимов Д.А., Елфимова И.В., Андреева О.В., Костерин М.Д., Голубева А.А.

Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction

Dmitriy A. Elfimov, Irina V. Elfimova, Olga V. Andreeva, Mikhail D. Kosterin, Alena A. Golubeva

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

67

Стратегии совладания со стрессом и выгорание у медицинских и социальных работников, оказывающих услуги маломобильным гражданам

Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Верш В.А., Денисова Я.А.

Coping Strategies and Burnout Among Medical and Social Workers Providing Services to People with Limited Mobility

Olga I. Khokhlova, Elena M. Vasilchenko, Vadim A. Versh, Yana A. Denisova

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ / ORIGINAL ARTICLE

78

Эффективность сульфидной бальнеопелоидотерапии пациентов с артериальной гипертензией в разных коморбидных сочетаниях: рандомизированное проспективное исследование

Владимирский В.Е., Владимирский Е.В., Хассабалла Рахма Ф.М., Каракулова Ю.В., Гуляева Н.И.

Effectiveness of Sulfide Balneopeloidtherapy in Patients with Hypertension in Comorbid Combinations: Randomized Prospective Study

Vladimir E. Vladimirskiy, Evgeniy V. Vladimirskiy, Fakhreldin M. Hassabala Rahma, Yulyia V. Karakulova, Natalya I. Gulyaeva

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ / REVIEW

91

Компрессионные переломы позвонков на фоне остеопороза: медико-социальное значение, клиника, лечение и медицинская реабилитация. Обзор литературы
Марченкова Л.А.

Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review
Larisa A. Marchenkova

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ / REVIEW

100

Реабилитация пациентов с постинсультной дизартрией в России и за рубежом: обзор литературы
Логонова О.В., Можейко Е.Ю., Бовтюк Д.И.

Rehabilitation of Patients with Post-Stroke Dysarthria in the Russia and Abroad: a Literature Review
Olga V. Loginova, Elena Yu. Mozheyko, Daria I. Bovtyuk

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ / CASE REPORT

107

Применение программы послеполетной реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях: описание серии клинических случаев

Тер-Акопов Г.Н., Ефименко Н.В., Корягина Ю.В., Абуталимова С.М., Лунина Н.В.

The Post-Flight Rehabilitation Program for Astronauts in Health Resort: Case Report Series

Gukas N. Ter-Akopov, Nataliya V. Efimenko, Yulia V. Koryagina, Sabina M. Abutalimova, Natalya V. Lunina

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ / CASE REPORT

117

Субакромиальный импинджмент-синдром. Ретроспективный анализ результатов хирургического и консервативного лечения пациентов на отдаленных сроках

Пилипсон Ж.Ю., Ильин Д.О., Логвинов А.Н., Фролов А.В., Бессонов Д.А., Ачкасов Е.Е., Ольчев А.А., Королев А.В.

Subacromial Impingement Syndrome. A Retrospective Analysis of Long-Term Outcomes of Surgical and Conservative Treatment

Zhanna Yu. Pilipson, Dmitrii O. Ilyin, Aleksey N. Logvinov, Alexander V. Frolov, Dmitry A. Bessonov, Evgeny E. Achkasov, Aleksander A. Olchev, Andrey V. Korolev

Оригинальная статья / Original article

УДК: 618.15-002.2:618.16-002/615.8

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-8-20>

Эффективность применения программ санаторно-курортного лечения женщин с хроническим эндометритом: проспективное рандомизированное исследование

 Кончугова Т.В.,  Котенко Н.В.* ,  Юрова О.В.,  Борисевич О.О.

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

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Проблема рецидивирующих антибиотикорезистентных урогенитальных инфекций быстро нарастает, патогены становятся полирезистентными, повышается риск неэффективности стандартной терапии. Санаторно-курортное лечение хронических воспалительных заболеваний органов малого таза женщин позволяет решать данные задачи при помощи природных и преформированных физических факторов.

ЦЕЛЬ. Изучить клиническую эффективность комплексных программ санаторно-курортного лечения, включающих естественные и преформированные лечебные факторы, у пациенток с хроническим эндометритом и рецидивирующими вульвовагинальными инфекциями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В проспективное рандомизированное исследование включены 73 пациентки в возрасте 35 ± 10 лет, с диагнозом «хронический эндометрит» в сочетании с рецидивирующими урогенитальными инфекциями. Контрольная группа ($n = 25$) получала «базовую» терапию, включающую электроимпульсную терапию, хлоридные натриевые гидродинамические ванны. Группа сравнения ($n = 24$) получала «базовую» терапию и мануальную терапию. Основная группа ($n = 24$) получала «базовую» терапию в сочетании с высокоинтенсивным импульсным магнитным полем и мануальную терапию. Диагностическими критериями для оценки эффективности являлись: иммуногистохимическое исследование эндометрия на 20–23-й день менструального цикла, эхографическое исследование, доплерометрия сосудов малого таза, лазерная доплеровская флоуметрия.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. После лечения в контрольной группе, группе сравнения и основной группе отмечалось достоверное увеличение индекса артериальной перфузии матки по сравнению с исходными показателями. Медиана данного показателя увеличилась в группах исследования в 2,36, 2,4 и 2,6 раза ($p < 0,05$) соответственно. Снижение максимальной пиковой скорости в группе сравнения и основной группе превышало аналогичные показатели в контрольной ($p < 0,001$). Систолическое отношение снижалось в группе сравнения и основной группе ($p < 0,05$). Уменьшение застойных явлений в венозном звене микроциркуляции, нормотонический тип микроциркуляции, улучшение эндотелиальной функции ($p < 0,01$) выявлены в основной группе исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Разработан алгоритм применения факторов физиолечения, бальнеолечения, мануальной терапии у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза. При выявлении гипоплазии эндометрия, сниженной перфузии матки, повышенного индекса резистентности маточных артерий рекомендована «базовая» терапия, включающая хлоридные натриевые ванны и амплипульстерапию. При повышении максимальной пиковой скорости кровотока, увеличении систолического соотношения необходимо добавление к «базовой» терапии курса мануальной терапии. При выявлении нарушений венозного оттока дополнительно рекомендовано включать высокоинтенсивную импульсную магнитотерапию.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: воспалительные заболевания органов малого таза, хронический эндометрит, рецидивирующие инфекции, санаторно-курортное лечение, естественные и преформированные физические факторы.

Для цитирования / For citation: Кончугова Т.В., Котенко Н.В., Юрова О.В., Борисевич О.О. Эффективность применения программ санаторно-курортного лечения женщин с хроническим эндометритом: проспективное рандомизированное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):8-20. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-8-20> [Konchugova T.V., Kotenko N.V., Yurova O.V., Borisevich O.O. Effectiveness of Sanatorium Treatment Programs for Women with Chronic Endometritis: a Prospective Randomized Study. 2023; 22(6):8-20. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-8-20> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Котенко Наталья Владимировна, E-mail: kotenkonnv@nmicrk.ru

Статья получена: 06.11.2023
Статья принята к печати: 08.12.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Effectiveness of Sanatorium Treatment Programs for Women with Chronic Endometritis: a Prospective Randomized Study

 Tatiana V. Konchugova,  Natalya V. Kotenko*,  Olga V. Yurova,  Olga O. Borisevich

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

ABSTRACT

INTRODUCTION. The problem of recurrent antibiotic-resistant urogenital infections is increasing, and standard therapy is becoming ineffective. Sanatorium-resort treatment of chronic inflammatory diseases of the pelvic organs in women allows us to solve these problems with the help of natural and preformed physical factors.

AIM. To study the clinical effectiveness of comprehensive sanatorium treatment programs in patients with chronic endometritis.

MATERIALS AND METHODS. A prospective randomized trial included 73 patients, aged 35 ± 10 years, diagnosed with chronic endometritis. The control group ($n = 25$) received «basic» therapy with amplipulstherapy, sodium chloride baths. The comparison group ($n = 24$) received «basic» therapy and manual therapy. The main group ($n = 24$) received «basic» therapy, high-intensity pulsed magnetic field and manual therapy. Diagnostic criteria: immunohistochemical examination of the endometrium, echographic examination, dopplerometry of pelvic vessels, laser Doppler flowmetry.

RESULTS AND DISCUSSION. After treatment, an increase in the uterine arterial perfusion index was noted in all groups compared with baseline values. The median indicator increased in the study groups by 2.36 times, 2.4 times, and 2.6 times, respectively ($p < 0.05$). The decrease in the maximum peak speed in the comparison group and the main group exceeded the indicators of the control group ($p < 0.001$). The systolic-diastolic ratio decreased in the comparison group and the main group ($p < 0.05$). A decrease in stagnation in the venular microcirculation, a normotonic type of microcirculation, improvement in endothelial function ($p < 0.01$) were revealed in the main group.

CONCLUSION. An algorithm has been developed. In case of endometrial hypoplasia, decreased uterine perfusion, increased uterine artery resistance index, «basic» therapy is recommended, including sodium chloride baths and amplipulstherapy. With an increase in the maximum peak blood flow rate, an increase in the systolic-diastolic ratio, it is necessary to add a course of manual therapy to the «basic» therapy. When detecting violations of venous outflow, it is recommended to include high-intensity pulsed magnetic therapy.

KEYWORDS: inflammatory diseases of the pelvic organs, chronic endometritis, recurrent infections, spa treatment, natural and preformed physical factors.

For citation: Konchugova T.V., Kotenko N.V., Yurova O.V., Borisevich O.O. Effectiveness of Sanatorium Treatment Programs for Women with Chronic Endometritis: a Prospective Randomized Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):8-20. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-8-20> (In Russ.)

* **For correspondence:** Nataliya V. Kotenko, E-mail: kotenkonnv@nmicrk.ru

Received: 06.11.2023

Accepted: 08.12.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Переход к персонализированной медицине и технологиям здоровьесбережения в настоящее время является приоритетной стратегией научно-технического развития Российской Федерации согласно Указу Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». Соответственно данной Стратегии разрабатываются комплексные физиотерапевтические технологии восстановительной медицины, основанные на персонифицированном подходе и которые могут применяться у пациенток с рецидивирующими воспалительными заболеваниями урогенитальной системы.

Проблема лечения рецидивирующих урогенитальных инфекций, устойчивых к антибактериальным препаратам, быстро нарастает, многие патогены становятся полирезистентными, что несет сопутствующий повышенный риск неэффективности стандартной терапии [1]. Чрезмерное и неправильное использование антибиотиков, несмотря на разработку современных лекарств фармацевтической промышленностью, является наиболее важной причиной кризиса устойчивости к антибиотикам [2].

Приобретение микроорганизмами резистентных свойств к антимикробным препаратам становится в последние годы значимой проблемой. Антибиотикорезистентность ответственна за затяжное течение урогенитальных болезней и рецидивирующий характер инфекций [7, 8].

В последнее время парадигма лечения инфекционных заболеваний начала меняться, поскольку была установлена концепция микробиома [3]. «Проект человеческого микробиома» был запущен в 2007 г. для биомедицинских исследований [4]. У женщин репродуктивного возраста на микробиоценоз влагалищной среды влияют такие факторы, как возраст, сексуальная активность, беременность и экзогенные гормоны [4, 5].

Роль вагинального микробиома в фертильности недостаточно ясна. Хотя, по современным данным, доказано, что известные патогены, такие как *Mycoplasma tuberculosis*, *Chlamydia trachomatis* и *Neisseria gonorrhoeae*, могут вызывать бесплодие, субклинические изменения микробиоты при таких состояниях, как бактериальный вагиноз, также считаются факторами риска бесплодия [6].

Становится актуальной задача не только лечения урогенитальных инфекций, поиска медикаментозных и немедикаментозных технологий борьбы с возбудителями инфекционных заболеваний, но и разработка приоритетных способов управления регуляторными механизмами укрепления здоровья, влияние на иммунный статус, гормональную функцию, вегетативную нервную систему, формирование «здорового микробиома», коррекцию психоэмоциональных расстройств и формирование здоровых социальных взаимоотношений [9, 10]. Лечение женщин с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза, которое проводится в условиях санаторно-курортных организаций, позволяет решать данные задачи при помощи немедикаментозных методов, с применением природных и преформированных факторов.

ЦЕЛЬ

Изучить клиническую эффективность комплексных программ санаторно-курортного лечения, включающих естественные и преформированные лечебные факторы, применяемые у пациенток с хроническим эндометритом, сочетанным с рецидивирующими вульвовагинальными инфекциями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все пациентки, включенные в клиническое исследование, были информированы о характере проведения клинического исследования, методах воздействия, о возможных побочных явлениях, методах проводимого лечения. Для уменьшения систематической ошибки при проверке эффективности комплексных программ санаторно-курортного лечения методом рандомизации проводилось случайное распределение в группы исследования путем созданной последовательности распределения, с использованием генератора случайных чисел. Дизайн исследования был составлен согласно требованиям CONSORT к нефармакологическим исследованиям, учитывались принципы надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice — GCP).

В данное проспективное контролируемое клиническое исследование были включены 73 пациентки с диагнозом «хроническая воспалительная болезнь матки» (МКБ N71.1), «подострый и хронический вагинит» (МКБ N76.1), «воспалительная болезнь шейки матки» (МКБ N72). Исследуемые женщины находились в возрастном диапазоне от 25 до 45 лет, средний возраст составил 36 [30,5; 41,5] лет.

Критерии включения в клиническое исследование: хронический эндометрит, сочетанный с рецидивирующими урогенитальными инфекциями, выявленный у женщин, в возрасте 25–45 лет. Критерии невключения: синдром раннего истощения функции яичников, в том числе в следствие воздействия ятрогенных факторов, уровень гормонов в сыворотке крови: ФСГ — более 25 мМЕ/мл, эстрадиол — менее 120 пмоль/мл, острые воспалительные заболевания, внутриматочные вмешательства в течение последнего месяца, доброкачественные и злокачественные опухоли, пролиферативные заболевания органов малого таза, миома матки более 6 недель беременности, патология

молочных желез по шкале оценки результатов маммографии BI-RADS 3, беременность, период лактации.

В комплексные программы лечения были включены методики применения природных и преформированных факторов с высокой степенью доказательности, воздействующие на патогенетические механизмы возникновения и течения хронических воспалительных заболеваний органов малого таза.

Были сформированы группы исследования, различающиеся по факторам лечебного воздействия:

1-я группа ($n = 25$) — контрольная группа, включала применение электроимпульсной терапии по брюшно-крестцовой методике, хлоридные натриевые гидродинамические ванны;

2-я группа ($n = 24$) — группа сравнения, включала применение электроимпульсной терапии по брюшно-крестцовой методике, хлоридные натриевые гидродинамические ванны, мануальную терапию;

3-я группа ($n = 24$) — основная группа, включала применение электроимпульсной терапии по брюшно-крестцовой методике, воздействие высокоинтенсивным импульсным магнитным полем, хлоридные натриевые гидродинамические ванны, мануальную терапию.

Этап противовоспалительного лечения острых инфекционных заболеваний органов малого таза проводился не менее 3 месяцев до начала клинического исследования, с применением антибиотикотерапии при выявлении чувствительности к препаратам.

Программы санаторно-курортного лечения включали методы, способствующие улучшению регенерации тканей, антиадгезивному дефибрирующему эффекту, снижению оксидативных стрессовых факторов в тканях, нормализации показателей микроциркуляции (ПМ), включающих снижение спастичности сосудов, улучшение венозного возврата крови.

Электроимпульсная терапия применялась в виде синусоидальных модулированных токов на аппарате ИОНОСОН-Эксперт (PHYSIOMED Elektromedizin AG, Германия) по брюшно-крестцовой методике. Воздействие производилось с частотой 5000 Гц, в режиме ритмически меняющихся частот, диапазон — от 50 до 250 Гц, длительность одной процедуры составляла 10 минут, курс воздействия — 10 процедур.

Применялось высокоинтенсивное фокусированное электромагнитное поле (магнитная индукция от 0,5 до 2,5 Тл) от аппарата «BTL EMSELLA», (БТЛ Индастриз Инк. / BTL Industries Inc., Бостон, Массачусетс, США). Длительность процедуры составляла 15–28 минут, курс воздействия — 10 процедур.

Мануальная терапия проводилась для коррекции нарушений со стороны пояснично-крестцового отдела позвоночника, симметрии и баланса таза, тазобедренных суставов, функциональной активности миофасциальной системы органов малого таза. Использовалась запатентованная методика мануальной терапии, состоящая из 6 техник воздействия на мягкие ткани (заявка патент № 2740264, дата подачи 13.05.2020, дата публикации: 12.01.2021). Курс лечения составил 5 процедур, проводимых через 1–2 дня.

Для хлоридных натриевых ванн (рапных ванн) применялся рассол из скважины ФГБУ «НМИЦ РК» Мин-

здора России, вода высокой степени минерализации (90,0 г/дм). Применялись общие хлоридные натриевые ванны с концентрацией рассола 40 г/л. Продолжительность процедуры составляла 15 минут, температура ванн — 37 °С, курс — 10 процедур.

Диагностическими критериями для оценки эффективности применения программ санаторно-курортного лечения являлись данные гистологического и иммуногистохимического исследования эндометрия в фазу «окна имплантации» — 20–24-й день менструального цикла (6–10-й день после овуляции). Исследования препаратов биопсии эндометрия проводились с использованием меченных флюоресцирующими веществами антител для определения рецептивности эндометрия. Из полости матки до лечения проводился забор мазка на выявление условно-патогенных инфекций и инфекций, передающихся половым путем.

Цитологическое исследование вагинальных и цервикальных мазков проводилось с целью выявления вагинальной инфекции. Забор проводился также в фазу «окна имплантации» для оценки гормонального фона (кариопикнотический индекс, индекс созревания).

Ультразвуковая диагностика, доплерометрия сосудов малого таза выполнялись с помощью вагинального датчика на аппарате ультразвуковой диагностики GE Voluson E6, GE Healthcare Austria GmbH & Co OG, США. Ультразвуковое исследование проводилось на

5–8-й день менструального цикла и во второй фазе менструального цикла на 21–23-й день.

Согласно балльной системе оценки критериев хронического эндометрита [11], применялась интегративная шкала ультразвуковых признаков, с помощью которой определялся интегральный параметр для выявления структурной патологии эндометрия, который при хроническом эндометрите соответствовал 4 баллам и более (табл. 1).

При исследовании кровотока в маточных артериях был произведен расчет индекса артериальной перфузии матки (ИАП). Данный параметр отражает степень перфузии единицы объема тела матки (1 см³). ИАП выражен в процентах и рассчитывается по формуле:

$$\text{ИАП} = \frac{(\text{VvolMA}_{\text{правая}} + \text{VvolMA}_{\text{левая}})}{\text{V}_{\text{матки}} \times 100 \%},$$

где VvolMA_{правая} — объемный кровоток правой маточной артерии; VvolMA_{левая} — объемный кровоток левой маточной артерии; V_{матки} — объем матки (см³) [12].

Нормальным показателем маточной перфузии на 21–23-й день менструального цикла является значение ИАП более 1,1 % [12].

Индекс резистентности правой и левой маточных артерий на 21–23-й день менструального цикла, при симметричном маточном кровотоке и отсутствии спа-

Таблица 1. Балльная система оценки хронического эндометрита по ультразвуковым критериям
Table 1. Scoring system for chronic endometritis assessment using the ultrasonic criteria

Признак / Sign	Количество баллов / Number of points
Толщина эндометрия менее 7 мм в период “имплантационного окна” на 21–23-й день менструального цикла / The thickness of the endometrium is less than 7 mm during the “implantation window” on day 21–23 of the menstrual cycle	1
Неровный наружный контур эндометрия / Irregular outer contour of the endometrium	1
Неровная линия смыкания переднего и заднего листков эндометрия / Irregular line of closure of the anterior and posterior endometrial layers	1
Неравномерное повышение эхогенности эндометрия в пролиферативную фазу / Uneven increase in endometrial echogenicity during the proliferative phase	1
Гиперэхогенные включения в проекции базального слоя / Hyperechoic inclusions in the basal layer projections	2
Неравномерное расширение полости матки в пролиферативную фазу / Uneven expansion of the uterine cavity during the proliferative phase	1
Синехии в полости матки / Synechia in the uterine cavity	2
Расширение вен миометрия более 3 мм / The expansion of the myometrial veins is more than 3 mm	1

Таблица 2. Структура жалоб у пациенток, вошедших в исследование ($n = 73$)
Table 2. Structure of complaints of the patients included in the study ($n = 73$)

Характер жалоб / Complaints	Количество пациентов / Number of patients	
	Абс.	%
Диспареуния / Dyspareunia	57	78,1
Периодические тянущие боли в нижних отделах живота / Periodic pulling pains in the lower abdomen	21	28,7
Альгодисменорея / Algodismenorrhea	17	23,3
Межменструальные кровянистые выделения / Intermenstrual spotting	6	8,2
Выделения из половых путей серозного характера / Discharge from the genital tract of a serous nature	3	4,1

Таблица 3. Структура сопутствующей соматической патологии у пациенток с хроническим эндометритом ($n = 73$)
Table 3. Structure of concomitant somatic pathology in patients with chronic endometritis ($n = 73$)

Показатель / Sign	Количество пациентов / Number of patients	
	Абс.	%
Хронический цистит / Chronic cystitis	35	47,9
Хронический пиелонефрит / Chronic pyelonephritis	13	17,8
Хронический гастрит / Chronic gastritis	34	46,6
Дискинезия желчевыводящих путей / Biliary dyskinesia	14	19,2
Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь / Gastroesophageal reflux disease	6	8,2
Синдром раздраженного кишечника / Irritable bowel syndrome	17	23,2

стического компонента сосудистой стенки, составляет в норме $0,83 \pm 0,06$ ($M \pm SD$), показатель систоло-диастолического соотношения не превышает $2,7 \pm 0,09$ [11, 13].

Для оценки функционального состояния микроциркуляции применялся метод лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ). Проведение диагностики осуществлялось с помощью лазерного анализатора капиллярного кровотока ЛАКК-М (НПП «ЛАЗМА», Россия). При анализе ЛДФ-граммы оценивались средние величины перфузии тканей (ПМ) и амплитудно-частот-

ные характеристики колебаний кровотока. Использовался вейвлет-анализ амплитуд и частот ритмических составляющих микроциркуляции. Оценивались ритмы активности эндотелия, нейрогенные колебания, обусловленные симпатическими адренергическими влияниями на артериолы, миогенные ритмы собственной внутренней активности миоцитов по пейсмекерному механизму, а также дыхательные ритмы, отражающие степень венозного возврата в венах.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью Microsoft Excel и Stat Soft. Inc.

версии 10 для Windows (Stat Soft. Inc., США). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро — Уилка (менее 50 исследуемых) или критерия Колмогорова — Смирнова (более 50 исследуемых). При нормальном распределении значений приводился расчет среднего значения и стандартного отклонения $M \pm \sigma$. При ненормальном распределении приводили значения в виде медианы, 25-го и 75-го квартилей $Me [Q1; Q3]$, а также 5-го и 95-го перцентилей. Сравнение процентных долей при анализе четырехпольных таблиц сопряженности выполнялось с помощью критерия Хи-квадрат Пирсона (при значениях ожидаемого явления более 10) и критерия Фишера (при значениях ожидаемого явления менее 10). Для динамического анализа применяли парный t -критерий Стьюдента для зависимых выборок и критерий Вилкоксона для показателей, не отвечающих закону нормального распределения. Непараметрический коэффициент ранговой корреляции Спирмена R применяли для выявления линейной взаимосвязи двух показателей. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез был принят равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе сбора жалоб и анамнеза, а также анкетирования исследуемых пациенток была выявлена следующая структура гинекологических симптомов: 57 пациенток (78,1 %) предъявляли жалобы на диспареунию, 21 пациентка (28,7 %) — на периодические тянущие боли в нижних отделах живота, у 17 пациенток (23,3 %) выявлялась альгодисменорея, 6 пациенток (8,2 %) отмечали межменструальные кровянистые выделения, а 3 человека (4,1 %) — гомогенные выделения из половых путей серозного характера. Распределение исследуемых по характеру жалоб представлено в табл. 2.

Из анамнеза и оценки сопутствующей заболеваемости у исследуемых женщин была выявлена высокая частота хронической инфекционной патологии мочевыделительной системы и желудочно-кишечного тракта (табл. 3).

Учитывался осложненный акушерский и гинекологический анамнез: аборт (вакуум-аспирация, *abrasio cavi uteri*) — у 25 пациенток (34,3 %), диагностические внутриматочные вмешательства — гистероскопия, пайпель-биопсия, ЦУГ-эндометрия, а также установка и удаление внутриматочных контрацептивов — у 34 женщин (46,6 %).

У 7 женщин (9,6 %) было выявлено первичное бесплодие, у 25 (34,3 %) — вторичное бесплодие, у 24 (6,8 %) — невынашивание беременности.

Исследования препаратов биопсии эндометрия проводились с использованием меченных флуоресцирующими веществами антител для определения рецептивности эндометрия в фазу «окна имплантации».

В гистологических препаратах у большинства исследуемых пациенток визуализировались фрагменты эндометрия с уменьшенным количеством желез на единицу площади эндометрия. Железы располагались неравномерно, имели различные размеры, форму (в основном трубчатые и круглые). Строма рыхлая с децидуоподобными изменениями, слабым диффузным склерозом, диффузной слабовыраженной лимфогистиоцитарной инфильтрацией.

Иммуногистохимическое исследование позволило выявить неравномерную экспрессию рецепторов эстрогена (Эр) и прогестерона (Пр) в эпителии желез и клетках стромы. В количественном отношении содержание элементов с экспрессией рецепторов в эпителии желез было снижено незначительно (соотношения в строме — Эр:Пр 0,8:1; в железах — Эр:Пр 1:0,9). Состав воспалительного клеточного инфильтрата: CD 138+, как правило, до 5 в поле зрения.

Полученные данные свидетельствовали о наличии у пациенток слабо или умеренно выраженной степени гипопластического варианта хронического эндометрита вне обострения.

Цитологическое исследование вагинальных мазков проводилось с целью выявления инфекций. Забор проводился в фазу «окна имплантации» для оценки гормонального фона (кариопикнотический индекс, индекс созревания) (рис. 1).

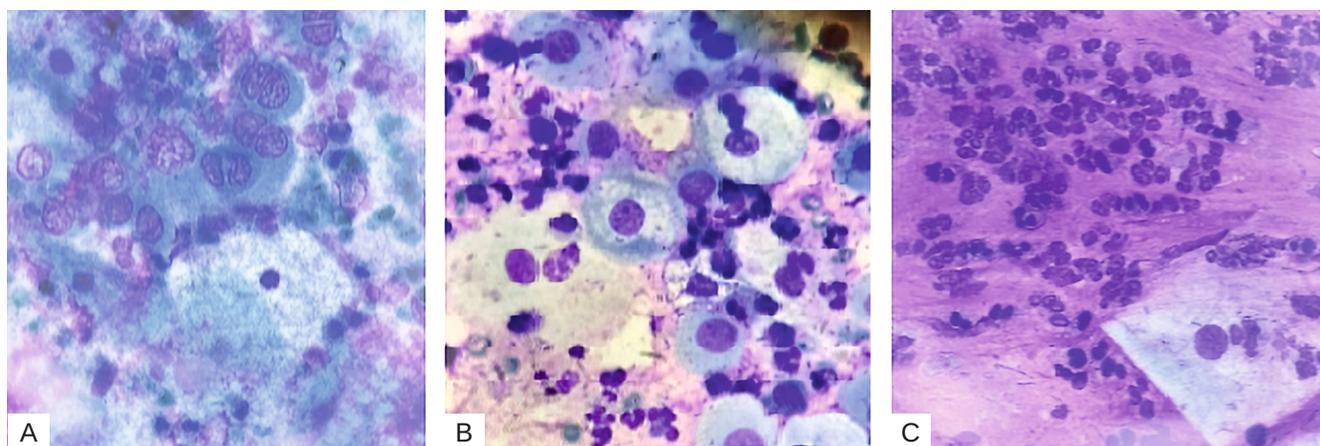


Рис. 1. Различные варианты цитологических мазков у пациенток до лечения, $\times 400$

Fig. 1. Various variants of cytological smears in patients before the treatment, $\times 400$

Примечание: А — гистиоциты; В — койлоциты; С — микст-инфекция.

Note: А — histiocytes; В — coilocytes; С — mixed infection.

В цитологических мазках помимо эпителиальных клеток встречались множественные сегментоядерные лейкоциты, а также гистиоциты — клетки разных размеров, округлой или овальной формы с эксцентричным ядром и вакуолизацией цитоплазмы, часто с митозами, а также гигантские многоядерные гистиоциты (рис. 1А). О наличии папилломавирусной инфекции свидетельствовало выявление койлоцитов — клеток с деформированным ядром, «пустой» зоной цитоплазмы (рис. 1В), иногда двухъядерные койлоциты с ядрами в форме «пенсне». Часто до лечения отмечалось наличие условно-патогенных микстинфекций (рис. 1С), «ключевых» клеток, спор и мицелия грибов, аэробных бактерий в большом количестве.

При оценке персистенции бактериально-вирусной инфекции в эндометрии в 72 % случаев роста условно-патогенной и специфической флоры не выявлялось (рис. 2).

В результате проведенного бактериологического исследования полости матки в большинстве случаев было выявлено отсутствие возбудителя инфекционных воспалительных заболеваний эндометрия, при сохраняющемся хроническом воспалительном процессе эндометрия, сопровождающемся локальным нарушением кровотока в малом тазу.

Таким образом, отмечается целесообразность проведения комплексного воздействия на различные звенья патогенеза хронического воспалительного процесса в полости матки с применением немедикаментозных методов лечения.

После проведенного курсового лечения во всех исследуемых группах отмечалось достоверное увеличение ИАП матки по сравнению с исходными показателями (табл. 4).

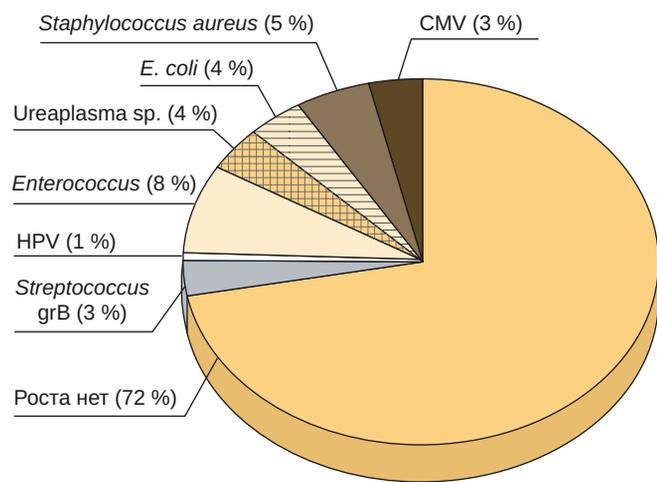


Рис. 2. Персистенция бактериально-вирусной инфекции в эндометрии обследованных женщин с хроническим эндометритом

Fig. 2. Persistence of bacterial-viral infection in the endometrium of examined women with chronic endometritis

Медиана увеличилась в контрольной группе в 2,36 раза ($p < 0,05$), в группе сравнения — в 2,4 раза ($p < 0,05$), в основной группе — в 2,6 раза ($p < 0,05$). При этом межгрупповых достоверных различий показателя ИАП после лечения, в том числе по сравнению с группой контроля, не выявлено ($p > 0,05$).

Учитывая включение в исследуемые комплексные методы единой стандартной терапии — электроимпульсной терапии и хлоридные натриевые ванны

Таблица 4. Индекс артериальной перфузии матки на 21–23-й день менструального цикла, Ме [Q1; Q3]
Table 4. Index of arterial perfusion of the uterus on day 21–23 of the menstrual cycle, Me [Q1; Q3]

Группы исследования / Study groups	Индекс артериальной перфузии матки, % / Index of arterial perfusion of the uterus, %		
	Норма / Standard	До лечения / Before the treatment	После лечения / After the treatment
1 — контрольная группа (n = 25) / 1 — control group (n = 25)		0,73 [0,63; 0,94]	1,72 [1,62; 1,92]*
2 — группа сравнения (n = 24) / 2 — comparison group (n = 24)	> 1,1	0,73 [0,62; 0,91]	1,73 [1,47; 1,92]*
3 — основная группа (n = 24) / 3 — main group (n = 24)		0,73 [0,63; 0,88]	1,83 [1,63; 2,17]*

Примечание: * — различия показателей (до и после лечения) статистически значимы ($p < 0,05$), используемый метод: критерий Вилкоксона.

Note: * — differences in indicators (before and after the treatment) are statistically significant ($p < 0.05$), method used: Wilcoxon criterion.

Таблица 5. Показатели скорости кровотока в правой и левой маточных артериях
Table 5. Indicators of blood flow velocity in the right and left uterine arteries

Группы исследования / Study groups	Показатели кровотока в правой маточной артерии / Indicators of blood flow in the right uterine artery				Показатели кровотока в левой маточной артерии / Indicators of blood flow in the left uterine artery						
	Диастолическая скорость кровотока, см/с / Diastolic blood flow rate, cm/s		Систолическая скорость кровотока, см/с / Systolic blood flow rate, cm/s		Диастолическое соотношение / Systolic-diastolic ratio		Диастолическая скорость кровотока, см/с / Diastolic blood flow rate, cm/s		Систолическое соотношение / Systolic-diastolic ratio		
	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	
1 — контрольная группа (n = 25) / 1 — control group (n = 25)	40,3 25,6–53,2 26,7–52,8	36,6** 32,5–38,9 27,4–44,6	4,1 3,1–4,8 2,2–5,7	4,2 3,2–4,1 2,2–5,5	9,8 8,5–13,2 5,8–23,5	8,9** 7,4–11,4 6,1–16,1	39,5 34,0–44,7 28,5–52,7	35,9* 32,8–39,5 28,8–43,8	4,2 3,1–4,9 2,2–5,5	9,7 7,5–13,3 5,2–21,6	8,8** 7,7–10,8 5,5–18,6
2 — группа сравнения (n = 24) / 2 — comparison group (n = 24)	39,8 32,9–47,0 29,7–57,6	32,2** 23,4–34,5 19,7–37,6	4,1 2,0–4,5 2,1–4,7	4,2 2,8–4,9 2,1–5,9	9,7 7,5–13,3 5,2–22,6	7,6** 7,7–10,8 5,5–18,6	41,2 38,8–46,7 32,8–51,3	32,6** 25,6–53,2 26,7–52,8	4,3 3,8–5,5 2,8–6,7	9,8 8,5–13,2 5,8–22,5	7,8** 7,0–10,2 3,7–11,9
3 — основная группа (n = 24) / 3 — main group (n = 24)	40,1 26,4–49,0 27,3–54,2	32,1** 24,6–33,8 19,5–36,6	4,1 3,8–4,6 2,2–5,4	4,2 3,2–4,6 2,1–5,7	9,8 8,5–12,5 5,5–21,8	7,6** 7,5–11,6 5,8–18,2	41,2 38,8–46,7 32,8–51,3	32,6** 25,6–53,2 26,7–52,8	4,3 3,8–5,5 2,8–6,7	9,8 8,5–13,2 5,8–22,5	7,8** 7,0–10,2 3,7–11,9

Примечание: Количественные параметры показателей представлены в виде 50-го (5–95-го) перцентилей; в таблице количественные параметры представлены в виде медианы (1-я строка ячейки), 25-го и 75-го квартилей (2-я строка ячейки), 5–95-го перцентилей (3-я строка ячейки); * — различия показателей (до и после лечения) статистически значимы (p < 0,05); ** — (p < 0,001), используемый метод: критерий Вилкоксона; # — различия показателей (в сравнении с группой контроля) статистически значимы (p < 0,05), используемый метод: U-критерий Манна — Уитни.

Note: The quantitative parameters of the indicators of normal values are presented in the form of the 50th (5–95th) percentile; in the table, quantitative parameters are presented in the form of the median (1st row of the cell), the 25th and 75th quartiles (2nd row of the cell), the 5–95th percentiles (3rd row of the cell); * — differences in indicators (before and after the treatment) are statistically significant (p < 0.05); ** — (p < 0.001), the method used is the Wilcoxon test; # — differences in indicators (in comparison with the control group) are statistically significant (p < 0.05), the method used is the Mann-Whitney U-test.

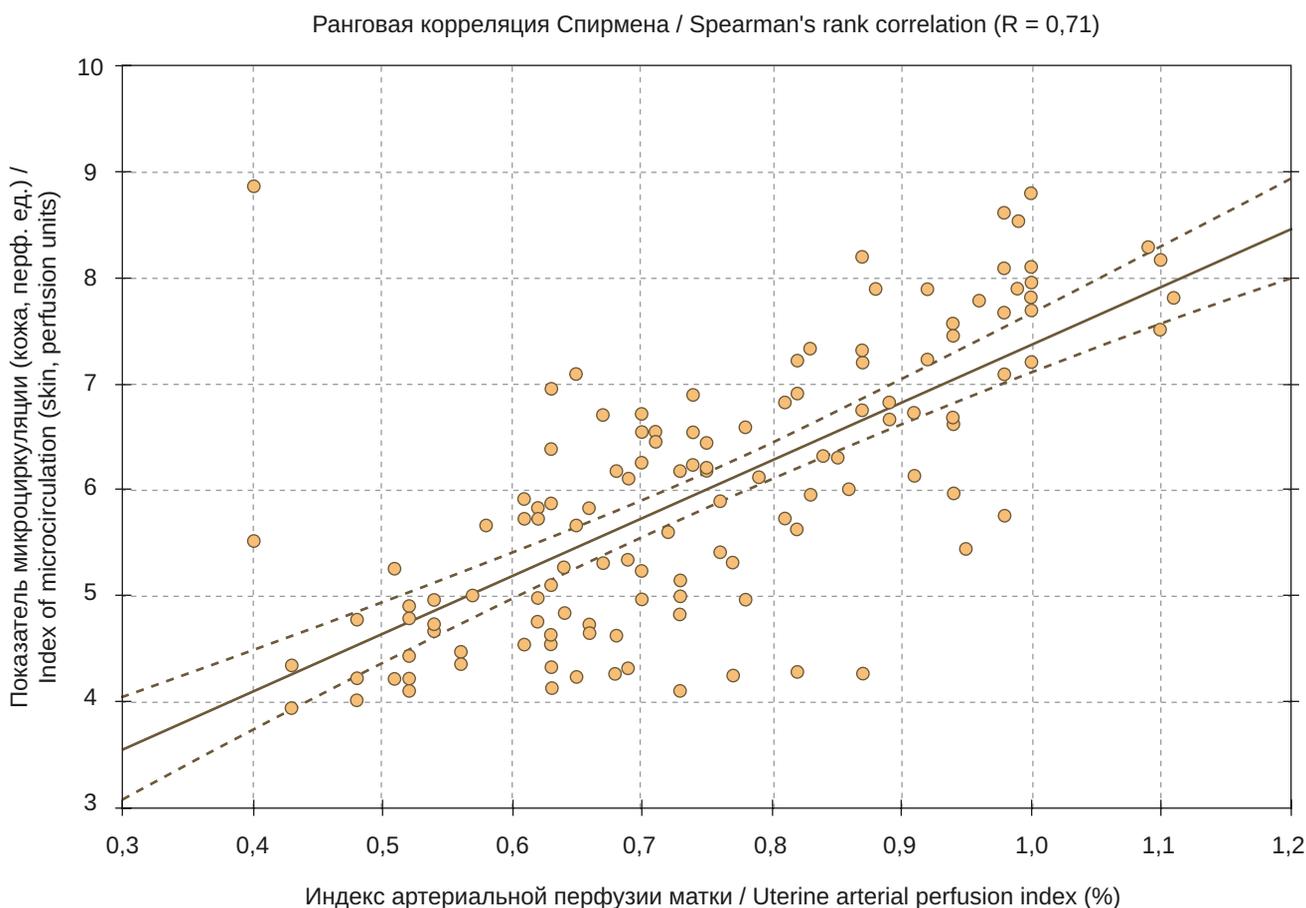


Рис. 3. Корреляционная зависимость (ранговая корреляция Спирмена) между показателем индекса артериальной перфузии матки и показателем общей микроциркуляции на коже надлобковой области

Fig. 3. Correlation (Spearman's rank correlation) between the index of arterial perfusion of the uterus and the index of general microcirculation in the skin of the suprapubic region

Таблица 6. Показатели микроциркуляции по данным лазерной доплеровской флоуметрии поверхности кожи и передней стенки влагалища у пациенток в группах исследования

Table 6. Microcirculation parameters according to laser Doppler flowmetry of the skin surface and the anterior vaginal wall in the patients in the study groups

Группы исследования / Study groups	Показатель микроциркуляции, перф. ед. / Microcirculation index, perf. units		
	Норма / Standard	До лечения ПМкожа / ПМслизист. (перф. ед.) Before the treatment PM skin / PM mucous membrane (perf. units)	После лечения ПМкожа / ПМслизист. (перф. ед.) After the treatment PM skin / PM mucous membrane (perf. units)
1 — контрольная группа (n = 25) / 1 — control group (n = 25)	ПМкожа / PM skin 10,05 ± 1,26	4,7 ± 0,48 / 12,5 ± 0,52	10,8 ± 0,53* / 16,2 ± 0,5*
2 — группа сравнения (n = 24) / 2 — comparison group (n = 24)	ПМслизист. / PM mucous membrane	4,6 ± 0,52 / 12,8 ± 0,49	9,51 ± 0,54* / 16,3 ± 0,47*
3 — основная группа (n = 24) / 3 — main group (n = 24)	19,5 ± 0,57	4,6 ± 0,51 / 13,6 ± 0,53	8,8 ± 0,52* / 16,8 ± 0,48*

Примечание: * — различия показателей (до и после лечения) статистически значимы (p < 0,01), используемый метод: парный t-критерий Стьюдента для зависимых выборок.

Note: * — differences in indicators (before and after the treatment) are statistically significant (p < 0.01), the method used is the paired Student t-test for dependent samples.

(рапные ванны), анализ полученных результатов указывает на эффективность данной стандартной терапии в отношении улучшения показателя маточной перфузии по данным ультразвуковой доплерометрии.

В ходе доплерометрического картирования сосудов матки в основной группе после лечения увеличилась частота визуализации цветowych сигналов в аркуатных и базальных сосудах миометрия — в 84,3 и 82,5 % случаев соответственно, спиральные сосуды эндометрия визуализировались в 56,2 и 51,4 % случаев соответственно. После проведенного курса лечения во всех группах выявлено достоверно значимое уменьшение медианы систолической скорости кровотока и систоло-диастолического отношения.

Было выявлено снижение максимальной скорости кровотока правой маточной артерии контрольной группы на 9,1 %, более значительно данный показатель уменьшался в группе сравнения — на 19,1 % и в основной группе — на 20 %. В левой маточной артерии снижение максимальной скорости кровотока происходило симметрично и составило в контрольной группе — на 9,1 %, в группе сравнения — на 21 %, в основной группе — на 21 % ($p < 0,001$).

Максимальная пиковая скорость снизилась после лечения в группе сравнения и основной группе, данный показатель достоверно превышал значения в контрольной группе ($p < 0,001$). Достоверного снижения диастолической скорости кровотока ни в одной группе не выявлено. Систолю-диастолическое отношение достоверно снижалось с высокой степенью достоверности в группе сравнения и основной группе по сравнению с группой контроля ($p < 0,05$).

В ходе анализа полученных данных была выявлена эффективность воздействия мануальной терапии, в том числе в сочетании с высокоинтенсивным магнитным полем на область мышц тазового дна, на снижение показателей систолической скорости кровотока и систоло-диастолического соотношения по сравнению со стандартной методикой (табл. 5).

Методом ЛДФ проводилась оценка локального функционального состояния микроциркуляции, а также зависимости скоростных показателей кровотока от фазности и синхронности функционального состояния эндотелия, вазомоторных колебаний сосудистой стенки, состояния артериол и венул.

У исследуемых были выявлены нарушения микроциркуляции по спастико-застойному типу, что коррелировало со сниженными показателями ИАП матки по данным доплерометрии. Коэффициент корреляции Спирмена R составил 0,71 (рис. 3).

У пациенток с нарушениями гемоциркуляции по спастико-застойному типу отмечалось повышение амплитуды миогенного ($22,4 \pm 0,46$ %, $p < 0,01$), нейрогенного компонентов ($16,5 \pm 0,34$ %, $p < 0,01$) колебаний, также выявлены застойные явления в веноулярном звене микроциркуляции, что отражалось в повышении амплитуды дыхательных ритмов до $16,42 \pm 0,51$ % ($p < 0,01$). Данные изменения указывали на преобладание вазоспастического компонента с сокращением количества функционирующих капилляров. У всех обследуемых пациенток выявлялся

монотонный тип ЛДФ-граммы и низкий ПМ (ПМкожи $4,6 \pm 0,76$ перф. ед.). Был уменьшен приток крови и затруднен ее отток в микроциркуляторном русле, отмечалось расширение и повышение извитости венул. При спастичности сосудов прекапиллярного звена наблюдалось расширение венул с признаками застойных явлений.

После проведения программ восстановительного лечения у пациенток, имеющих гиперемически-застойный тип микроциркуляции, наблюдалось повышение исходно сниженного ПМ до нормальных значений (ПМкожи $10,2 \pm 0,53$ перф. ед., ПМслизист. $16,2 \pm 0,49$, $p < 0,01$) (табл. 6), изменения миогенного и нейрогенного тонуса в виде снижения исходно повышенных показателей до $17,8 \pm 0,65$ % ($p < 0,05$) и $14,1 \pm 0,51$ % ($p < 0,05$) соответственно ($p < 0,05$, статистическая проверка гипотез методом t-критерия Стьюдента). Вышеописанные изменения свидетельствовали о нормализации тонуса артериол.

В группе контроля и группе сравнения сохранялось высокое значение дыхательных волн после лечения ($14,46 \pm 0,53$ %, $p < 0,05$). В данных группах сохранялся застойный тип гемодинамики, отличающийся застойной гиперемией, извитостью сосудов веноулярного русла с неравномерным диаметром на всем протяжении. Уменьшение застойных явлений в веноулярном звене микроциркуляции достоверно выявлено в основной группе, где применялось высокоинтенсивное магнитное поле на область тазового дна. После лечения у всех пациенток данной группы отмечался нормотонический тип микроциркуляции. В основной группе наблюдалась нормализация ПМ (ПМкожи $9,8 \pm 0,52$ перф. ед., ПМслизист. $16,8 \pm 0,48$, $p < 0,01$) (табл. 6), улучшение эндотелиальной функции ($11,8 \pm 0,43$ %, $p < 0,01$) и нормализация микроциркуляции в веноулярном звене (снижение амплитуды дыхательных флуксуций до $10,5 \pm 0,78$ % ($p < 0,01$)). Отмечались положительные изменения миогенного и нейрогенного тонуса в виде их нормализации, что проявлялось снижением амплитуды до $8,4 \pm 0,41$ % ($p < 0,05$) и $7,2 \pm 0,58$ % ($p < 0,05$) соответственно ($p < 0,05$, статистическая проверка гипотез методом t-критерия Стьюдента).

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии курса сочетанного воздействия высокоинтенсивным импульсным магнитным полем на область тазового дна и синусоидальными модулированными токами по брюшно-крестцовой методике в сочетании с хлоридными натриевыми ваннами и мануальной терапией на состояние микроциркуляции области малого таза у пациенток с гиперемически-застойным типом микроциркуляции. Метод воздействия высокоинтенсивным импульсным магнитным полем на область тазового дна обладает выраженным эффектом воздействия на веноулярное звено микроциркуляции органов малого таза, уменьшая застойные явления в малом тазу.

Причинами затяжного течения и прогрессирования хронического воспалительного процесса в малом тазу являются нарушения функционирования регионарного вегетативного обеспечения и гемодинамики [14].

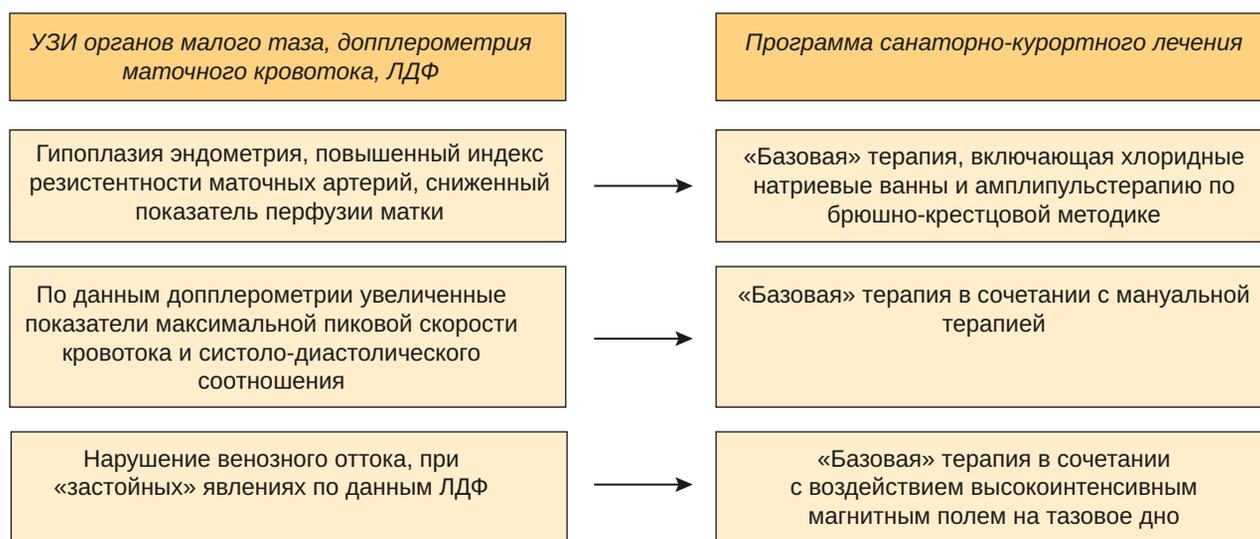


Рис. 4. Алгоритм применения программ санаторно-курортного лечения у женщин с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза

Fig. 4. Algorithm of application of spa treatment programs in women with chronic inflammatory diseases of the pelvic organs

Особенностями нейроанатомии органов малого таза является то, что между поверхностными структурами и внутренними органами имеются общие афферентная и эфферентная иннервация, кровоснабжение, а также их объединяет единая «миофасциальная» система [15].

В связи с тесной взаимосвязью поясничного, крестцового, копчикового вегетативных нервных сплетений и сложной системой тазового сплетения, связанного с ними, осуществляется перекрестная иннервация. Соматосенсорная болевая афферентация проходит по спино-таламическому и спино-ретикулярно-таламическому путям. Иннервация является диффузно неспецифической, поэтому имеются особенности локализации висцерально-тазовых болей. От шейки матки и нижнего маточного сегмента иррадиация осуществляется через связочный аппарат матки в нижнюю часть спины, пояснично-крестцовый отдел, ягодицы, заднюю поверхность бедер. Иррадиация от маточных труб, матки и дна мочевого пузыря — в нижнюю и среднюю часть брюшной стенки «трубно-яичниковый треугольник». Патологические импульсы от яичников, латеральной части маточных труб и прямой кишки могут передаваться болевыми ощущениями в область передней брюшной стенки латеральнее пупка [14, 15].

Таким образом, обосновано включение в схемы терапии хронического эндометрита факторов, влияющих на миофасциальные структуры, связанные с органами малого таза общей иннервацией и кровообращением.

Для повышения эффективности лечения и снижения лекарственной нагрузки необходимо использование дополнительных немедикаментозных методов, оказывающих непосредственное воздействие на иннервацию и кровообращение в малом тазу.

Мануальная терапия — эффективный метод, позволяющий корректировать нарушения микроциркуляции органов малого таза у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза [16, 17].

Обоснованным является использование в терапии воспалительных заболеваний органов малого таза высокоинтенсивного магнитного поля для лечения нейровоспалительных расстройств, болевого синдрома в области малого таза. Известно, что применение высокоинтенсивного импульсного электромагнитного поля способствует регенерации мышц тазового дна, восстановлению функции тазовых органов, коррекции сексуальной дисфункции, уменьшению болевого синдрома. Помимо воздействия на единые перекрестные миофасциальные структуры, дополнительный эффект достигается за счет влияния на клеточные реакции. Воспалительный стимул вызывает дефицит аккомодации мышц с нарушением сократимости или спастической болезненной контрактуры в области таза. Использование высокоинтенсивного магнитного поля позволяет добиться адекватного реагирования миоцитов, а также стимулирует ряд регенеративных явлений за счет воздействия на клеточные мембраны и цитоплазму тучных клеток, которые играют важнейшую роль в механизме формирования воспаления [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно данным проведенного исследования, для определения тактики лечения хронических воспалительных заболеваний органов малого таза сформирован следующий диагностический алгоритм:

1. На этапе скрининга целесообразно проведение ЛДФ для оценки общего состояния кровотока в малом тазу.
2. При выявлении изменения ПМ, а также спектральных параметров по данным ЛДФ необходимо провести оценку кровотока органов малого таза методом ультразвуковой доплерометрии в 2 цикла в период «окна имплантации» (21–22-й день менструального цикла).
3. При показателях М-эхо менее 7 мм в сочетании со сниженным ИАП необходимо провести морфологическое и иммуногистохимическое исследование эндометрия для выявления хронического эндометрита.

По итогам проведения лечения в исследуемых группах разработан алгоритм применения факторов физиолечения, бальнеолечения, мануальной терапии у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза (рис. 4):

1. При выявлении у обследуемой женщины гипоплазии эндометрия, сниженной перфузии матки, повышенного индекса резистентности маточных артерий целесообразно применение «базовой» терапии, включающей хлоридные натриевые ванны и амплипульстерапию по брюшно-крестцовой методике.

2. При увеличении выше нормативных значений доплерометрических показателей максимальной пиковой скорости кровотока и систоло-диастолического соотношения необходимо добавление к «базовой» терапии курса мануальной терапии.

3. При выявлении нарушений венозного оттока органов малого таза, при «застойных» явлениях по данным ЛДФ, оценивающей показатель общей микроциркуляции, рекомендовано включать в программу лечения дополнительно высокоинтенсивную импульсную магнитотерапию на область тазового дна.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кончугова Татьяна Венедиктовна, доктор медицинских наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая кафедрой восстановительной медицины, физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Котенко Наталья Владимировна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела соматической реабилитации репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: kotenkonnv@nmicrk.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6501-791X>

Юрова Ольга Валентиновна, заместитель директора по научной работе и образовательной деятельности, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Борисевич Ольга Олеговна, научный сотрудник отдела соматической реабилитации репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство

в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Котенко Н.В. — методология, проведение исследования, проверка и редактирование рукописи; Борисевич О.О. — проведение исследования, анализ данных, написание и редактирование текста статьи; Фесюн А.Д., Юрова О.В. — обсуждение, выводы, участие в одобрении окончательной версии статьи.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Фесюн А.Д. — главный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины»; Юрова О.В. — заместитель главного редактора журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования было одобрено локальным этическим комитетом Национального медицинского исследовательского центра реабилитации и курортологии (Протокол № 3 от 18.12.2020).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Tatiana V. Konchugova, Dr.Sci. (Med.), Professor, Chief Researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexology, Head of the Department of Rehabilitation Medicine, Physical Therapy and Medical Rehabilitation, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0991-8988>

Natalya V. Kotenko, Ph.D. (Med.), Leading Research, Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: kotenkonnv@nmicrk.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6501-791X>

Olga V. Yurova, Dr.Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Educational and Scientific Activities, National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Olga O. Borisevich, Research Fellow, Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3175-6308>

Author Contributions. All the authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all the authors have contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Kotenko N.V. — methodology, investigation, writing — review & editing; Borisevich O.O. — investigation, data analysis, writing and editing; Fesyun A.D., Yurova O.V. — concept, discussion, conclusions, participation in the approval of the final version of the paper.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. Fesyun A.D. — Editor-in-Chief of the Journal “Bulletin of Rehabilitation Medicine”; Yurova O.V. — Deputy Editor-in-Chief of the Journal “Bulletin of Rehabilitation Medicine”. Other authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article meet the ethical standards of the institutions

that conducted the study and comply with the Declaration of Helsinki as revised in 2013. The study was approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology (Protocol No. 3, 12.18.2020).

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Tillotson G.S., Zinner S.H. Burden of antimicrobial resistance in an era of decreasing susceptibility. *Expert Review of Anti-infective Therapy* 2017; 15(7): 663–76. <https://doi.org/10.1080/14787210.2017.1337508>
2. Morehead M.S., Scarbrough C. Emergence of Global Antibiotic Resistance. *Primary Care*. 2018; 45(3): 467–84. <https://doi.org/10.1016/j.pop.2018.05.006>
3. Whiteside S.A., Razvi H., Dave S. et al. The microbiome of the urinary tract—a role beyond infection. *Nat Rev Urol*. 2015; 12(2): 81–90. <https://doi.org/10.1038/nrurol.2014.361>
4. Peterson J., Garges S., Giovanni M. et al. NIH HMP Working Group the NIH Human Microbiome Project. *Genome Research*. 2009; 19(12): 2317–2323. <https://doi.org/10.1101/gr.096651.109>
5. Van Oostrum N., De Sutter P., Meys J., Verstraelen H. Risks associated with bacterial vaginosis in infertility patients: a systematic review and meta-analysis. *Human Reproduction (Oxford, England)*. 2013; 28(7): 1809–1815. <https://doi.org/10.1093/humrep/det096>
6. Радзинский В.Е. и др. Прегавидарная подготовка: клинический протокол. М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2016. 80 с. [Radzinsky V.E. et al. Pregravidar preparation: clinical protocol. M.: Editorial office of the journal StatusPraesens, 2016. 80 p. (In Russ.)]
7. Радзинский В.Е. Акушерская агрессия. StatusPraesens. 2011. 688 с. [Radzinsky V.E. Obstetric aggression. Status Praesens. 2011. 688 p. (In Russ.)]
8. Радзинский В.Е. и др. Прегавидарная подготовка. Клинический протокол Междисциплинарной ассоциации специалистов репродуктивной медицины (МАРС). Версия 2.0. 2020. [Radzinsky V.E. et al. Pregravidar training. Clinical protocol. Interdisciplinary Association of Reproductive Medicine Specialists (MARS). Version 2.0. 2020. (In Russ.)]
9. Xiao B. et al. Predictive value of the composition of the vaginal microbiota in bacterial vaginosis, a dynamic study to identify recurrence-related flora. *Sci Rep*. 2016; 6: 26674. <https://doi.org/10.1038/srep26674>
10. Hoffman S.J., Outterson K., Rottingen J.-A. et al. An International Legal Framework to Address Antimicrobial Resistance. *Bull World Health Organ*. 2015; 93(2): 66. <https://doi.org/10.2471/BLT.15.152710>
11. Буланов М.Н. Ультразвуковая гинекология: курс лекций. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Видар-М, 2012. 555 с. [Bulanov M.N. Ultrasound gynecology: a course of lectures. 2nd ed., reprint. and add. Moscow: Vidar-M, 2012. 555 p. (In Russ.)]
12. Смирнова Д.В., Герасимов А.М., Кулида Л.В. и др. Подготовка эндометрия к беременности у пациенток с хроническим эндометритом и бесплодием. *Российский вестник акушера-гинеколога*. 2022; 22(6): 76–83. [Smirnova D.V., Gerasimov A.M., Kulida L.V., et al. Endometrial preparation for pregnancy in patients with chronic endometritis and infertility. *Russian Bulletin of Obstetrician-Gynecologist*. 2022; 22(6): 76–83. <https://doi.org/10.17116/rosakush20222206176> (In Russ.)]
13. Ali Zarad C. Role of uterine artery Doppler in assessment of unexplained infertility *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2021: 52–59. <https://ejrnm.springeropen.com/articles/10.1186/s43055-021-00430-3>
14. Саморуков А.Е. Применение мануальной терапии в лечении хронических воспалительных заболеваний репродуктивной системы женщин. *Арбатские чтения: Сб. науч. тр. Знание. М., 2020; (2): 85–90.* [Samorukov A.E. he use of manual therapy in the treatment of chronic inflammatory diseases of the reproductive system of women. *Arbat readings: Collection of scientific papers. Znanie. M., 2020; (2): 85–90.* (In Russ.)]
15. Баринов А.Н. Диагностика и лечение тазовой боли. *Медицинский совет*. 2015; 10: 66–76. [Barinov A.N. Diagnosis and treatment of pelvic pain. *Medical advice*. 2015; 10: 66–76. <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnostika-i-lechenie-sindroma-hronicheskoy-tazovoy-boli> (In Russ.)]
16. Борисевич О.О., Фесюн А.Д., Котенко Н.В. и др. Эффективность комплексных программ прегавидарной подготовки с применением хлоридных натриевых ванн, электроимпульсной терапии и мануальной терапии: рандомизированное клиническое исследование. *Врач*. 2023; (34); 9: 38–42. [Borisevich O.O., Fesyun A.D., Kotenko N.V. et al. The effectiveness of complex programs of pregravidar preparation using sodium chloride baths, electric pulse therapy and manual therapy: a randomized clinical trial. *Doctor*. 2023; (34); 9: 38–42. <https://doi.org/10.29296/25877305-2023-09-08> (In Russ.)]
17. Tettambel M.A. An osteopathic approach to treating women with chronic pelvic pain. *The Journal of the American Osteopathic Association*. 2005; 105: 20–22.
18. Aragona S.E., Mereghetti G., Lotti J. et al. Electromagnetic field in control tissue regeneration, pelvic pain, neuro-inflammation and modulation of non-neuronal cells. *Journal of biological regulators and homeosttic Agents*. 2017; 31(Suppl. 2): 219–225.

Тренировки выносливости с биологической обратной связью для реабилитации ходьбы при болезни Паркинсона: нерандомизированное контролируемое исследование

 Гусева О.В.*,  Жукова Н.Г.

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

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Болезнь Паркинсона — заболевание с самыми высокими темпами роста инвалидности в группе нейродегенеративной патологии, с ведущим моторным симптомом — нарушением ходьбы и повышенным риском падения. Существуют данные, что при болезни Паркинсона сохраняется устойчивость при езде на велосипеде. Невыясненным остается вопрос переноса результата велотренировок на повседневную активность, включающую ходьбу.

ЦЕЛЬ. Оценить влияние курса тренировок на выносливость на велоэргометре с биологической обратной связью (БОС) на ходьбу пациента с болезнью Паркинсона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проведено у 69 пациентов со 2–3-й стадией болезни Паркинсона по Хен Яру, группа 1: 34 человека (60,05 ± 7,07 года), группа 2: 35 человек (61,75 ± 7,53 года). Пациентам проводили обследование — сбор анамнеза: длительность болезни Паркинсона, наличие артериальной гипертензии (АГ), спортивный анамнез, медикаментозное лечение, оценку систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД), индекса массы тела (ИМТ), теста 6 минутной ходьбы (ТШХ), моторной функции по шкале MDS UPDRS — часть III. Пациентам группы 1 проводили ежедневно в течение 10 дней занятия на цифровом велоэргометре с БОС, пациентам группы 2 — лечебную гимнастику. Терапию оценивали повторным ТШХ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Стаж болезни Паркинсона был больше у пациентов группы 1. Сопутствующая АГ — у 20 (57 %) пациентов группы 1 и 16 (47 %) пациентов группы 2 ($p > 0,05$). Спортивный анамнез имели 11 человек из группы 1 и 5 из группы 2 ($p = 0,07$). Показатели САД и ДАД групп 1 и 2 при осмотре имели нормальные значения. ИМТ в обеих группах соответствовал избыточной массе тела. Пациенты имели факторы риска современного мира: АГ и избыточную массу тела. Моторные нарушения по шкале MDS UPDRS — часть III были больше в группе 1. Несмотря на большие моторные нарушения в группе 1, после терапии у больных наблюдалось увеличение пройденной дистанции за 6 минут (392,18 ± 96,43 м vs. 476,43 ± 108,08 м; $p < 0,05$). В группе 2 изменений не обнаружено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Тренировки на выносливость с БОС на велоэргометре эффективны для реабилитации ходьбы пациентов с болезнью Паркинсона.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: болезнь Паркинсона, ходьба, биологическая обратная связь, выносливость, тест шестиминутной ходьбы.

Для цитирования / For citation: Гусева О.В., Жукова Н.Г. Тренировки выносливости с биологической обратной связью для реабилитации ходьбы при болезни Паркинсона: нерандомизированное контролируемое исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):21-27. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-21-27> [Guseva O.V., Zhukova N.G. Biofeedback Endurance Training for Gait Rehabilitation in Parkinson's Disease: a Non-Randomized Controlled Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):21-27. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-21-27> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Гусева Ольга Владимировна, E-mail: guseva.ov@ssmu.ru

Статья получена: 13.09.2023
Статья принята к печати: 10.11.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Biofeedback Endurance Training for Gait Rehabilitation in Parkinson's Disease: a Non-Randomized Controlled Study

 Olga V. Guseva*,  Natalia G. Zhukova

Siberian State Medical University, Tomsk, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Parkinson's disease is a disease with the highest rates of disability growth in the neurodegenerative pathology group, with the leading motor symptom — impaired walking and an increased risk of falling. There is evidence that Parkinson's disease preserves stability for cycling. The issue of extending the effects of cycling training to daily activity, including walking, remains unclear. **AIM.** To evaluate the effect of a course of endurance training on a cycle ergometer with biofeedback (BFB) on a walking ability of a patient with Parkinson's disease.

MATERIALS AND METHODS. A total of 69 patients with stages 2–3 Parkinson's disease according to the Hoehn and Yahr Rating Scale were included in the study, group 1: 34 people (60.05 ± 7.07 years) and group 2: 35 patients (61.75 ± 7.53 years). The patients were examined — anamnesis collection: duration of Parkinson disease, presence of arterial hypertension (AH), sports history, medication, assessment of systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP), body mass index (BMI), "6-minute walk" test (6MWT), motor function according to the MDS UPDRS scale — part III. The patients of group 1 had daily exercises on a digital bicycle ergometer with BOS for 10 days, the patients of group 2 — therapeutic gymnastics. The therapy was assessed by repeated 6MWT.

RESULTS AND DISCUSSION. The Parkinson's disease duration was longer in the patients of group 1. Concomitant hypertension was in 20 (57 %) patients of group 1 and 16 (47 %) patients of group 2 ($p > 0.05$). 11 people of group 1 and 5 of group 2 had a sports history ($p = 0.07$). The indicators of SBP and DBP of groups 1 and 2 had normal values during the examination. BMI in both groups corresponded to excess body weight. Patients had risk factors of the modern world: hypertension and overweight. Motor disorders according to the MDS UPDRS — Part III scale were greater in group 1. Despite having serious motor impairments in group 1, after the therapy, the patients demonstrated an increase in the distance traveled in 6 minutes (392.18 ± 96.3 m vs. 476.43 ± 108.08 m; $p < 0.05$), while no changes were found in group 2.

CONCLUSION. BOS endurance training on a cycle ergometer is effective for walking rehabilitation of Parkinson's disease patients.

KEYWORDS: Parkinson's disease, walking, biofeedback, endurance, 6-minute walk test.

For citation: Guseva O.V., Zhukova N.G. Biofeedback Endurance Training for Gait Rehabilitation in Parkinson's Disease: a Non-Randomized Controlled Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):21-27. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-21-27> (In Russ.).

* **For correspondence:** Olga V. Guseva, E-mail: guseva.ov@ssmu.ru

Received: 13.09.2023

Accepted: 10.11.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Болезнь Паркинсона — нейродегенеративное прогрессирующее заболевание с самыми высокими темпами роста заболеваемости и инвалидности в этой группе болезней [1]. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), показатель «годы жизни, скорректированные по нетрудоспособности» при болезни Паркинсона увеличился за последние 20 лет на 81 % [2]. Затраты системы здравоохранения на пациентов включают медикаментозное и хирургическое лечение, частые госпитализации при ухудшении симптоматики, расходы при лечении в стационаре тяжело протекающей сопутствующей патологии и не прямые затраты, связанные с длительным социальным уходом и вынужденным изменением социального статуса членов семьи.

Заболеванием страдают преимущественно пожилые люди, 91 % пациентов имеет возраст более 65 лет [3]. Высокие темпы роста заболеваемости объясняются прежде всего увеличением продолжительности жизни населения. Причинами возрастания инвалидности при болезни Паркинсона являются позднее обращение больного к врачу-неврологу и недостаток как врачей этого профиля, так и знаний для диагностики этой патологии. Только 23 % стран имеют врачей-неврологов в сельской местности, при этом проживание в селе является фактором риска

развития болезни Паркинсона [4]. Участковые терапевты, к которым чаще всего обращаются пациенты, не знают симптоматики болезни [2]. Реабилитационная помощь еще менее доступна для больного. Только 16 % стран имеют специальные неврологические реабилитационные центры для данной категории больных, в 17 % стран пациенты получают помощь в неврологических реабилитационных центрах общего профиля [5]. Особенностью заболевания являются множественные симптомы, часть которых самой больной и врачи относят к другим болезням или возрастным физиологическим изменениям. Больные страдают от моторных и немоторных нарушений, ограничивающих их участие во всех областях жизнедеятельности.

Одним из моторных симптомов является нарушение ходьбы, ассоциированное со снижением качества жизни, падениями, их осложнениями, ведущими к повышению смертности [3]. К постоянному нарушению ходьбы относят ее гипокинезию, проявляющуюся коротким шагом, пролонгированной фазой двойной опоры и снижением скорости ходьбы [3]. К периодическим нарушениям ходьбы относят замирание, возникающее обычно вначале ходьбы и при поворотах [6]. Патопатология аксиальных нарушений при болезни Паркинсона, к которым относится патология ходьбы, включает недостаток дофамина, специфические изменения ходьбы с последующей цепоч-

кой еще больших ее изменений, нарушения функционирования других нейромедиаторных систем и сенсорно-моторной регуляции [7].

При старте, в процессе ходьбы и при повороте требуется хорошее функционирование мышечно-суставной проприорецепции. При болезни Паркинсона проприорецепция недостаточна [8]. Так как частота заболевания увеличивается с возрастом, на ходьбу пациента оказывает негативное влияние саркопения с атрофией мышечных волокон силового типа, ведущая к дополнительному снижению проприорецепции мышц.

Приоритет при лечении болезни Паркинсона отдается лекарственной терапии. Тем не менее не все двигательные симптомы, в том числе ходьба, поддаются медикаментозному лечению, и оно наиболее эффективно только вначале заболевания [9]. Применение глубокой стимуляции головного мозга у больных улучшает клиническую картину, но сильно зависит от положения электродов и режима стимуляции, вызывая нередко побочные эффекты со стороны нервной системы [10].

Одной из задач по снижению темпов роста заболеваемости, по мнению экспертов ВОЗ, является комплексное нефармакологическое лечение, включающее физические тренировки [2]. Пока эффект различных методов и схем физической нагрузки в реабилитации болезни Паркинсона не доказан [11]. Это оправдывает попытки применить разные методики физических тренировок. Как и всем здоровым лицам, пациентам с нейродегенеративной патологией, включая болезнь Паркинсона, ВОЗ рекомендует аэробную нагрузку на выносливость [12]. Аэробная нагрузка улучшает функцию сердечно-сосудистой и костно-мышечной систем, снижает риск депрессии, в этом проявляется ее общеукрепляющее воздействие [13]. Специальный эффект нагрузки на выносливость при болезни Паркинсона состоит в снижении проявлений моторных нарушений с улучшением функционального прогноза [11, 13].

Большинство исследований по влиянию аэробной нагрузки на пациента проведено на стационарном тредмиле или велотренажере [11, 13]. Выбор велотренажера у пациента с болезнью Паркинсона, а не тредмила оправдан тем, что даже при выраженных нарушениях ходьбы и баланса пациент способен на нем тренироваться [7]. Если есть условия, то реабилитационную терапию лучше проводить на современном цифровом велоэргометре, который позволяет врачу добавлять индивидуально дозированное сопротивление для повышения тренированности мышц нижних конечностей и улучшения мышечной проприорецепции. Дополнительная биологическая обратная связь корригирует движения больного посредством повышения внимания и мотивации. Аппаратура, используемая для биологической обратной связи, воспринимает сигналы с тела пациента, кодирует информацию, переводя ее в сенсорные сигналы (слуховые, зрительные, вибротактильные) и возвращает пациенту в режиме реального времени с целью коррекции неправильного действия [14]. Таким образом, выбранный комплексный подход включает тренировку выносливости с дозированной нагрузкой и сенсомоторный тренинг. Неясным остается вопрос переноса результатов тренировок на велоэргометре с биологической обратной связью на ежедневную моторную активность, включающую ходьбу.

ЦЕЛЬ

Оценить влияние курса тренировок на выносливость на велоэргометре с биологической обратной связью на ходьбу пациента с болезнью Паркинсона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование, проводившееся на базе клиник ФГБОУ ВО СибГМУ, включены 69 пациентов с болезнью Паркинсона (группа 1: $n = 34$ [60,05 ± 7,07 года], группа 2: $n = 35$ [61,75 ± 7,53 года]) со 2–3-й стадией болезни по Хен Яру. Пациенты не имели общих противопоказаний к занятиям физическими упражнениями, таких как острые инфекционные заболевания, тяжелая сопутствующая патология сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Участники исследования были госпитализированы для коррекции или подбора медикаментозной терапии и разделены на группы случайным методом. Пациентам из группы 1 был назначен метод физической реабилитации на велоэргометре с биологической обратной связью. Пациентам из группы 2 назначена лечебная гимнастика.

Всем пациентам до начала тренировочных занятий проводили:

1. Сбор анамнеза: стаж моторных симптомов, наличие артериальной гипертензии (АГ), медикаментозная терапия болезни Паркинсона, спортивный анамнез (длительное занятие спортом в течение жизни с наличием спортивных разрядов).
2. Определение индекса массы тела (ИМТ [кг/м²]).
3. Определение систолического и диастолического артериального давления (САД и ДАД [мм рт. ст.]) в положении сидя.
4. Тест 6-минутной ходьбы (ТШХ) с определением дистанции, пройденной за 6 минут. Тест проводился для всех пациентов в один и тот же промежуток времени с 11 до 12 часов на фоне медикаментозного лечения болезни Паркинсона в состоянии «включено», в случае наличия допаминергической терапии. За 2 часа до проведения теста участникам ограничивали значительные физические нагрузки. Перед тестированием проводился подробный доступный инструктаж о методике теста. Больные ходили в привычном темпе в помещении (по коридору длиной 50 м) по ровному полу в удобной для ходьбы обуви. При необходимости пациент мог останавливаться для отдыха. Через каждую минуту врач визуально оценивал состояние и настраивал пациента (по возможности) на продолжение выполнения теста. Время начала и окончания теста фиксировали секундомером, во время возможной остановки секундомер не выключали. Нормальные показатели: 400–700 м за 6 минут. Тест проводили дважды: до и после терапии [15].
5. Оценку моторной функции проводили, используя унифицированную шкалу оценки болезни Паркинсона Международного общества расстройств движения (MDS UPDRS) — часть III.

Структура занятия на велоэргометре

10 минут — период «разогрева», включающий суставную разминку.

15 минут с увеличением по возможности до 30 минут — основная часть с использованием велоэргометра для нижних конечностей со встроенным цифровым дисплеем и программой биологической обратной связи при неврологической патологии. Использовали режим ак-

тивного упражнения с игровой программой «машина». Обгон машин справа и слева достигался путем большего давления на левую или правую педали.

На дисплее тренажера доступны следующие параметры тренировки:

- тормозное сопротивление или мощность нагрузки в диапазоне от 1 до 12 Вт. Значения можно изменять в процессе тренировки и курса;
- скорость движения — число оборотов кривошипа;
- пройденная дистанция в километрах на каждый момент тренировки;
- время на каждый момент тренировки;
- число поданных программой машин для обгона и число удачных обгонов.

Звуковое сопровождение включало поощрительные звуки при положительном результате обгона, звуки удара при аварии и призовую мелодию при обгоне каждых 10 машин.

В конце тренировки результаты отображались на дисплее в виде таблицы с возможностью сохранения в цифровом виде на флеш-карте. Результаты включали длительность тренировки, процент общей активности нижних конечностей, процент активности правой и левой нижних конечностей, пройденную дистанцию, количество спазмов, затраченные калории, число поданных программой машин и удачных обгонов, включение мотора в начале и в конце занятия с показателями мощности поддержки.

5 минут — заключительная часть включала дыхательные упражнения и расслабление.

Частоту сердечных сокращений (ЧСС) определяли до тренировки в покое, в период разминки, основной и заключительной частей тренировки. Интенсивность тренировок варьировала от низкой в начале до умеренной в конце курса. Занятия проводились каждый день, всего 10 процедур.

Пациентам группы 2 проводилась стандартная лечебная гимнастика, включающая суставную разминку (10 минут), тренировку крупных, средних и мелких мышечных групп (20–25 минут) и заключительную часть (5 минут) — дыхательные упражнения и расслабление.

ЧСС определяли до тренировки в покое, в периоде разминки, основной и заключительной части тренировки. Занятия проводились каждый день, всего 10 процедур.

Работа проведена при соблюдении основных биоэтических правил и требований с получением информированного согласия участника исследования.

Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ STATISTICA-6.0. Достоверность различий количественных переменных при нормальном распределении определяли с помощью однофакторного дисперсионного анализа; при распределении, отличающемся от нормального, использовали непараметрический тест Краскела — Уоллиса. Достоверность различий качественных переменных определяли анализом таблиц сопряженности. Достоверность различий связанных величин определяли по непараметрическому критерию Вилкоксона. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M — среднее арифметическое, SD — среднеквадратичное отклонение; при непараметрическом распределении — M ; P25; P75, где M — медиана, P25 — 25-й процентиль, P75 — 75-й процентиль.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основные клинические характеристики пациентов представлены в табл. 1.

Таблица 1. Клиническая характеристика пациентов с болезнью Паркинсона
Table 1. Clinical features in patients with Parkinson's disease

Показатель / Index	M ± SD (M; P25; P75) группа 1 / group 1	M ± SD (M; P25; P75) группа 2 / group 2
Возраст, годы / Age, years	60,05 ± 7,07	61,75 ± 7,53
Пол, мужчины/женщины / Sex, male/female	21/13	22/13
Длительность болезни Паркинсона, годы / Parkinson's disease duration, years	5,91 ± 3,38 (5,00; 1,00; 14,00)	4,52 ± 3,44* (3,00; 2,00; 5,5)
Количество противопаркинсонических препаратов / Number of medicines for Parkinson's disease	0–5	0–5
Количество пациентов с наличием АГ / Number of patients with hypertension	20	16
Количество пациентов со спортивным анамнезом / Number of patients with sport history	11	5
ИМТ, кг/м ² / BMI, kg/m ²	27,00 ± 5,00	26,00 ± 5,00
САД, мм рт. ст. / SBP mm Hg	128,55 ± 16,22	126,17 ± 23,14
ДАД, мм рт. ст. / DBP mm Hg	77,64 ± 10,32	80,31 ± 12,04
Количество баллов (MDS UPDRS — часть III) / Scores (MDS UPDRS — part III)	19,62 ± 6,04 (19,50; 15,00; 24,50)	16,52 ± 7,13* (14,50; 9,00; 21,00)

Примечание: * $p < 0,05$; АГ — артериальная гипертензия; ДАД — диастолическое артериальное давление; ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; MDS UPDRS — Унифицированная шкала оценки болезни Паркинсона международного общества расстройств движения.

Note: * $p < 0.05$; BMI — body mass index; DBP — diastolic blood pressure; MDS UPDRS — Movement Disorder Society Unified Parkinson's Disease Rating Scale; SPB — systolic blood pressure.

По результатам обследования показатели возраста, пола, ИМТ, САД и ДАД для групп 1 и 2 не различались. Стаж болезни Паркинсона и моторные нарушения, оцениваемые по шкале MDS UPDRS — часть III, были больше в группе 1. АГ страдали 20 (57 %) пациентов группы 1 и 16 (47 %) пациентов группы 2 ($p > 0,05$). Часть пациентов принимала антигипертензивную терапию. Пациентов со спортивным анамнезом было больше в группе 1 по сравнению с группой 2, но различия были не достоверны ($p = 0,07$; $\chi^2 = 3,16$). Средний ИМТ в обеих группах соответствовал избыточной массе тела. При индивидуальном анализе установлено, что в группе 1 только 10 (29 %) пациентов имели нормальное значение ИМТ, 8 были с ожирением, остальные пациенты имели избыточную массу тела — 16 (47 %). В группе 2 нормальный ИМТ имели 8 (23 %) человек, недостаток массы тела — 1, ожирение — 5, остальные пациенты имели избыточную массу тела — 21 (40 %). Уровни САД и ДАД в обеих группах соответствовали нормальным значениям. Участники исследования находились на терапии препаратами при болезни Паркинсона по индивидуальной суточной схеме, кроме 1 пациента группы 1 и 3 пациентов группы 2.

Динамика показателей теста ТШХ у пациентов показана в табл. 2.

Таблица 2. Динамика ТШХ у пациентов с болезнью Паркинсона

Table 2. The difference of “6-minute walk test” in patients with the Parkinson’s disease

Группы пациентов / The groups of atients	Расстояние за 6 минут ходьбы, м / The 6-minute walk distance, m	
	M ± SD; M; P25; P75	M ± SD; M; P25; P75
	до терапии / before the therapy	после терапии / after the therapy
Группа 1 / Group 1	392,18 ± 96,43; 417,50; 367,00; 457,00	476,43 ± 108,08; 475,00; 440,00; 500,00
Группа 2 / Group 2	381,80 ± 187,44; 425,00; 300,00; 510,00	339,10 ± 176,18; 380,00; 300,00; 475,00

Примечание: * $p < 0,05$.

Note: * $p < 0.05$.

Средние значения ТШХ соответствовали нижней границе нормальных значений. После терапии у пациентов группы 1 наблюдалось увеличение толерантности к физической нагрузке (пройденной дистанции за 6 минут), в группе 2 значимого изменения пройденного расстояния не обнаружено.

Группы пациентов не различались по возрасту, полу, ИМТ, САД и ДАД. Показатели ИМТ соответствовали избыточной массе тела. Повышенный ИМТ является фактором риска заболеваний современного мира (кардиоваскулярной патологии, сахарного диабета 2-го типа и некоторых видов рака). Однако влияние ИМТ на течение и прогноз болезни Паркинсона неоднозначно. Отмечено, что при болезни Паркинсона средний ИМТ ниже, чем у людей без этой патологии. Сниженный ИМТ относят к немоторным симптомам болезни Паркинсона с более ранним появле-

нием в истории заболевания, чем моторные нарушения [16]. Высокий ИМТ, наоборот, служит превентивным фактором появления заболевания. С другой стороны, повышенный ИМТ может наблюдаться у пациентов и приводить к развитию метаболического синдрома, сахарного диабета 2-го типа с тяжелым течением коморбидности и быстрой прогрессией болезни Паркинсона [13]. Поэтому тренировки на выносливость являются выбором физической терапии у данной группы пациентов. Необходимо помнить, что на энергетический баланс оказывает влияние много факторов, в связи с этим значимого изменения ИМТ при применяемых нами объеме и интенсивности тренировок не ожидалось. Целью было воздействие на моторную симптоматику для улучшения функционального прогноза. В дальнейшем, с учетом непрерывного процесса реабилитации пациентов, при условии повышения интенсивности и продолжительности тренировок на домашнем велотренажере у пациентов возможно изменение массы тела и снижение ожирения.

САД и ДАД в покое соответствовали нормальным значениям артериального давления. Из данных анамнеза получено, что 57 % пациентов группы 1 и 47 % пациентов группы 2 имели в анамнезе АГ; часть пациентов принимала антигипертензивную терапию. Аэробные тренировки используются как протективная кардиоваскулярная нагрузка при наличии у пациента АГ. При регулярных тренировках снижается не только симпатический тонус, но и в большей мере САД, чем ДАД, а также среднее артериальное давление — за счет снижения периферического сосудистого сопротивления при нормализации функции эндотелия.

Считалось, что АГ нехарактерна для пациентов с болезнью Паркинсона, поскольку лекарственные препараты, применяемые для лечения заболевания, обладают гипотензивным действием [17]. Однако в последнее время появились данные, что пациенты могут страдать коморбидностью (болезнь Паркинсона и АГ), при этом АГ негативно влияет на скорость прогрессии болезни Паркинсона [13, 18]. В связи с этим при сочетании болезни Паркинсона и АГ пациентам можно рекомендовать в дальнейшем продолжение аэробных тренировок на велотренажере в домашних условиях.

Длительность болезни Паркинсона и моторные нарушения до терапии были больше у пациентов группы 1. В то же время в этой когорте чаще отмечалось наличие спортивного анамнеза. Для пациентов со спортивным анамнезом характерны знание основ физической культуры и понимание ее необходимости для сохранения здоровья. Возможно, это располагало к большей мотивации при реабилитации на велоэргометре.

В ходе тренировок пациент выполнял нагрузку на выносливость. Для оценки эффективности воздействия нагрузки на моторную функцию для пациентов с болезнью Паркинсона наиболее часто используют ТШХ [11]. Тест дает неспецифическую оценку систем организма, вовлеченных в процесс выполнения физической нагрузки. ТШХ широко используется в практике для диагностики состояния кардиореспираторной и мышечно-скелетной патологии, например, в неврологии — для диагностики функциональных нарушений при болезни Паркинсона, спинальной мышечной атрофии и рассеянного склероза. У всех пациентов тест был завершен к концу 6-й минуты, при этом средний показатель был несколько ниже нормы.

Остановок во время теста вследствие усталости или зами- рания (один из тяжелых симптомов болезни Паркинсона на развернутой стадии) никто из пациентов не делал.

В программе реабилитации пациентов группы 1 к на- грузке добавлялось индивидуально подобранное для каждого пациента небольшое сопротивление (1–12 Вт) и применялась биологическая обратная связь. Контроль движения, включая ходьбу, осуществляется посред- ством сложных связей со спинным мозгом. Програма — автоматическая, но регулируется вышестоящими отделами центральной нервной системы через механиз- мы обратной и прямой связей. Если механизм прямой связи опирается на предыдущий опыт, то при механизме обратной связи активация мышц происходит при не- стандартной ситуации с целью поддержания гомеоста- за [14]. При прямой и обратной связи при правильной информации, поступающей от сенсорных рецепторов (проприорецепторов) мускулатуры, суставов, сухожи- лий и кожи (соматорецепторов), происходит скоорди- нированная мышечная активность со стабилизацией су- ставов. Это осуществимо на тренажере с биологической обратной связью.

Использовались текущий и результативный типы ре- ализации обратной связи. Текущую информацию пациент получал в ходе занятия постоянно, в виде виртуальных машин для обгона справа и слева. Результативная ин- формация была представлена в виде цифровой таблицы после занятия. Пациент мог анализировать результаты с целью изменения на следующей тренировке либо сим- метричности нагрузки, либо прикладываемых усилий. Данные более высокого уровня результативной связи пациент получал после всего курса терапии при выпол- нении ТШХ. После тренировок значение пройденного расстояния за 6 минут в группе 1 возросло, в группе 2 — значимо не изменилось, несмотря на то что исходные по- казатели моторных нарушений, оцениваемые по шкале MDS UPDRS — часть III, больше в группе 1.

Влияние аэробных тренировок на ходьбу, возможно, маскировалось приемом препаратов при болезни Пар- кинсона, в состоянии «включения», так как проводить тренировки пациентам с 3-й стадией по Хен Яру без спец- ифической терапии было бы невозможно. Больным с 1–2-

й стадией по Хен Яру можно было бы выбрать и другие программы тренировок на выносливость (тредмил-тре- нировки, скандинавская ходьба), тогда как при 2–3-й ста- дии болезни по Хен Яру выбор велоэргометра необходим для снижения риска травматизма и исключения возмож- ной постуральной нестабильности и замиранья в сочета- нии с фестинацией, которые проявляются в ходьбе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выбор метода реабилитации болезни Паркинсона определяется прежде всего воздействием на особенно беспокоящие пациента моторные симптомы. Ведущий моторный симптом — нарушение ходьбы со специфиче- ским ее паттерном. Для коррекции ходьбы в нашем ис- следовании у пациентов основной группы была выбра- на тренировочная нагрузка на выносливость.

Кроме ожидаемого нами воздействия на моторные симптомы, нагрузка на выносливость обладает обще- укрепляющим эффектом и необходима каждому че- ловеку, в том числе пациенту с болезнью Паркинсона. Пациентам в нашем исследовании общеукрепляющий эффект был необходим, так как они имели факторы ри- ска современного мира: избыточную массу тела и АГ, способствующие быстрой прогрессии болезни Паркин- сона и более тяжелому ее течению.

Для тренировок был использован велоэргометр с программным обеспечением и положительной обрат- ной связью. Использование велоэргометра у пациен- та с болезнью Паркинсона на 2–3-й стадии по Хен Яру оправдано тем, что при выраженных нарушениях ходь- бы и баланса пациент мог на нем тренироваться со сни- женным риском травматизма.

Наличие биологической обратной связи использо- ванного программного обеспечения позволяло паци- енту анализировать и корректировать симметричность прикладываемых усилий, обеспечивало активное уча- стие в тренировочном процессе. Результатом трениро- вок явилось улучшение ходьбы: увеличение пройденно- го расстояния, оцениваемое по ТШХ в группе пациентов, которым проводили тренировки на выносливость, не- смотря на исходно более высокие баллы моторных на- рушений по шкале MDS UPDRS — часть III.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Гусева Ольга Владимировна, кандидат медицинских наук, врач по лечебной физкультуре отделения физиотерапии, доцент кафедры госпитальной терапии с курсом реабили- тации, физиотерапии и спортивной медицины ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России.

E-mail: guseva.ov@ssmu.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8659-9832>

Жукова Наталья Григорьевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии и нейрохирургии ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6547-6622>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое автор- ство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концеп- цию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочита- ли и одобрили окончательный вариант до публикации).

Наибольший вклад распределен следующим образом: Гусева О.В. — разработка концепции статьи, обеспечение инструментариумом, получение и анализ фактических дан- ных, статистическая обработка данных, поиск и анализ полнотекстовых англоязычных источников, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверж- дение текста статьи, обоснование научной значимости; Жукова Н.Г. — обеспечение материалом, проверка и ут- верждение текста статьи.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками фи- нансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все про- цедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследо-

вание, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО СибГМУ Минздрава России (протокол № 9503 от 19.06.2023).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы

этого исследования, можно получить по запросу у корреспондирующего автора. Данные не являются общедоступными, поскольку содержат информацию, ставящую под угрозу конфиденциальность участников исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Olga V. Guseva, Ph.D. (Med.), Physical therapy doctor of the Department of Physiotherapy, Associate Professor of the Department of Hospital Therapy with a course of Rehabilitation, Physiotherapy and Sports Medicine of Siberian State Medical University.

E-mail: guseva.ov@ssmu.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8659-9832>

Natalia G. Zhukova, Dr.Sci. (Med.), Professor of the Department of Neurology and Neurosurgery, Siberian State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6547-6622>

Author Contributions. All the authors confirm their authorship in accordance with the ICMJE international criteria (all the authors have made a significant contribution to the concept, design of the study and preparation of the article, read and approved the final version before publication). The largest contribution is distributed as follows: Guseva O.V. — developing the concept of the article, providing the toolkit, obtaining and analyzing factual data, statistical processing

of data, searching and analyzing full—text English-language sources, writing and editing the text of the article, checking and approving the text of the article, justification of the scholarly importance; Zhukova N.G. — providing material, checking and approving the text of the article.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethical Statement. The authors state that all procedures used in this article meet the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 version of the Declaration of Helsinki. The study was approved by the local Ethics Committee of Federal State Budgetary Educational Institution of Siberian State Medical University (Protocol No. 9503 of 06.19/2023).

Data Access Statement. Data supporting the findings of this study are available upon request from the corresponding author. The data are not publicly available because they contain information that jeopardizes the confidentiality of study participants.

Список литературы / References

1. Michael B., Ellul M. Global, regional, and national burden of neurological disorders. 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *Lancet. Neurology.* 2019; 8(5): 459–480. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(18\)30499-X](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(18)30499-X)
2. Launch of WHO's Parkinson disease technical brief. WHO. 2022. <https://www.who.int/news/item/14-06-2022-launch-of-who-s-parkinson-disease-technical-brief> (accessed on: 17.06.2023)
3. Bloem B.R., Okun M.S., Klein C. Parkinson's disease. *Lancet.* 2021; 387(10291): 2284–2303. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)00218-x](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)00218-x)
4. Fothergill-Misbah N., Walker R., Kwasa J. et al. "Old people problems", uncertainty and legitimacy: Challenges with diagnosing Parkinson's disease in Kenya. *Social Science & Medicine.* 2021; 114148. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.114148>
5. Bloem B.R., Henderson E.J., Dorsey E.R. et al. Integrated and patient-centred management of Parkinson's disease: a network model for reshaping chronic neurological care. *Lancet. Neurology.* 2020; 19(7): 623–634. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30064-8](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30064-8)
6. Dijkstra B.W., Gilat M., D'Cruz N. et al. Neural underpinnings of freezing-related dynamic balance control in people with Parkinson's disease. *Parkinsonism & Related Disorders.* 2023; 112: 105444. <https://doi.org/10.1016/j.parkreldis.2023.105444>
7. Chen R., Berardelli A., Bhattacharya A. et al. Clinical neurophysiology of Parkinson's disease and parkinsonism. *Clinical Neurophysiology Practice.* 2022; 7: 201–227. <https://doi.org/10.1016/j.cnp.2022.06.002>
8. Wang Y., Witchalls J., Preston E. et al. The Relationship Between Ankle Proprioception and Functional Mobility in People with Parkinson's Disease: A Cross-Sectional Study. *Frontiers in Neurology.* 2020; 11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.603814>
9. Kulisevsky J. Pharmacological management of Parkinson's disease motors symptoms: update and recommendation from expert. *Rev Neurol.* 2022; 75(s04): 1–10. <https://doi.org/10.33588/rn.75s04.2022217>
10. Surisetti B.K., Prasad S., Holla V.V. et al. Movement disorders associated with radiotherapy and surgical procedures. *J Mov Disord.* 2023; 16(1): 42–51. <https://doi.org/10.14802/jmd.22092> (Epub 2023 Jan 12.)
11. Osborne J.A., Botkin R., Colon-Semenza C. et al. Physical therapist management of Parkinson disease: a clinical practice guideline from the American Physical Therapy Association. *Phys Ther.* 2022; 102(4): 302. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab302>
12. WHO guidelines on physical activity and sedentary behavior. WHO. 2020. <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240015128> (accessed on: 17.06.2023)
13. Schootemeijer S., van der Kolk N.M., Bloem B.R., de Vries N.M. Current perspectives on aerobic exercise in people with Parkinson's disease. *Neurotherapeutics.* 2020; 17(4): 1418–1433. <https://doi.org/10.1007/s13311-020-00904-8>
14. Gonçalves H.R., Rodrigues A.M., Santos C.P. Vibrotactile biofeedback devices in Parkinson's disease: a narrative review. *Medical & Biological Engineering & Computing.* 2021; 59(6): 1185–1199. <https://doi.org/10.1007/s11517-021-02365-3>
15. Agarwala P., Salzman S.H. Six-Minute Walk Test. *Chest.* 2020; 157(3): 603–611. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
16. Urso D., van Wamelen D.J., Batzu L. et al. Clinical trajectories and biomarkers for weight variability in early Parkinson's disease. *NPJ Parkinson's Disease.* 2022; 8: 95. <https://doi.org/10.1038/s41531-022-00362-3>
17. Csoti I., Jost W.H., Reichmann H. Parkinson's disease between internal medicine and neurology. *J Neural Transm.* 2016; 123(1): 3–17. <https://doi.org/10.1007/s00702-015-1443-z>
18. Mollenhauer B., Zimmermann J., Sixel-Döring F. et al. Baseline predictors for progression 4 years after Parkinson's disease diagnosis in the De Novo Parkinson Cohort (DeNoPa). *Mov Disord.* 2019; 34(1): 67–77. <https://doi.org/10.1002/mds.27492>

Оригинальная статья / Original article

УДК: 616.001, 616.08

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-28-41>

Улучшение функционального состояния пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы при эпидуральной электростимуляции: проспективное исследование

 Щурова Е.Н.*  Прудникова О.Г.,  Качесова А.А.,  Сайфутдинов М.С.,
 Тертышная М.С.

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Эпидуральная электрическая стимуляция (ЭЭС), по данным литературы, обладает большим потенциалом для улучшения проводимости поврежденного спинного мозга и активизации компенсаторных механизмов нейронных связей. Однако использование ЭЭС при лечении пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы ограничивается вследствие отсутствия убедительных доказательств терапевтического эффекта.

ЦЕЛЬ. Оценить влияние комплексной реабилитации с использованием ЭЭС и активации проприоцептивного аппарата на показатели функционального состояния пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы при частичном повреждении спинного мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Проспективное исследование включало 29 пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы с частичным повреждением спинного мозга. Катамнез составил $3,7 \pm 0,5$ года (1,5–8 лет). Распределение по уровню повреждения позвоночника: шейный отдел — 11 случаев, грудной — 9, груднопоясничный — 9. Тип неврологических нарушений по ASIA: тип В определялся у 23 пациентов, тип С — у 6. Комплексная реабилитация включала ЭЭС по имплантируемому электроду и локомоторные тренировки по активации проприоцептивной рецепции. Производился анализ неврологического (шкала ASIA) и функционального (шкала CSIM III) статуса пациента. Двигательную функцию исследовали с помощью 10-метрового Walk-теста. С помощью электромиографии оценивали М-ответы мышц конечностей, эстеziометрии — температурно-болевою чувствительность.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Выявлено увеличение силы мышц и М-ответов мышц конечностей, нормализация индекса моторного дефицита, уменьшение времени Walk-теста, увеличение скорости передвижения и показателя независимости пациента, что свидетельствует об улучшении функциональных возможностей двигательной сферы пациентов. Отмечается улучшение тактильной, механической болевой и температурно-болевой чувствительности на уровне травмы и в дерматомах, расположенных дистально. Эффект снижается в дерматомах, удаленных от уровня установки эпидурального электрода, но с увеличением количества курсов проявляет тенденцию к повышению.

ОБСУЖДЕНИЕ. Полученные результаты свидетельствуют о том, что данный комплекс реабилитации, включающий ЭЭС, оказывает положительное влияние на функционирование как двигательной, так и чувствительной сфер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Использование ЭЭС и активации проприоцептивного аппарата улучшает функциональное состояние сенсорной сферы при отдаленных последствиях позвоночно-спинномозговой травмы с частичным повреждением спинного мозга. Количество курсов реабилитации сопряжено с кумулятивным эффектом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: отдаленные последствия позвоночно-спинномозговой травмы, травматическая болезнь спинного мозга, функциональное состояние, временная эпидуральная электростимуляция, активация проприоцептивного аппарата.

Для цитирования / For citation: Щурова Е.Н., Прудникова О.Г., Качесова А.А., Сайфутдинов М.С., Тертышная М.С. Улучшение функционального состояния пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы при эпидуральной электростимуляции: проспективное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):28-41. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-28-41> [Shchurova E.N., Prudnikova O.G., Kachesova A.A., Saifutdinov M.S., Tertyshnaya M.S. Improvement of Functional State of Patients after Spinal Cord Injury During Epidural Electrical Stimulation: Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):28-41. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-28-41> (In Russ.)]

* **Для корреспонденции:** Щурова Елена Николаевна, E-mail: elena.shurova@mail.ru, office@rncvto.ru

Статья получена: 28.09.2023
Статья принята к печати: 04.12.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Improvement of Functional State of Patients after Spinal Cord Injury During Epidural Electrical Stimulation: Prospective Study

 Elena N. Shchurova*,  Oxana G. Prudnikova,  Anastasiia A. Kachesova,
 Marat S. Saifutdinov,  Marina S. Tertyshnaya

National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics named after academician G.A. Ilizarov, Kurgan, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. The use of EPS in the treatment of patients with the consequences of spinal cord injury is limited due to the lack of convincing evidence of a therapeutic effect.

AIM. To evaluate the effect of complex rehabilitation using EPS and activation of the proprioceptive apparatus on the indicators of the functional state of patients with long-term consequences of spinal cord injury with partial spinal cord injury.

MATERIALS AND METHODS. A prospective study was conducted with the participation of 29 patients with long-term consequences of spinal cord injury with partial spinal cord injury. The catamnesis of the disease was 3.7 ± 0.5 years. Comprehensive rehabilitation included epidural electrical stimulation by implantable electrode and activation of the proprioceptive apparatus. The neurological (ASIA scale) and functional (CSIM III scale) status of the patient was analyzed. Motor function was evaluated using 10-meter Walk test; M-responses of limb muscles — using electromyography, temperature and pain sensitivity — using esthesiometry.

RESULTS. An increase in muscle strength and M-response of the muscles of the extremities, normalization of the motor deficit index, reduction of the walking test time, increase in movement speed and the patient's independence index were revealed. There is an improvement in temperature and pain sensitivity at the level of damage and in the dermatomes located distally. The effect decreases in dermatomes far from the level of the electrode installation; but with increase in the number of courses the effect increases.

DISCUSSION. The results obtained indicate that this rehabilitation complex, including UES, has a positive effect on the functioning of both the motor and sensitive spheres.

CONCLUSION. Application of EES and activation of the proprioceptive apparatus improves the functional condition of sensorimotor sphere in the long-term consequences of spinal cord injury with partial spinal cord damage. Repeated rehabilitation courses have cumulative effect.

KEYWORDS: long-term consequences of spinal cord injury, traumatic disease of the spinal cord, functional condition, temporary epidural electrical stimulation, activation of the proprioceptive apparatus.

For citation: Shchurova E.N., Prudnikova O.G., Kachesova A.A., Saifutdinov M.S., Tertyshnaya M.S. Improvement of Functional State of Patients after Spinal Cord Injury During Epidural Electrical Stimulation: Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):28-41. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-28-41> (In Russ.).

* **For correspondence:** Elena N. Shchurova, E-mail: elena.shurova@mail.ru, office@rncvto.ru

Received: 28.09.2023

Accepted: 04.12.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Тяжелая позвоночно-спинномозговая травма приводит к необратимым изменениям двигательных, чувствительных и вегетативных функций, формируя серьезные изменения функционального состояния пациентов [1, 2]. В отдаленный период после травмы восстановление проводимости спинного мозга затрудняется сформированными морфофункциональными изменениями на уровне повреждения с клиническими проявлениями грубых неврологических и функциональных нарушений. Несмотря на наличие фундаментальных прикладных и клинических исследований, отсутствует как единая концепция реабилитации, так и тенденция к эффективному улучшению функциональных результатов у таких пациентов [3].

Одним из методов реабилитации данной категории пациентов является эпидуральная электростимуляция (ЭЭС). За последние несколько лет в области нейромодуляции спинного мозга были получены многообещающие результаты, которые в перспективе могут обеспечить восстановление функций посредством ЭЭС [4–6]. Несмотря на потенциальные возможности ЭЭС, ее ис-

пользование ограничивается недостаточным опытом применения у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы и анализом ее эффективности [4, 5]. Наиболее оптимальным уровнем стимуляции определен конус спинного мозга с локализованным там центром двигательной активности [7, 8]. Изолированное применение ЭЭС дает временный эффект. Для формирования устойчивых супраспинальных связей необходимо ее сочетание данного метода реабилитации с тренировкой проприоцепции [9, 10].

Кроме того, проблемой оценки исходного функционального статуса и результатов лечения и реабилитации является отсутствие шкал и опросников, чувствительных для данной категории больных. Применение инструментальных методов исследований позволит верифицировать даже минимальные изменения функциональных нарушений и проводить более точный анализ используемых методов реабилитации [3].

ЦЕЛЬ

Оценить влияние комплексной реабилитации с использованием ЭЭС и активации проприоцептивного

аппарата на показатели функционального состояния пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы при частичном повреждении спинного мозга.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании принимали участие 29 пациентов в возрасте 18–61 (35,3 ± 0,5) года. Преобладали мужчины: 26 : 3. Все пациенты имели длительный катамнез: 3,7 ± 0,5 (1,5–8) года. Распределение по уровню повреждения позвоночника было следующим: шейный отдел — 11 случаев, грудной — 9, грудопоясничный (Th12–L1) — 9. Тип неврологических нарушений по шкале ASIA соответствовал частичному повреждению спинного мозга: тип В — 23 пациента, тип С — 6. В неврологическом статусе диагностированы тетрапарез ($n = 2$), верхний парапарез и нижняя параплегия ($n = 9$), нижний парапарез ($n = 18$). Степень выраженности двигательных нарушений варьировала от грубой до умеренной. Сенсорные нарушения проявлялись в виде снижения тактильной, болевой и проприоцептивной чувствительности ниже уровня повреждения. У всех пациентов диагностированы нарушения функции тазовых органов по центральному типу. Функциональные возможности пациентов были значительно снижены: передвижение на кресле ($n = 11$), использование ортезов нижних конечностей и вспомогательных средств опоры (ходунки) ($n = 18$).

Определить виды применяемых ранее методов реабилитации не представлялось возможным, поскольку каждый пациент получал лечение как на базе лечебных учреждений, так и самостоятельно.

Курс комплексной реабилитации включал ЭЭС по имплантируемому электроду с локомоторными тренировками, направленными на активизацию проприоцептивной чувствительности. Имплантацию электрода проводили пункционно под рентгенологическим контролем в проекции центра двигательной активности конуса спинного мозга, при травме шейного отдела позвоночника дополнительно устанавливали электрод в проекции очага повреждения. Электростимуляцию проводили посредством нейромышечного стимулятора «РехаБраво» (MTR+Vertriebs GmbH, Германия), в режиме Continuous (непрерывный), с длительностью импульсов 450 мкс и частотой следования 5 Гц. Силу тока подбирали индивидуально, продолжительность процедуры составляла 10 минут. Электростимуляцию осуществляли 2 раза в день на протяжении 10 дней. ЭЭС проводилась курсами: 2 тестовых курса с интервалом в 3–4 месяца, при наличии критериев эффективности — повторные 3 курса с интервалом в 6 месяцев. Для формирования устойчивых супраспинальных связей и длительного эффекта ЭЭС ее сочетали с тренировками проприоцептивной чувствительности через механизмы обратной связи. Для этого в комплекс лечения включены вертикализаторы, роботизированные тренажеры и тренировки по отработке ходьбы. В зависимости от функционального состояния пациент во время ЭЭС либо вертикализировался с опорой на вес тела (тетрапарез, верхний парапарез, нижняя параплегия), либо ходил с помощью динамического параподиума, экзоскелета

(нижняя параплегия, нижний грубый парапарез) или передвигался с опорой на ходунки с произвольной скоростью (нижний легкий, умеренный, грубый парапарез).

Критериями оценки были: шкала ASIA, функциональный статус: шкала Spinal Cord Independence Measure (CSIM III), 10-метровый Walk-тест, электромиография (ЭМГ), эстеziометрия.

Методом ЭМГ с использованием цифровой системы Viking EDX (Natus Medical Incorporated, США) оценивали амплитуды моторных ответов (М-ответов) от мышц верхних и нижних конечностей: *m. deltoideus* (C5), *m. biceps br.* (C6), *m. triceps br.* (C7), *m. flex. car. rad.* (C7), *mm. thenar* (C7–Th1), *m. flex. car. uln.* (C7), *mm. hypothenar* (C8–Th1), *m. ext. digit.* (C6–7), *m. tib. anter.* (L5), *m. gastrocnem.* (S1), *m. rectus fem.* (L4), *m. ext. digit. br.* (L5), *m. flex. digit. br.* (S1). Рассчитывали индекс моторного дефицита (ИМД) [11] по формуле:

$$\text{ИМД} = \frac{1}{N} \sum_{i=N}^{i=1} \frac{A_i}{A_{\text{норма}}} \times 100\%$$

где A_i — амплитуда М-ответа i -й мышцы, нормированная по среднему значению данного параметра у здоровых испытуемых $A_{\text{норма}}$; N — количество тестируемых мышц.

Двигательную функцию исследовали с помощью 10-метрового Walk-теста. Пациенты ходили со вспомогательными средствами опоры (ходунки) с предпочтительной скоростью ходьбы по 10-метровой дорожке без какого-либо перерыва до конечной точки. Определялось время на промежуточных 6 м. Рассчитывалась скорость ходьбы (м/с).

Температурно-болевою чувствительность оценивали с помощью электрического эстеziометра (термистор фирмы EPCOS Inc., Германия). Определяли температуру кожи в исследуемой области, порог тепловой и болевой (от горячего) чувствительности (в градусах).

Пациентов обследовали при первичном поступлении, перед каждым новым курсом (1, 2, 3-м курсом) и после него. Была обследована группа здоровых добровольцев (32 субъективно здоровых испытуемых в возрасте от 17 до 24 лет), чьи показатели были приняты за норму.

Данное исследование проводилось в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинкской декларации с последующими изменениями. Всеми пациентами или их законными представителями было подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований, без идентификации личности.

Статистический анализ

Статистическую обработку результатов проводили с помощью пакета для анализа данных Microsoft Excel 2010 с надстройкой Attestat. Нормальность распределения данных проверялась с помощью критерия Шапиро — Уилка и Колмогорова — Смирнова. При нормальном типе распределений данные представлены в виде средних значений (M) и стандартной

ошибки (m), в остальных случаях в виде медианы (Me), первого ($Q1$) и третьего ($Q3$) квартилей. Значимость изменений, соответственно, оценивалась с помощью t -критерия Стьюдента и непараметрических критериев: знаковых рангов Вилкоксона для связанных выборок и U -критерия Манна — Уитни для несвязанных выборок. Критический уровень значимости при проверке статистических результатов принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После комплексных реабилитационных мероприятий клинический анализ состояния пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы показал достоверное увеличение силы мышц конечностей разной степени выраженности.

При травме шейного отдела после 1 и 2–3-го курсов комплексной реабилитации наблюдается увеличение или тенденция к увеличению клинически оцененной силы мышц верхних конечностей. В среднем по выборке в сила мышц плеча справа статистически достоверно возрастала на 10 % ($p = 0,012$) после первого курса реабилитации и на 38,5 % ($p = 0,038$) после второго и третьего. На левой конечности наблюдалась тенденция к увеличению. В предплечье и кисти справа только после 2–3-й стимуляции регистрировался рост силы на 50 % ($p = 0,038$). На левой конечности отсутствовала достоверная динамика силы (рис. 1).

Ввиду того, что на нижних конечностях до начала реабилитационных мероприятий в мышцах бедра (46 % случаев) и в голени и стопах (90 %) сила мышц не регистрировалась, при исследовании динамики

функции мышц более показателен процент восстановления силы мышц. После 1-го курса в бедрах отсутствовала значительная динамика, после 2–3-го курса (50 % случаев) справа и слева появилась сила. Восстановление силы в голени и стопах после 1-го курса регистрировалось в 20 % случаев, после 2–3-го курса — в 40 %.

У пациентов с последствиями травм в грудном отделе до реабилитации в большинстве случаев сила мышц нижних конечностей не определялась. После первого курса ЭЭС наблюдалась положительная динамика, которая проявлялась либо в восстановлении силы (до 1–3 баллов), либо в увеличении имеющейся силы на 1–2 балла. После 2–3-й стимуляции (6 пациентов) сила в бедрах появилась в 4 случаях (справа и слева), в голени и стопах — также в 4 случаях.

При травме груднопоясничного отдела позвоночника после 1-го курса реабилитации в мышцах нижних конечностей (особенно в дистальных отделах) определялась сила мышц, первоначально не выявленная, — до 2–3 баллов, с последующим восстановлением до 3–4 баллов после 2–3-го курса лечения.

В среднем, с учетом всех уровней повреждения и стороны исследования, восстановление клинически определяемой силы мышц нижних конечностей наблюдалось после 1-го курса в 0–100 % случаев (в среднем $62,5 \pm 12,8$ %), после 2–3-го курса — в 40–100 % (в среднем $65,2 \pm 12,3$ %).

Клинический анализ изменений чувствительности производился отдельно, в зависимости от уровня повреждений. В среднем с учетом всех уровней повреждения снижение уровня нарушений чувствительности после 1-го и 2–3-го курсов реабилитации достоверно

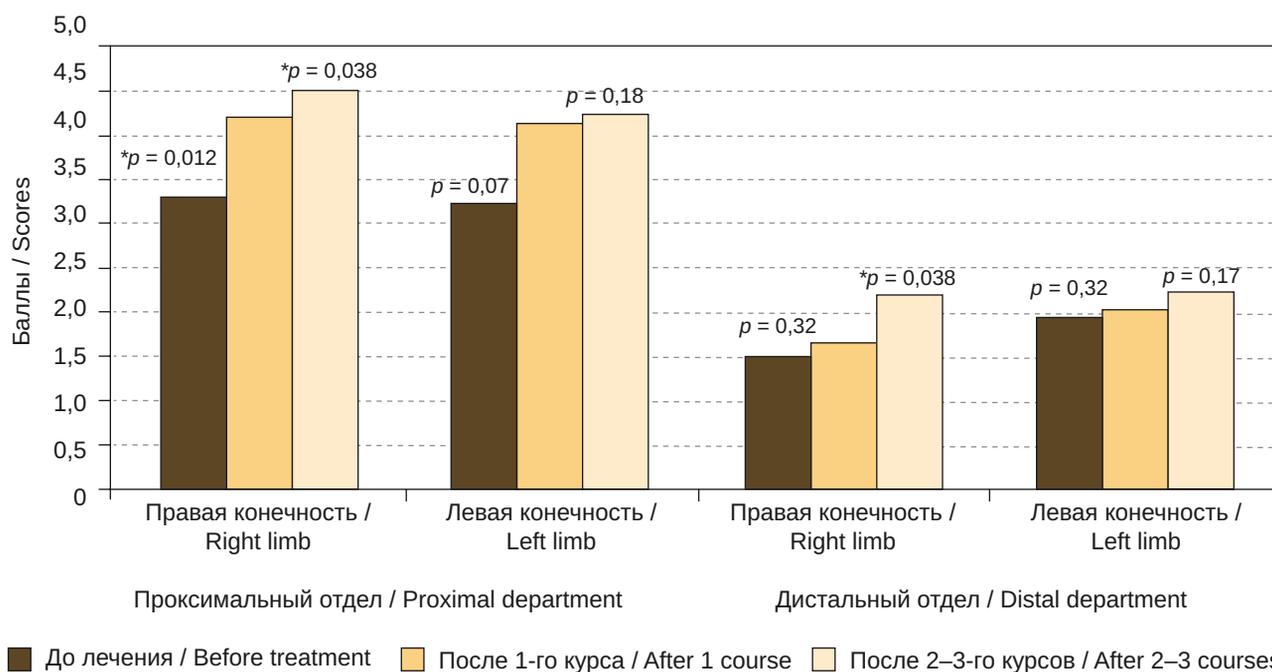


Рис. 1. Оценка силы мышц верхних конечностей (в баллах) пациентов с отдаленными последствиями травмы шейного отдела позвоночника до и после комплексной реабилитации

Fig. 1. Assessment of upper limb muscle strength (in points) in patients with long-term consequences of cervical spine injury before and after comprehensive rehabilitation

Примечание: * — достоверность изменения относительно исходного уровня ($p < 0,05$).

Note: * — the reliability of the change relative to the initial level ($p < 0,05$).

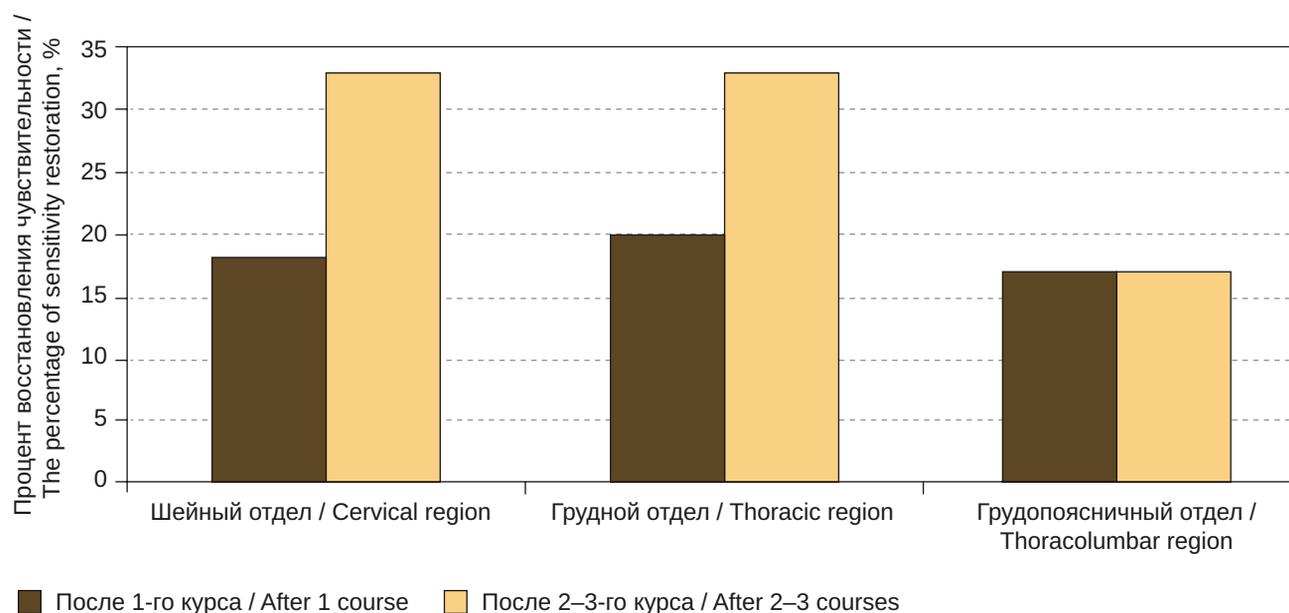


Рис. 2. Процент восстановления чувствительности после комплексной реабилитации
Fig. 2. The percentage of sensitivity restoration after comprehensive rehabilitation

не отличалось и составило соответственно 2 [1; 4] и 2 [1; 3] дерматома ($p = 0,620$). Процент восстановления чувствительности составлял 19 [17; 33] % (рис. 2).

Исследование состояния независимости пациентов по шкале SCIM III до и после комплексной реабилитации (табл. 1) показало, что после первого курса только у пациентов с последствиями травмы шейного отдела наблюдалось достоверное увеличение данного показателя на $24,0 \pm 4,7$ % ($p = 0,0001$).

В грудном и груднопоясничном отделах была отмечена лишь тенденция к увеличению. После 2-3-го курса — на всех уровнях повреждения было зарегистрировано достоверное увеличение степени независимости обследованных пациентов. В шейном отделе величина оценки увеличилась на $53,3 \pm 12,8$ % ($p = 0,028$), в груд-

ном отделе — на $64,0 \pm 24,0$ % ($p = 0,027$), в груднопоясничном отделе — на $35,0 \pm 9,6$ % ($p = 0,006$).

Электромиографические исследования состояния мышц конечностей показали, что после комплексной реабилитации наблюдалась общая тенденция к увеличению амплитуды М-ответов. В группе пациентов с последствиями травмы шейного отдела позвоночника (табл. 2) для шести мышц верхней конечности увеличение амплитуды М-ответов было статистически значимо: *m. deltoideus D.*, *m. triceps brachii S.*, *m. flexor carpi radialis D. S.*, *m. thenar D. S.*, *m. hypothenar S.*, *m. extensor digitorum D.*, *S.* Кроме того, для 6 мышц наблюдалась тенденция к снижению асимметрии, а в двух мышцах она была статистически значимой: *m. triceps brachii* и *m. flexor carpi radialis*.

Таблица 1. Показатели оценки состояния независимости пациента по шкале SCIM III (баллы) до и после комплексной реабилитации у пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы

Table 1. Indicators for assessing the patient's independence on the SCIM III scale (points) before and after complex rehabilitation in patients with long-term consequences of spinal cord injury

Уровень повреждения / Damage level	1-й курс / 1st course				2-3-й курс / 2-3 course			
	До / Before		После / After		До / Before		После / After	
	Me	[Q1; Q3]	Me	[Q1; Q3]	Me	[Q1; Q3]	Me	[Q1; Q3]
Шейный отдел / Cervical region (n = 11)	36,5	[20; 59]	45,5* $p = 0,005$	[30; 67]	20,5	[20; 29]	36,5* $p = 0,028$	[32; 40]
Грудной отдел / Thoracic region (n = 9)	40,0	[32,5; 36,5]	55,0 $p = 0,068$	[38,5; 47,5]	48,0	[27; 66]	67,0* $p = 0,027$	[55; 78]
Груднопоясничный отдел / Thoracolumbar region (n = 9)	42,5	[39,5; 47,5]	62,0 $p = 0,068$	[50; 64,5]	40,0	[39; 40]	65,0* $p = 0,006$	[63; 65]

Примечание: * — достоверность отличия от исходного уровня, $p < 0,05$.

Note: * — the reliability of the difference from the initial level, $p < 0.05$.

Таблица 2. Статистические характеристики амплитуды М-ответа (mV) мышц верхних конечностей у пациентов с частичным повреждением шейного отдела спинного мозга в отдаленном периоде заболевания до и после комплексной реабилитации

Table 2. Statistical characteristics of the amplitude of the M-response (mV) of the muscles of the upper extremities in patients with partial damage to the cervical spinal cord in the long-term period of the disease before and after complex rehabilitation

Мышца (основ- ной корешок) / * Muscle (main spine)	Статистические характеристики М-ответа пациентов / Statistical characteristics M-response of patients (M ± m, n = 11)				Показатели здоровых обследуемых / Indicators of healthy subjects (n = 32)				
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		As (%)		M ± m		
	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	До / Before	После / After	
M. deltoideus (C5)	17,3 ± 4,1	19,4 ± 3,9	21,3 ± 2,9 *p = 0,02	21,3 ± 2,9 p = 0,21	16,4 ± 5,3	13,7 ± 3,7 p = 0,22	11,5 ± 1,6	12,0 ± 1,1	11,1 ± 2,5
M. biceps brachii (C6)	13,0 ± 3,7 [#]	15,2 ± 3,7 [#]	22,2 ± 2,7 p = 0,07	22,1 ± 1,9 p = 0,10	19,2 ± 7,5 [#]	15,7 ± 3,0 p = 0,35	25,0 ± 1,6	25,4 ± 1,3	9,4 ± 1,6
M. triceps brachii (C7)	12,1 ± 3,0 [#]	14,0 ± 3,8 [#]	22,3 ± 3,6 p = 0,061	24,7 ± 2,4 *p = 0,047	48,8 ± 5,0 [#]	19,0 ± 7,0 *p = 0,013	29,9 ± 1,3	30,7 ± 1,0	12,6 ± 1,5
M. flexor carpi radialis (C7)	9,7 ± 1,8 [#]	7,8 ± 1,9 [#]	16,5 ± 2,4 *p = 0,018	18,2 ± 2,3 *p = 0,02	40,6 ± 9,1 [#]	9,1 ± 2,9 *p = 0,015	26,0 ± 1,1	25,2 ± 1,1	12,4 ± 1,0
M. thenar (C7-Th1)	6,0 ± 1,0 [#]	3,8 ± 1,1 [#]	9,1 ± 0,8 *p = 0,034	10,5 ± 1,8 *p = 0,010	28,0 ± 8,4 [#]	22,3 ± 4,7 p = 0,61	18,0 ± 1,1	15,0 ± 1,2	11,3 ± 1,3
M. flexor carpi ulnaris (C7)	7,4 ± 1,5 [#]	7,1 ± 1,3 [#]	13,7 ± 4,7 p = 0,16	10,3 ± 0,9 p = 0,064	41,6 ± 10,5 [#]	48,5 ± 9,5 p = 0,49	14,4 ± 1,4	14,5 ± 1,5	11,1 ± 1,7
M. hypothenar (C8-Th1)	5,9 ± 1,0 [#]	3,2 ± 1,2 [#]	7,3 ± 1,6 p = 0,31	8,3 ± 2,1 *p = 0,043	42,7 ± 14,9 [#]	21,2 ± 5,9 p = 0,074	13,5 ± 0,6	13,8 ± 0,5	11,5 ± 1,4
M. extensor digitorum (C6-7)	5,5 ± 1,0 [#]	5,6 ± 1,0 [#]	11,5 ± 2,5 *p = 0,048	14,7 ± 20,7 *p = 0,013	9,7 ± 2,1	23,6 ± 8,3 p = 0,09	16,8 ± 1,0	15,1 ± 1,0	9,6 ± 1,0

Примечание: [#] — отмечено статистически значимое снижение амплитуды М-ответов относительно нормы; * — достоверность изменения относительно исходного уровня (p < 0,05); As — асимметрия.

Note: [#] — there was a statistically significant decrease in the amplitude of M-responses relative to the norm; * — the reliability of the change relative to the baseline level (p < 0.05); As — asymmetry.

Таблица 3. Статистические характеристики амплитуды М-ответа (мВ) мышц нижних конечностей у пациентов с частичным повреждением шейного отдела спинного мозга в отдаленном периоде заболевания до и после комплексной реабилитации

Table 3. Statistical characteristics of the amplitude of the M-response (mV) of the muscles of the lower extremities in patients with partial damage to the cervical spinal cord in the long-term period of the disease before and after complex rehabilitation

Мышца (основ- ной корешок) / * Muscle (main spine)	Статистические характеристики М-ответа пациентов / Statistical characteristics M-response of patients (M ± m, n = 11)				Показатели здоровых обследуемых / Indicators of healthy subjects (n = 32)			
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		As (%)		M ± m	
	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	До / Before	После / After
М. rectus femoris (L4)	13,5 ± 2,6 [#]	14,2 ± 2,3 [#]	15,7 ± 1,4 [#] p = 0,13	17,6 ± 1,4 [#] p = 0,14	21,1 ± 7,9	11,2 ± 2,7 p = 0,13	21,6 ± 3,7	21,7 ± 3,9
М. tibialis anterior (L5)	7,8 ± 3,7	8,0 ± 1,1 [#]	9,2 ± 1,7 p = 0,08	10,3 ± 1,9 *p = 0,043	11,1 ± 3,6	10,1 ± 1,4 p = 0,68	7,9 ± 1,7	7,6 ± 1,6
М. extensor digitorum brevis (L5)	1,7 ± 3,0 [#]	2,1 ± 0,6 [#]	3,7 ± 0,8 [#] p = 0,22	3,5 ± 1,4 [#] p = 0,23	54,5 ± 16,0 [#]	34,0 ± 13,0 p = 0,46	10,4 ± 3,9	10,9 ± 3,6
М. gastrocnemius (c. lat.) (S1)	16,7 ± 4,4 [#]	14,7 ± 3,0 [#]	18,2 ± 4,1 [#] p = 0,47	18,0 ± 2,5 [#] *p = 0,043	37,5 ± 9,5 [#]	25,0 ± 7,2 [#] p = 0,21	31,3 ± 7,8	31,9 ± 6,0
М. flexor digitorum brevis (S1)	11,8 ± 1,2 [#]	10,1 ± 1,5 [#]	13,8 ± 2,5 [#] p = 0,67	13,0 ± 2,1 [#] p = 0,18	18,4 ± 7,5 [#]	16,8 ± 3,9 [#] p = 0,75	16,1 ± 1,1	17,8 ± 1,2

Примечание: [#] — отмечено статистически значимое снижение амплитуды М-ответов относительно нормы; * — достоверность изменения относительно исходного уровня (p < 0,05); As — асимметрия.

Note: [#] — there was a statistically significant decrease in the amplitude of M-responses relative to the norm; * — the reliability of the change relative to the baseline level (p < 0.05); As — asymmetry.

Таблица 4. Статистические характеристики амплитуды М-ответа (мВ) мышц нижних конечностей у пациентов с частичным повреждением грудного отдела спинного мозга в отдаленном периоде заболевания до и после 2–3-го курса комплексной реабилитации
Table 4. Statistical characteristics of the amplitude of the M-response (mV) of the muscles of the lower extremities in patients with partial damage to the thoracic spinal cord in the long-term period of the disease before and after 2–3 courses of complex rehabilitation

Мышца (основной корешок) / *Muscle (main spine)	Статистические характеристики М-ответа пациентов / Statistical characteristics M-response of patients (M ± m, n = 9)				Показатели здоровых обследуемых / Indicators of healthy subjects (n = 32)				
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		As (%)		M ± m		
	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	До / Before	После / After	As (%)
M. rectus femoris (L4)	13,7 ± 2,2 [#]	12,0 ± 1,5 [#]	15,0 ± 2,2 [#] p = 0,13	15,4 ± 1,4 *p = 0,033	16,8 ± 6,2	12,7 ± 3,5 p = 0,60	21,6 ± 3,7	21,7 ± 3,9	10,9 ± 1,5
M. tibialis anterior (L5)	5,0 ± 1,0 [#]	4,3 ± 0,6 [#]	8,5 ± 1,3 *p = 0,043	7,5 ± 0,7 *p = 0,016	30,0 ± 12,0 [#]	20,9 ± 3,8 [#] p = 0,35	7,9 ± 1,7	7,6 ± 1,6	9,4 ± 1,6
M. extensor digitorum brevis (L5)	1,3 ± 0,4 [#]	1,4 ± 0,8 [#]	2,8 ± 0,7 [#] p = 0,076	3,9 ± 1,2 [#] *p = 0,043	44,0 ± 11,6 [#]	27,2 ± 5,6 p = 0,60	10,4 ± 3,9	10,9 ± 3,6	10,9 ± 0,6
M. gastrocnemius (с. lat.) (S1)	11,3 ± 3,1 [#]	10,3 ± 3,2 [#]	14,6 ± 3,2 [#] p = 0,043	14,1 ± 3,2 [#] p = 0,08	18,3 ± 9,2	20,7 ± 5,0 p = 0,50	31,3 ± 7,8	31,9 ± 6,0	14,9 ± 0,9
M. flexor digitorum brevis (S1)	7,8 ± 1,3 [#]	9,2 ± 1,2 [#]	9,5 ± 1,7 [#] p = 0,08	11,5 ± 1,7 [#] p = 0,08	19,2 ± 4,7 [#]	18,9 ± 4,5 p = 0,50	16,1 ± 1,1	17,8 ± 1,2	9,2 ± 0,4

Примечание: [#] — отмечено статистически значимое снижение амплитуды М-ответов относительно нормы; * — достоверные изменения относительно исходного уровня (p < 0,05). As — асимметрия.

Note: [#] — there was a statistically significant decrease in the amplitude of M-responses relative to the norm; * — significant changes relative to the baseline level (p < 0.05). As — asymmetry.

Таблица 5. Статистические характеристики амплитуды М-ответа (мВ) мышц нижних конечностей у пациентов с отдаленными последствиями травмы грудного поясничного отдела позвоночника до и после 2–3-го курса комплексной реабилитации

Table 5. Statistical characteristics of the amplitude of the M-response (mV) of the muscles of the lower extremities in patients with long-term consequences of injury of the thoracolumbar spine before and after 2–3 courses of complex rehabilitation

Мышца (основной корешок) / *Muscle (main spine)	Статистические характеристики М-ответа пациентов / Statistical characteristics M-response of patients (M ± m, n = 9)				Показатели здоровых обследуемых / Indicators of healthy subjects (n = 32)				
	До лечения / Before treatment		После лечения / After treatment		As (%)		M ± m		
	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	Правая / Right	Левая / Left	До / Before	После / After	As (%)
M. rectus femoris (L4)	10,9 ± 1,4 [#]	8,0 ± 1,9 [#]	13,7 ± 1,7 [#] p = 0,15	10,8 ± 2,8 [#] p = 0,25	30,4 ± 10,1 [#]	31,8 ± 7,2 [#] p = 0,71	21,6 ± 3,7	21,7 ± 3,9	10,9 ± 1,5
M. tibialis anterior (L5)	5,0 ± 0,3 [#]	5,3 ± 0,7 [#]	7,6 ± 0,5 *p = 0,021	6,8 ± 0,7 p = 0,24	16,7 ± 4,6 [#]	17,3 ± 3,7 [#] p = 0,77	7,9 ± 1,7	7,6 ± 1,6	9,4 ± 1,6
M. extensor digitorum brevis (L5)	1,8 ± 0,5 [#]	2,0 ± 0,7 [#]	4,2 ± 0,9 [#] *p = 0,021	3,5 ± 0,7 [#] p = 0,083	27,5 ± 9,0 [#]	21,3 ± 6,7 [#] p = 0,77	10,4 ± 3,9	10,9 ± 3,6	10,9 ± 0,6
M. gastrocnemius (с. lat.) (S1)	7,0 ± 1,6 [#]	7,3 ± 1,7 [#]	8,4 ± 1,7 [#] p = 0,068	9,3 ± 1,6 [#] p = 0,068	23,0 ± 6,4 [#]	27,0 ± 7,0 [#] p = 0,71	31,3 ± 7,8	31,9 ± 6,0	14,9 ± 0,9
M. flexor digitorum brevis (S1)	5,6 ± 1,8 [#]	5,5 ± 1,6 [#]	7,7 ± 1,8 [#] p = 0,068	5,7 ± 0,9 [#] p = 0,71	17,4 ± 5,2 [#]	30,3 ± 5,8 [#] p = 0,14	16,1 ± 1,1	17,8 ± 1,2	9,2 ± 0,4

Примечание: [#] — отмечено статистически значимое снижение амплитуды М-ответов относительно нормы; * — достоверность изменения относительно исходного уровня (p < 0,05).

Note: [#] — there was a statistically significant decrease in the amplitude of M-responses relative to the norm; * — the reliability of the change relative to the baseline level (p < 0.05).

Для М-ответов мышц нижних конечностей пациентов этой группы также характерна тенденция увеличения амплитуды (табл. 3). Но только для 2 мышц эти изменения были статистически значимы: *m. tibial. ant. S.* — на 29 %, $p = 0,043$; *m. gastroc. lat. S.* — на 22,4 %, $p = 0,043$.

У пациентов с последствиями травмы грудного отдела после первого курса только в двух мышцах регистрировался достоверный рост показателей: *m. rectus femoris D.* — на 18 % ($p = 0,02$), *S.* — на 48,2 % ($p = 0,03$) и *m. tibialis anterior D.* — на 31 % ($p = 0,03$). После 2–3-го курса реабилитации сохранялась такая же тенденция для показателей, только количество мышц с достоверным увеличением амплитуды М-ответов возрастало до четырех (табл. 4): *m. rectus femoris S.*, *m. tibialis anterior D.*, *S.*, *m. extensor digitorum brevis S.* *m. gastrocnemius (c. lat.) D.* Продолжилась тенденция к снижению асимметрии показателей, за исключением *m. gastrocnemius* и *m. flexor digitorum brevis*.

В группе пациентов с последствиями травмы груднопоясничного отдела по сравнению с предыдущими обследованиями выраженность статистически достоверных

изменений показателей М-ответов мышц была меньше. Только на *m. extensor digitorum brevis D.* отмечено увеличение на 58 % ($p = 0,009$). Амплитуды М-ответов других мышц демонстрировали тенденцию к увеличению. После 2–3-го курса реабилитации регистрировалась аналогичная ситуация (табл. 5). Только в двух мышцах наблюдалась достоверная динамика: *m. tibialis anterior D.* и *m. extensor digitorum brevis D.* Асимметрия М-ответов сохранялась стабильной.

Уменьшение общего моторного дефицита свидетельствовало о положительной динамике двигательных нарушений при всех уровнях локализации повреждения (рис. 3).

ИМД после 2–3-го курса ЭЭС у пациентов с последствиями повреждения шейного отдела увеличился на 51 % ($p = 0,027$), грудного — на 43,2 % ($p = 0,043$), груднопоясничного — на 38,3 % ($p = 0,021$).

Динамика показателей 10-метрового Walk-теста после реабилитации прослежена у 7 пациентов: у 3 — с последствиями повреждения груднопоясничного отдела, 2 — шейного и 2 — грудного отдела позвоночника. Шесть человек

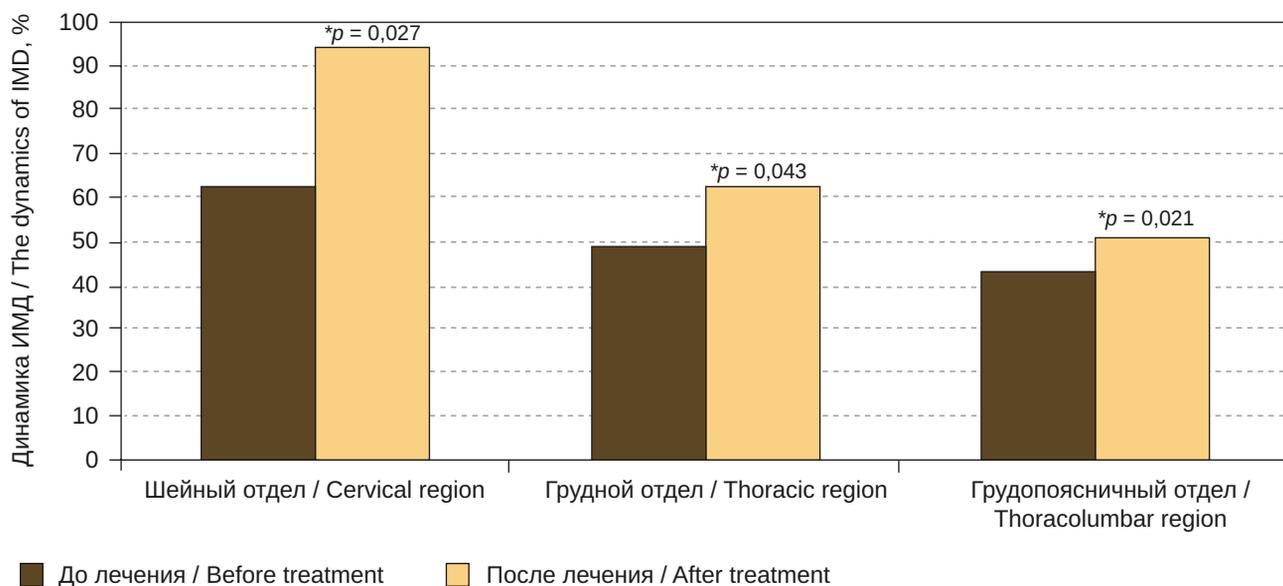


Рис. 3. Динамика ИМД после реабилитации
Fig. 3. The dynamics of IMD after rehabilitation

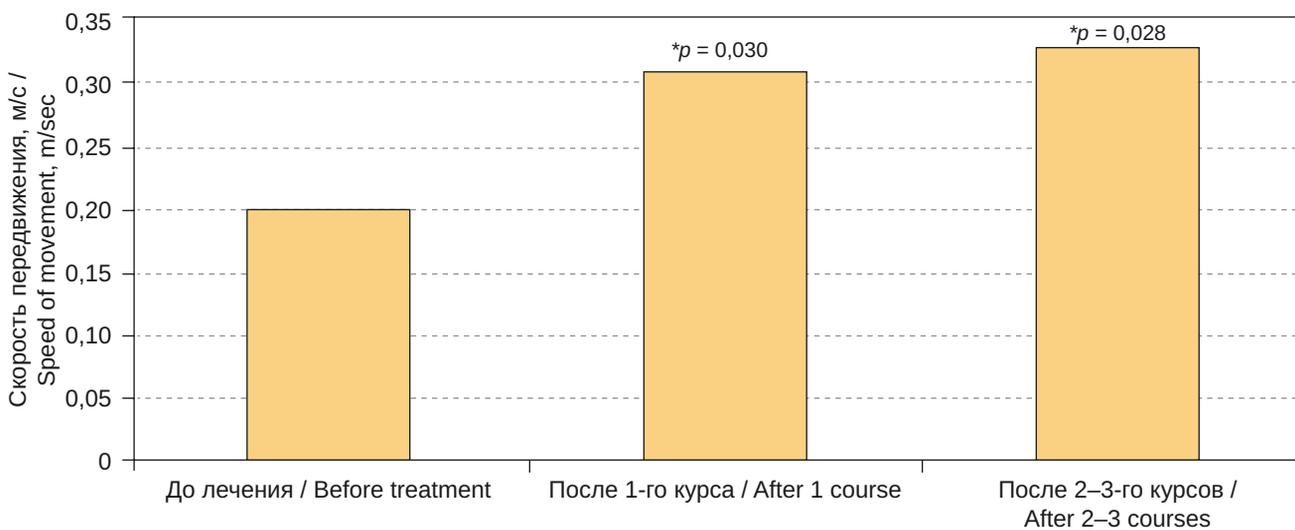


Рис. 4. Произвольная, комфортная скорость передвижения пациентов до и после реабилитации
Fig. 4. Arbitrary, comfortable speed of movement of patients before and after rehabilitation

передвигались самостоятельно с помощью вспомогательных средств опоры (ходунки). После 1-го курса реабилитации практически у всех пациентов уменьшалось время теста и увеличивалась скорость передвижения. Двое пациентов сменили ходунки на трость. Один пациент, который не ходил самостоятельно, стал передвигаться с помощью ходунков. При сравнении показателей до и после реабилитации определялось достоверное снижение времени Walk-теста на 23,2 [14; 34] % ($p = 0,0098$) и рост скорости передвижения на 34,5 [19; 47] % ($p = 0,03$) (рис. 4).

Инструментальное исследование температурно-болевой чувствительности показало, что у пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы различных отделов позвоночника результаты реабилитационных мероприятий неоднозначны.

У пациентов с последствиями травмы шейного отдела после первого курса реабилитации наблюдается снижение: 1) уровня нарушений температурно-болевой чувствительности в среднем на $2,3 \pm 0,5$ дерматома (на 1–4 дерматома); 2) уровня термоанестезии на $5,3 \pm 1,3$ дерматома (на 1–7 дерматомов); 3) уровня термоаналгезии на $3 \pm 0,2$ дерматома (на 1–6 дерматомов).

Процент восстановления чувствительности в тех дерматомах, где она первоначально отсутствовала после комплексной реабилитации, с увеличением количества курсов растет, особенно в области дистальных дерматомов (табл. 6).

При травме грудного отдела после 1-го курса реабилитации отсутствовала направленная динамика показателей. Отсутствие изменений или ухудшение наблюдалось

Таблица 6. Процент восстановления температурно-болевой чувствительности после комплексной реабилитации у пациентов с отдаленными последствиями неполного повреждения шейного отдела спинного мозга

Table 6. The percentage of recovery of temperature and pain sensitivity after complex rehabilitation in patients with long-term consequences of incomplete damage to the cervical spinal cord

Дерматомы / Dermatomes	Тепловая чувствительность / Thermal sensitivity		Болевая чувствительность / Pain sensitivity	
	1-я стимуляция / 1st stimulation	2–3-я стимуляция / 2nd–3rd stimulation	1-я стимуляция / 1st stimulation	2–3-я стимуляция / 2nd–3rd stimulation
C5 (n = 10)	40	50	50	50
C6 (n = 10)	–	20	33	33
C7 (n = 10)	33	40	–	30
C8 (n = 10)	50	40	33	35
Th1 (n = 10)	55	55	20	20
Th2 (n = 10)	37,5	33	20	30
Th3 (n = 10)	33	33	25	25
Th4 (n = 10))	–	12	25	30
Th5 (n = 10)	–	–	25	30
Th6 (n = 10)	11	11	25	25
Th7 (n = 10)	–	12	25	30
Th8 (n = 10)	–	11	25	34
Th9 (n = 10)	–	9	25	30
Th10 (n = 10)	–	12	–	35
Th11 (n = 10)	–	11	–	30
Th12 (n = 10)	–	10	–	15
L1 (n = 10)	20	11	–	15
L2 (n = 10)	11	11	–	18
L3 (n = 10)	–	10	–	15
L4 (n = 10)	–	12	–	20
L5 (n = 10)	11	11	–	15
S1 (n = 10)	–	12	–	18

в сочетании с положительной динамикой (30 %) или гипестезией. На последующих этапах реабилитационного процесса данная тенденция сохранялась.

У пациентов с травмой грудно-поясничного отдела было определено, что после реабилитации в дерматомах Th12, L1, L2 увеличилось количество случаев нормальных порогов тепловой (на 13 %) и болевой (на 50 %) чувствительности, наблюдалось снижение доли термоанестезии и термоаналгезии (на 13–50 %). Характерной особенностью изменений в дерматомах L3, L4, L5 являлось снижение доли термоаналгезии (на 12–37 %).

Оценка степени восстановления тепловой и болевой чувствительности в тех дерматомах, где она первоначально отсутствовала, показала, что дистальнее дерматома L3 этот процесс значительно уменьшался, а в области дерматома S1 отсутствовал.

ОБСУЖДЕНИЕ

Реабилитация пациентов с повреждением спинного мозга имеет отличия в зависимости от периода заболевания [3, 12, 13]. Отдаленный период травмы спинного мозга характеризуется сформированным неврологическим дефицитом, измененным функциональным статусом, наличием соматических и психологических проблем пациентов.

Восстановительное лечение пациентов в отдаленном периоде повреждения спинного мозга направлено в первую очередь на улучшение сформированного функционального статуса, изменение качества жизни в вопросах самообслуживания и передвижения.

Российские клинические рекомендации «Ведение больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на втором и третьем этапах медицинской и медико-социальной реабилитации» определяют следующие виды восстановительной терапии: физиотерапия, механотерапия, кинезитерапия, психотерапия, трудотерапия, ЛФК — физические упражнения (гимнастические, спортивно-прикладные), прогулки, массаж, мануальная терапия [14]. По данным литературы, доказательная база по основным вопросам реабилитации при травме спинного мозга недостаточна, характер и содержание методов реабилитации должны варьировать в зависимости от многих факторов: периода заболевания, уровня повреждения, неврологического статуса [3].

Целью реабилитации является не только стимуляция проводниковой функции спинного мозга, активизировать которую в отдаленном периоде повреждения проблематично, но и формирование компенсаторно-приспособительных механизмов для изменения функционального статуса больных.

ЭЭС (хроническая, временная) широко применяется при лечении пациентов в отдаленном периоде позвоночно-спинномозговой травмы. Одним из механизмов восстановления двигательных функций при травме спинного мозга считается активизация супраспинальных нейронных связей [4, 5] и реорганизация остаточных нисходящих путей, восстановление двигательной активности за счет механизма проприоцептивной рецепции [4]. По данным литературы, ЭЭС в сочетании с тренировками проприоцептивной чувствительности может приводить к регрессу двигательных нарушений. При этом постоянное применение ЭЭС блокирует проприоцептивную чувствительность и угнетает восстановление спинальной

проводимости [5, 8]. Периодическая стимуляция не допускает блокирования проприоцептивной информации и тем самым обеспечивает надежный контроль над двигательной активностью нейронов [4].

Влияние ЭЭС на восстановление двигательной функции пациентов с позвоночно-спинномозговой травмой описано в небольшом количестве исследований [3, 5]. Однако выборки пациентов в этих статьях малочисленны и не однородны.

Проблемой оценки исходного функционального статуса и результатов лечения пациентов с отдаленными последствиями повреждения спинного мозга и выраженными неврологическими нарушениями является отсутствие шкал и опросников, чувствительных для данной категории больных. Поэтому при анализе функционального состояния пациентов используются различные методы исследования.

В сообщениях по улучшению двигательной активности пациентов при ЭЭС показано изменение показателей ЭМГ, в 4 случаях — улучшение мышечной силы, у 11 пациентов оптимизация шаговых движений [5, 8, 15, 16]. При таком подходе к анализу результатов сложно оценить терапевтическую эффективность ЭЭС. Кроме того, остаются практически не освещенными изменения в чувствительной сфере пациентов [10, 17].

Результаты, полученные в нашей работе при оценке изменений двигательной функции после реабилитационных мероприятий, соотносятся с данными, представленными в литературе [8, 15, 16]. Так, после реабилитации было зарегистрировано увеличение силы мышц конечностей и в некоторых случаях ее восстановление, рост амплитуды М-ответов и изменение ИМД, увеличение скорости передвижения Walk-теста и показателя независимости пациента, что свидетельствует об улучшении функциональных возможностей пациентов.

В настоящий момент в литературе отсутствует описание изменений температурно-болевой чувствительности после применения ЭЭС у пациентов с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы. В нашей работе представлен процесс улучшения температурно-болевой чувствительности на уровне травмы и в дерматомах, расположенных дистально. С увеличением курсов реабилитации эффект воздействия усиливается в области дистальных дерматомов, наблюдается стойкий кумулятивный эффект.

Используемые в исследовании шкалы и методы обследования позволяют объективно оценить двигательную и чувствительную функции и могут применяться для анализа динамики функционального состояния пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы.

Ограничение исследования: отсутствие контрольной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У пациентов с отдаленными последствиями позвоночно-спинномозговой травмы с частичным повреждением спинного мозга после комплексной реабилитации с использованием ЭЭС и активации проприоцептивного аппарата определяется улучшение функционального состояния двигательной и чувствительной систем, что приводит к изменениям функционального статуса.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Щурова Елена Николаевна, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

E-mail: elena.shurova@mail.ru, office@rncvto.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0816-1004>

Прудникова Оксана Германовна, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, врач-ортопед, заведующая травматолого-ортопедическим отделением № 10, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1432-1377>

Качесова Анастасия Анатольевна, аспирант, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9065-7388>

Сайфутдинов Марат Саматович, доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7477-5250>

Тертышная Марина Сергеевна, врач травматолог-ортопед высшей категории, врач восстановительной медицины, ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2086-6931>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое участие в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший

вклад распределен следующим образом: Щурова Е.Н. — анализ данных, написание и редактирование текста статьи; Прудникова О.Г. — методология, проведение исследований, дизайн исследований, проверка и редактирование рукописи; Качесова А.А. — проведение исследований, анализ данных, написание черновика рукописи; Сайфутдинов М.С. — анализ данных, редактирование рукописи; Тертышная М.С. — проведение исследований, редактирование рукописи.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава РФ», Протокол № 4 (64) от 22.10.2019.

Доступ к данным. Данные подтверждающие выводы этого исследования можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора. Данные не являются общедоступными, поскольку содержат информацию, ставящую под угрозу конфиденциальность участников исследования.

ADDITIONAL INFORMATION

Elena N. Shchurova, Dr.Sci. (Biol.), leading researcher National Ilizarov Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology.

E-mail: elena.shurova@mail.ru, office@rncvto.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0816-1004>

Oxana G. Prudnikova, Dr.Sci. (Med.), senior researcher, traumatologist-orthopedist, head of traumatological and orthopedic department No. 10 National Ilizarov Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1432-1377>

Anastasiia A. Kachesova, postgraduate National Ilizarov Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9065-7388>

Marat S. Saifutdinov, DSc in Biology, leading researcher National Ilizarov Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7477-5250>

Marina S. Tertyshnaya, traumatologist-orthopedist of the highest category, doctor of rehabilitation medicine National Ilizarov Medical Research Centre for Orthopaedics and Traumatology.

Author Contributions. All authors confirm their participation in accordance with the ICMJE international criteria (all authors have made a significant contribution to the concept, design of the study and preparation of

the article, read and approved the final version before publication). The greatest contribution is distributed as follows: Shchurova E.N. — data analysis, writing and editing the text of the article; Prudnikova O.G. — methodology, research, research design, verification and editing of the manuscript; Kachesova A.A. — research, data analysis, writing a draft of the manuscript; Sayfutdinov M.S. — data analysis, manuscript editing; Tertyshnaya M.S. — research, manuscript editing.

Funding. The authors declare that there was no external funding for the study.

Disclosure. The authors declare that there are no obvious or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Ethics Committee of the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after academician G.A. Ilizarov, Protocol No. 4 (64) dated October 22, 2019.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author. The data is not publicly available because it contains information that compromises the confidentiality of study participants.

Список литературы / References

1. Kumar R., Lim J., Mekary R.A., Rattani A., Dewan M.C., Sharif S.Y. et al. Traumatic spinal injury: global epidemiology and worldwide volume. *World Neurosurgery*. 2018; 113: e345–e363. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2018.02.033>
2. Mirzaeva L., Gilhus N., Lobzin S. et al. Incidence of adult traumatic spinal cord injury in Saint Petersburg, Russia. *Spinal Cord*. 2019; 57(8): 692–9. <https://doi.org/10.1038/s41393-019-0266-4>
3. Прудникова О.Г., Качесова А.А., Рябых С.О. Реабилитация пациентов в отдаленном периоде травмы спинного мозга: метаанализ литературных данных. *Хирургия позвоночника*. 2019; 16(3): 8–16. <https://doi.org/10.14531/SS2019.3.8-16> [Prudnikova O., Kachesova A.A., Ryabykh S.O. Rehabilitation of patients in late period after spinal cord injury: a meta-analysis of literature data. *Medicine*. 2019; 16(3): 8–16. <https://doi.org/10.14531/SS2019.3.8-16> (In Russ.).]
4. Calvert J.S., Grahn P.J., Zhao K.D., Lee K.H. Emergence of Epidural Electrical Stimulation to Facilitate Sensorimotor Network Functionality After Spinal Cord Injury. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2019; 22(3): 244–252. <https://doi.org/10.1111/ner.12938>
5. McHugh C., Taylor C., Mockler D., Fleming N. Epidural spinal cord stimulation for motor recovery in spinal cord injury: A systematic review. *NeuroRehabilitation*. 2021; 49 (1): 1–22. <https://doi.org/10.3233/nre-210093>
6. Wang S., Zhang L.C., Fu H.T. et al. Epidural electrical stimulation effectively restores locomotion function in rats with complete spinal cord injury. *Neural Regeneration Research*. 2021; 16(3): 573–579. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.290905>.
7. Formento E., Minassian K., Wagner F. et al. Electrical spinal cord stimulation must preserve proprioception to enable locomotion in humans with spinal cord injury. *Nature Neuroscience*. 2018; 21(12): 1728–1741. <https://doi.org/10.1038/s41593-018-0262-6>
8. Calvert J.S., Grahn P.J., Strommen J.A. et al. Electrophysiological Guidance of Epidural Electrode Array Implantation over the Human Lumbosacral Spinal Cord to Enable Motor Function after Chronic Paralysis. *Journal of Neurotrauma*. 2018; 3(5): 1–10. <https://doi.org/10.1089/neu.2018.5921>
9. Choi E.H., Gattas S., Brown N.J. et al. Epidural electrical stimulation for spinal cord injury. *Neural Regeneration Research*. 2021; 16(12): 2367–2375. <https://doi.org/10.4103/1673-5374.313017>.
10. Wagner F.B., Mignardot J.B., Le Goff-Mignardot C.G. et al. Targeted neurotechnology restores walking in humans with spinal cord injury. *Nature*. 2018; 563(7729): 65–71. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0649-2>
11. Shein A.P., Krivoruchko G.A., Prudnikova O.G. Electroneuromyographic assessment of the effectiveness of temporal epidural electroneurostimulation combined with robotic kinesiotherapy in the treatment of patients suffering from the consequences of spinal cord injury. *Human Physiology*. 2015; 41: 196–201. <https://doi.org/10.1134/S0362119715010132>
12. Колышенков В.А., Еремускин М.А., Стяжкина Е.М. Перспективы развития систем виртуальной реальности в программах нейрореабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2019; 1: 29–32. [Kolyshenkov V.A., Eremushkin M.A., Styazhkina E.M. Perspectives of the Development of Virtual Reality Systems on Neurorehabilitation Programs. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2019; 1: 29–32. (In Russ.)]
13. Белова А.Н., Борзиков В.В., Кузнецов А.Н., Рукина Н.Н. Роботизированные устройства в нейрореабилитации: состояние вопроса. *Вестник восстановительной медицины*. 2018; 2: 94–107. [Belova A.N., Borzikov V.V., Kuznecov A.N., Rukina N.N. Robotic Devices in Neurorehabilitation: Review. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2018; 2: 94–107. (In Russ.)]
14. Ведение больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы на втором и третьем этапах медицинской и медико-социальной реабилитации. *Клинические рекомендации*; 2017; 26. [Vedenie bol'nyh s posledstviyami pozvonochno-spinnomozgovej travmy na vtorom i tret'em etapah medicinskoj i mediko-social'noj reabilitacii. *Klinicheskie rekomendacii*. 2017; 26. (In Russ.)]
15. Ong B., Wilson J.R., Henzel M.K. Management of the patient with chronic spinal cord injury. *Medical Clinics of North America*. 2020; 104(2): 263–278. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2019.10.006>
16. Hachmann J.T., Yousak A., Wallner J.J. et al. Epidural spinal cord stimulation as an intervention for motor recovery after motor complete spinal cord injury. *Journal of Neurophysiology*. 2021; 126(6): 1843–1859. <https://doi.org/10.1152/jn.00020.2021>
17. Angeli C.A., Boakye M., Morton R.A. et al. Recovery of over-ground walking after chronic motor complete spinal cord injury. *The New England Journal of Medicine*. 2018; 379: 1244–1250. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1803588>

Оригинальная статья / Original article

УДК: 616.8, 616.891, 616.892

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-42-54>

Особенности психических нарушений при право- и левополушарной локализации инсульта на фоне двигательной реабилитации: сравнительное исследование

 Кузюкова А.А.^{1,*},  Беляева И.А.²,  Пёхова Я.Г.¹,  Юрова О.В.¹,  Фесюн А.Д.¹

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

² ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Для достижения высоких результатов реабилитации пациентов с инсультами очень важен учет не только степени неврологического дефицита, но и особенностей состояния их психического здоровья — ввиду высокой частоты когнитивной и эмоциональной патологии у данной категории лиц. Данные о мозговой асимметрии свидетельствуют об определенной латерализации отдельных психических функций (речи, эмоциональных и когнитивных функций).

ЦЕЛЬ. Изучение когнитивных, эмоциональных нарушений и качества жизни у пациентов с ишемическим инсультом (ИИ) в зависимости от локализации очага поражения в правом или левом полушарии головного мозга и их динамики на фоне двигательной реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. 39 пациентов с локализацией ишемического очага в бассейне средней мозговой артерии (1-я группа ($n = 19$) — бассейн правой средней мозговой артерии [ПСМА], и 2-я группа ($n = 20$) — бассейн левой средней мозговой артерии [ЛСМА]) в восстановительном периоде ИИ проходили стационарный курс двигательной реабилитации длительностью 18 дней. В начале и в конце госпитализации пациентам проведена оценка состояния с помощью 6-балльной шкалы оценки мышечной силы, модифицированной шкалы Эшфорта, TUG- теста, шкал FIM и баланса Берг, MMSE, MoCa, методики «Таблицы Шульте», шкал депрессии Бека и тревоги Спилбергера — Ханина, Качества жизни при инсульте.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Нарушения внимания выявлены у пациентов групп 1 и 2 в 84,6 и 75 % соответственно. Эмоциональные нарушения диагностированы почти у половины пациентов с ИИ, тревожные расстройства преобладали над депрессивными. В группе 2 пациенты, набирающие ≤ 23 баллов по MMSE, встречались в 5 раз чаще. У пациентов группы 1 депрессии встречались в 4 раза чаще. Полученные межгрупповые различия не были статистически достоверны. В конце реабилитации в обеих группах выявлено достоверное снижение уровня личностной тревожности, а в группе 1 — повышение устойчивости внимания.

ОБСУЖДЕНИЕ. Выявленное превалирование когнитивных нарушений в группе ЛСМА, а эмоциональных — группе ПСМА соотносится с данными об асимметрии мозга.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Двигательная реабилитация положительно влияет на эмоциональное состояние пациентов после инсульта, и незначимо — на когнитивные функции, что, наряду с высокой частотой когнитивных нарушений, обуславливает рассмотрение вопроса перехода от двигательной к когнитивно-двигательной реабилитации с целью повышения эффективности лечения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ишемический инсульт, психическое здоровье, когнитивные нарушения, тревога, депрессия, реабилитация, качество жизни.

Для цитирования / For citation: Кузюкова А.А., Беляева И.А., Пёхова Я.Г., Юрова О.В., Фесюн А.Д. Особенности психических нарушений при право- и левополушарной локализации инсульта на фоне двигательной реабилитации: сравнительное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):42-54. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-42-54> [Kuzuykova A.A., Belyaeva I.A., Pekhova Y.G., Yurova O.V., Fesyun A.D. Features of Mental Disorders in Right- and Left-Hemisphere Localization of Stroke on the Background of Motor Rehabilitation: Comparative Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):42-54. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-42-54> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Кузюкова Анна Александровна, E-mail: kuzuykovaaa@nmicrk.ru, anna_kuzuykova@mail.ru

Статья получена: 26.07.2023
Статья принята к печати: 27.09.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

© 2023, Кузюкова А.А., Беляева И.А., Пёхова Я.Г., Юрова О.В., Фесюн А.Д.

Anna A. Kuzuykova, Irina A. Belyaeva, Yana G. Pekhova, Olga V. Yurova, Anatoliy D. Fesyun

Эта статья открытого доступа по лицензии CC BY 4.0. Издательство: ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

This is an open article under the CC BY 4.0 license. Published by the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

Features of Mental Disorders in Right- and Left-Hemisphere Localization of Stroke on the Background of Motor Rehabilitation: Comparative Study

 Anna A. Kuzyukova^{1,*},  Irina A. Belyaeva²,  Yana G. Pekhova¹,  Olga V. Yurova¹,
 Anatoliy D. Fesyun¹

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

² N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. In post-stroke patients have a high incidence of cognitive and emotional pathology, it is very important to take into account the particular features of mental state in order to achieve significant results of rehabilitation. The data on brain asymmetry indicate a certain lateralization of some mental functions (speech, emotional and cognitive functions).

AIM. To study cognitive, emotional disorders and quality of life in patients with ischemic stroke depending on the localization of the lesion in the right or left cerebral hemisphere and their dynamics on the background of motor rehabilitation.

MATERIALS AND METHODS. 39 patients with localization of an ischemic focus in the middle cerebral artery territory (group 1 ($n = 19$) — right hemisphere, and group 2 ($n = 20$) — left hemisphere) in the recovery period after an ischemic stroke, underwent an inpatient course of motor rehabilitation. Conditions of the patients were assessed at the beginning and at the end of hospitalization using the 6-point muscular strength scale, the modified Ashfort scale, a TUG test, the FIM and Berg balance scales, MMSE, MoCA, the Schulte Table methods, the Beck Depression Inventory, the State-Trait Anxiety Inventory (Spielberger-Khanin) and the Quality of Life at stroke.

RESULTS. Attention disorders were found in patients of groups 1 and 2 in 84.6 and 75 %, respectively. Emotional disorders were diagnosed in almost half of post-stroke patients, anxiety disorders prevailed over depressive ones. In group 2 patients scoring ≤ 23 points on the MMSE were found 5 times more frequently. In group 1 depression was 4 times more frequent. However, the obtained intergroup differences were not statistically significant. At the end of the rehabilitation, both groups demonstrated a significant decrease in the level of trait anxiety, and in group 1 an increase in the attentional stability.

DISCUSSION. The observed prevalence of more severe cognitive impairments in the LMCA group and emotional impairments in the RMCA group are consistent with the data on brain asymmetry.

CONCLUSION. Motor rehabilitation has a positive effect on the emotional state of patients after a stroke, and insignificantly on their cognitive functions, which, along with a high incidence of cognitive impairments, necessitates consideration of the transition from motor to cognitive-motor rehabilitation in order to improve the effectiveness of the treatment.

KEYWORDS: ischemic stroke, mental health, cognitive impairment, anxiety, depression, rehabilitation, quality of life.

For citation: Kuzyukova A.A., Belyaeva I.A., Pekhova Y.G., Yurova O.V., Fesyun A.D. Features of Mental Disorders in Right- and Left-Hemisphere Localization of Stroke on the Background of Motor Rehabilitation: Comparative Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):42-54. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-42-54> (In Russ.).

* **For correspondence:** Anna A. Kuzyukova, E-mail: kuzyukovaaa@nmicr.ru, anna_kuzyukova@mail.ru

Received: 26.07.2023

Accepted: 27.09.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все большее внимание исследователей привлекают вопросы изучения психического здоровья человека и его влияния на развитие заболеваний, отмечается рост доказательной базы исследований о взаимосвязи психического состояния и физического здоровья. Наиболее актуален вопрос взаимосвязи психического здоровья и сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Традиционно внимание клиницистов преимущественно уделяется вопросам коррекции физического здоровья с помощью медикаментозной терапии и хирургических методов лечения и в меньшей степени — оценке психического здоровья, его влияния и вклада в развитие различных заболеваний. Вместе с тем появляется все большее количество исследований и убедительных доказательств, подтверждающих как негативное, так и позитивное воздействие факторов психического здоровья на изменение течения ССЗ [1–4]. Всемирная организация здравоохранения определяет психическое здоровье (ментальное здоровье) как состояние благополучия, при котором человек

может реализовать свой собственный потенциал, противостоять обычным жизненным стрессам, продуктивно и плодотворно работать, а также вносить вклад в жизнь социального сообщества [5]. Выделяются как негативные психические факторы здоровья — депрессия, тревога, гнев, пессимизм и неудовлетворенность текущей жизнью, так и позитивные факторы — чувство оптимизма, целеустремленность, благодарность, жизнестойкость, позитивные аффекты (различные положительные эмоции) и счастье [2, 6]. В 2021 г. опубликовано научное заявление Американской ассоциации кардиологов, где проанализированы и обобщены современные знания о взаимосвязи состояния психического здоровья и ССЗ, показаны связи факторов психического здоровья с биологическими процессами организма, которые способствуют развитию ССЗ, а также отражено, как улучшение психического состояния оказывает благоприятное влияние на течение ССЗ [7].

Для полушарий головного мозга характерна специализация на определенных функциях, различные области мозга показывают тонкие, но функционально значимые

различия между правым и левым полушарием [8]. Например, речь считается одной из наиболее латерализованных функций человеческого мозга, в клинических и экспериментальных работах подтверждено доминирование левого полушария в отношении ведущих речевых функций. Однако современные исследования с применением функциональной нейровизуализации показали, что правое полушарие также играет важную роль в речевой функции, отвечая за темп речи, ударение в словах, визуальное восприятие контекста речи [9]. Кроме того, преимущественно префронтальная кора правого полушария показывает большую активность при когнитивном контроле, включая функцию контроля внимания, чем левое полушарие [8]. Диссоциация восприятия эмоций между полушариями мозга также обсуждается в исследованиях, так как правое миндалевидное тело (участвует в регуляции тревоги, страха, агрессии) имеет более выраженную нейронную сеть связей с различными отделами мозга, чем левое [10]. В связи с возросшим научным интересом к межполушарной асимметрии функций мозга в Институте Макса Планка по изучению когнитивных функций и нейронаук (Германия) проводятся исследования, направленные на понимание механизмов формирования латерализации функции речи и обработки информации в различной языковой среде [11].

Нарушение высших психических функций является одним из значимых последствий инсульта, приводящих к ухудшению психического здоровья пациентов [12]. Примерно у 80 % лиц, перенесших инсульт, развиваются изменения в когнитивном статусе или нарастает их глубина [13, 14]. Депрессия, тревога и когнитивные нарушения — наиболее распространенные проблемы после инсульта, относятся к стойким нарушениям, с высоким риском рецидива даже после длительного периода ремиссии [15, 16]. Интерес к латерализации функций мозга позволяет поставить вопрос о возможной взаимосвязи эмоционального состояния пациента и его когнитивных функций с бассейном инсульта (право- или левосторонней локализации ишемического очага) и влияния двигательной реабилитации на динамику вышеуказанных показателей. Понимание данного вопроса улучшит эффективность реабилитационных мероприятий и поможет врачу в коммуникации с пациентом, перенесшим инсульт.

ЦЕЛЬ

Цель настоящего исследования — изучить особенности проявления когнитивных, эмоциональных нарушений, показателей качества жизни у пациентов с ишемическим инсультом в зависимости от локализации бассейна нарушения мозгового кровообращения в правом или левом полушарии головного мозга на фоне двигательной реабилитации.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено с апреля 2021 г. по декабрь 2022 г. на базе ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России совместно с кафедрой неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФGAOУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России. Наблюдение проводилось среди пациентов, проходящих

стандартизированный сопоставимый курс медицинской реабилитации в стационарных условиях сроком 18 дней. За данный период обследовано 48 пациентов с ишемическим инсультом (ИИ).

Программа медицинской реабилитации была направлена в первую очередь на коррекцию двигательного дефицита и включала в себя тренинг на специализированной нейросенсорной дорожке с биологической обратной связью (БОС) — 5 раз в неделю, аэробный тренинг на велотренажере (6 раз в неделю), занятия на стабилотренинге с БОС (5 раз в неделю), групповые занятия лечебной гимнастикой (6 раз в неделю), также пациентам назначались физио- и бальнеопроцедуры. Специализированные когнитивные тренинги и специфическое психотерапевтическое вмешательство не проводились.

Критерии включения

В исследование включались пациенты в раннем и позднем восстановительном периоде ИИ (до 2 лет), способные к самостоятельному передвижению (средства дополнительной опоры допускаются) и самообслуживанию, давшие добровольное информированное согласие на участие в исследовании. Клинический диагноз и локализация ишемического очага подтверждены результатами нейровизуализации — МРТ/КТ головного мозга.

В исследуемой выборке из 48 человек преобладали пациенты с ИИ в системе средней мозговой артерии — 39 пациентов, в то время как пациенты с инсультом в вертебрально-базиллярной системе (ВБС) встречались в 4 раза реже — 9 пациентов, что соответствует мировым эпидемиологическим данным, согласно которым на долю острых нарушений мозгового кровообращения (ОНМК) в ВБС приходится 15–20 % от общего числа инсультов [17]. Результаты обследования пациентов с ИИ в ВБС не включены в данные статистического анализа из-за малой выборки. Основную группу составили 39 пациентов с ИИ в бассейне каротидных артерий в возрасте от 45 до 70 лет. Мужчин было 26, женщин — 13. В зависимости от локализации очага ишемии в правой и левой гемисфере пациенты были разделены на две группы: с расположением ишемического очага в бассейне ПСМА — 1-я группа ($n = 19$), и с расположением ишемического очага в бассейне левой средней мозговой артерии (ЛСМА) — 2-я группа ($n = 20$). В обеих группах количество мужчин преобладало над количеством женщин: 57,9 % мужчин и 41,1 % женщин (1-я группа) и 75 % мужчин и 25 % женщин (2-я группа). Средний возраст пациентов в 1-й группе — $60,3 \pm 9,3$ года, во 2-й группе — $58,4 \pm 8,6$ года. Среди сосудистых факторов риска ИИ в обеих группах в основном преобладали следующие: атеросклероз брахиоцефальных сосудов различной степени выраженности, плохо контролируемая артериальная гипертензия, дислипидемия, нарушение реологии крови на фоне COVID-19.

Всем пациентам проведен клинический осмотр с использованием оценочных международных шкал (табл. 1) до и после завершения курса реабилитации. Независимость в повседневной жизни, мобильность и способность пациента к самообслуживанию определялись с помощью шкалы Функциональной независимости (Functional Independence Measure — FIM) и индекса мобильности Ривермид (Rivermead mobility index).

Таблица 1. Клинические шкалы, опросники и оцениваемые показатели

Table 1. Clinical scales, questionnaires and evaluated indicators

Оценочная шкала / опросник / Evaluation scale / questionnaire	Оцениваемые показатели / параметры / Evaluated indicators / parameters	Нормативные значения / Standard values
Индекс мобильности Ривермид / Rivermead mobility index	Независимость в повседневной жизни / Independence in daily activities	15 баллов (max) / 15 points (max)
Шкала функциональной независимости в повседневной жизни / Functional independence measure — FIM	Независимость в повседневной жизни, способность к самообслуживанию / Independence in everyday life, self-care ability	126 баллов (max) / 126 points (max)
6-балльная шкала оценки мышечной силы (по L. McPeak, 1996; M. Вейсс, 1986) / 6-point muscle strength rating scale	Выраженность пареза / Severity of paresis	5 баллов — нормальная сила мышц / 5 points — normal muscle strength 0 баллов — плегия / 0 points — plegia
Модифицированная шкала спастичности Эшфорта / Modified Ashforth Scale, modified by Bohannon & Smith	Спастичность / Spasticity	0 баллов / 0 points
Тест «Встань и иди» / Time up and go test — TUG	Мобильность, баланс / Mobility, balance	< 10 с — норма / < 10 sec. — norm
Шкала баланса Берг / Berg balance scale — BBS	Баланс, равновесие / Balance	41–56 баллов — низкий риск падения / 41–56 points — low risk of falling 21–40 баллов — средний риск падения / 21–40 points — medium risk of falling 0–20 баллов — высокий риск падения / 0–20 points — high risk of falling
Монреальская шкала оценки когнитивных функций / Montreal Cognitive Assessment — MoCa	Диагностика когнитивных нарушений, в том числе умеренных когнитивных расстройств / Diagnosis of cognitive disorders, including mild cognitive impairment	26–30 баллов — норма / 26–30 points — norm ≤ 25 баллов — когнитивные нарушения / ≤ 25 points — cognitive disorders
Краткая шкала оценки психического статуса / Mini-mental scale examination — MMSE	Диагностика когнитивных нарушений / Diagnosis of cognitive disorders	28–30 баллов — норма / 28–30 points — norm 24–27 баллов — когнитивные нарушения / 24–27 points — cognitive disorders 19–23 балла — легкая деменция / 19–23 points — mild dementia 10–22 балла — средняя деменция / 10–22 points — moderate dementia < 10 баллов — тяжелая деменция / < 10 points — severe dementia

Оценочная шкала / опросник / Evaluation scale / questionnaire	Оцениваемые показатели / параметры / Evaluated indicators / parameters	Нормативные значения / Standard values
Методика «Таблицы Шульте» / «Schulte Tables» methods	Оценка внимания: концентрация, устойчивость, истощаемость / Attention Score: concentration, stability, depletion	< 40–50 с — норма / < 40–50 sec. — norm
Шкала депрессии Бека / Beck depression inventory — BDI	Депрессия / Depression	0–9 баллов — норма / 0–9 points — norm 10–19 баллов — легкая депрессия / 10–19 points — mild depression 20–28 баллов — депрессия средней тяжести / 20–28 points — moderate depression 9–63 балла — тяжелая депрессия / 29–63 points — severe depression
Шкала тревоги Спилберга — Ханина / State Trait Anxiety Inventory — STAI	Ситуативная тревожность (СТ), личностная тревожность (ЛТ) / Situational anxiety, personal anxiety	СТ / Situational anxiety: ≤ 35 баллов — низкий уровень тревожных расстройств / ≤ 35 points — low level of anxiety disorders; ≥ 45 баллов — высокий уровень / ≥ 45 points — high level ЛТ / Personal anxiety: ≤ 35 балла — низкий уровень тревожных расстройств / ≤ 35 points — low level of anxiety disorders; ≥ 45 баллов — высокий уровень / ≥ 45 points — high level
Психическое здоровье (Mental Health — MH), согласно опроснику SF-36 «Оценка качества жизни» согласно SF-36 / Mental health (Mental Health — MH), according to the SF-36 questionnaire «Quality of Life Assessment» according to SF-36	Общий показатель психоэмоционального состояния / General indicator of psycho- emotional state	0 баллов — депрессивные, тревожные переживания, психическое неблагополучие / 0 points — depression, anxiety, mental ill-being 100 баллов — положительный фон настроения / 100 points — positive emotional background
Шкала качества жизни при инсульте / Stroke-Specific Quality Of Life — SS-QOL	Утомляемость, роль в семье, эмоциональный фон, характер, самообслуживание, социальное функционирование, функция верхней конечности, зрение, повседневная активность / Fatigue, role in the family, emotional background, character, self-care, social functioning, upper limb function, vision, daily activities	250 баллов (max) / 250 points (max)

Степень выраженности пареза и проявления спастичности оценивались при помощи 6-балльной шкалы оценки мышечной силы (по L. McPeak, 1996; M. Вейсс, 1986) и модифицированной шкалы спастичности Эшфорта (Modified Ashworth Scale for Grading Spasticity, modified Bohannon and Smith) соответственно. Оценка мобильности и баланса, риска падений проводилась с помощью теста «Встань и иди» (Time up and go test — TUG) и шкалы баланса Берг (Berg Balance Scale — BBS).

Основной целью исследования было уточнение особенностей состояния психического здоровья у пациентов с ИИ в правой и левой гемисфере, для решения которой изучались когнитивные функции, эмоциональное состояние и качество жизни пациентов. Количественная оценка когнитивных функций помогает установить выраженность когнитивного дефицита и его динамику. Для оценки степени нарушения когнитивных функций применяли наиболее часто используемые в клинической практике краткую шкалу оценки психического статуса (Mini-Mental State Examination — MMSE) и Монреальскую шкалу оценки когнитивных функций (Montreal Cognitive Assessment — MoCa). Отдельно проводилось определение концентрации, устойчивости и утомляемости внимания по методике «Таблицы Шульте». Эмоциональное состояние пациентов оценивался при помощи специализированных валидированных шкал и опросников. Скрининг на наличие депрессии оценивался при помощи шкалы депрессии Бека (Beck Depression Inventory — BDI). Оцен-

ка ситуативной (СТ) и личностной (ЛТ) тревожности проводилась по шкале тревоги Спилбергера — Ханина (State-Trait Anxiety Inventory — STAI). Для оценки влияния последствий инсульта на качество жизни пациентов использовалась шкала качества жизни при инсульте (Stroke-Specific Quality Of Life — SS-QOL) и блок «психическое здоровье» (Mental Health — MH), международного опросника качества жизни SF-36 (36-Item Short Form Survey).

Статистический анализ

Статистический анализ проводился с помощью программы SPSS Statistics, версия 23, 2015. Распределение данных оценивалось согласно тесту Шапиро — Уилка. При нормальном распределении данные представлялись в виде среднего значения и среднеквадратического отклонения, при отклонении от нормального — в виде медианы и межквартильного размаха. В зависимости от распределения сравнение средних в двух независимых выборках проводилось при помощи *t*-теста или *U*-критерия Манна — Уитни, в двух парных выборках при помощи *t*-теста для зависимых выборок или критерия Вилкоксона. Корреляционная связь между показателями в зависимости от распределения оценивалась с помощью коэффициента корреляции Пирсона или Спирмена. Различия считались достоверными при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациенты в 1-й и 2-й группах были сопоставимы по возрасту, полу и давности развития инсульта (табл. 2).

Таблица 2. Клинико-демографическая оценка пациентов, включенных в исследование
Table 2. Clinical and demographic assessment of patients included in the study

Оцениваемые параметры / Evaluated parameters	Показатели / Шкалы / Indicators / Scales	Группа 1 / Group 1, $n = 19$	Группа 2 / Group 2, $n = 19$	p между группами / p -value between groups
Демографические показатели / Demographic indicators	Средний возраст / Middle age	60,3 ± 9,54	58,4 ± 8,7	0,53
	Срок ОНМК (месяц) / Stroke duration (month)	11,9 [8; 17]	12 [7; 15]	0,73
	Соотношение мужчин / женщин / Male / Female ratio	11 / 8	15 / 5	0,32
Оценка двигательных функций / Assessment of motor functions	Шкала FIM / FIM scale	120 [116; 123]	120 [117,0; 122]	0,95
	Ривермид / Rivermead	12 [9; 13,5]	14 [13; 14]	0,008*
	6-балльная шкала оценки мышечной силы (рука) / 6-point muscle strength rating scale (arm)	3,5 [2,25; 4]	4,0 [2,88; 4]	0,42
	Модифицированная шкала спастичности Эшфорта (рука) / Modified Ashworth Spasticity Scale (arm)	1,5 [0,5; 2]	1,0 [0,00; 2]	0,37
	TUG-тест / TUG test	17,7 [11,3; 26,3]	12,7 [10; 15,4]	0,05*
	Шкала баланса Берг / Berg Balance Scale	48 [44; 51]	52 [49; 54]	0,03*

Пациенты обеих групп показали сопоставимую независимость в повседневной жизни согласно шкале FIM. Данные оценки неврологического дефицита у пациентов 1-й группы показали более выраженное снижение мышечной силы и нарастание спастичности в баллах, однако статистически значимых отличий данных показателей не получено. Пациенты с ИИ в ПСМА продемонстрировали более низкие результаты по индексу мобильности и нарушению баланса при поступлении, что, согласно критериям тестов, указывает на более выраженное снижение мобильности и повышение риска падений в первой группе (табл. 2).

При исследовании когнитивных функций с использованием шкал, представленных в табл. 1, нарушения выявлены у 89,7 % пациентов с ИИ в бассейнах средней мозговой артерии. Наиболее часто регистрировались изменения со стороны устойчивости и концентрации внимания в 66,7 %, проявляющиеся в превышении времени и разбросом по времени выполнения (более 15 с) отдельных заданий по методике Шульте. У большинства пациентов имела место флюктуация — неравномерность выполнения заданий, чередование более быстрого и более медленного времени выполнения теста; только у двух пациентов отмечалась неуклонное увеличение времени выполнения теста от таблицы к таблице, свидетельствующее об истощаемости внимания и утомлении.

Изменения в эмоциональном статусе были диагностированы более чем у половины пациентов с ИИ. Наиболее часто при обследовании выявлялся высокий уровень тревоги (48,6 %), депрессивные расстройства встречались в два раза реже (25,6 %). Согласно шкале Бека, среди пациентов преимущественно отмечались депрессивные состояния легкой и средней степени выраженности, случаев тяжелых депрессивных эпизодов не регистрировалось (табл. 3).

Анализ факторов психического здоровья у пациентов с ИИ в бассейне ПСМА (группа 1)

Результаты тестирования по шкале MMSE пациентов 1-й группы достоверных нарушений по сравнению с нормой не показали (табл. 3). В то же время у 5,2 % пациентов в группе имели место нарушения когнитивных функций, которые достигали степени легкой деменции.

При этом необходимо отметить низкую чувствительность MMSE к умеренным когнитивным расстройствам, особенно у лиц с высоким уровнем образования или при подкорковом, лобном когнитивном дефиците, в том числе при цереброваскулярной патологии [18]. По сравнению с MMSE шкала MoCa более надежно выявляет умеренные когнитивные нарушения. Результаты тестирования по шкале MoCa пациентов 1-й группы оказались ниже нормативных значений и соответствовали умеренным когнитивным нарушениям, которые регистрировались в 57,9 % случаев (табл. 3).

При оценке функции внимания согласно методике «Таблицы Шульте» в группе ПСМА среднее значение скорости выполнения теста незначительно превышало норму (табл. 3). Только 15,8 % пациентов уложились в референсные значения, в остальных случаях выявлялись те или иные нарушения. Среди пациентов преобладал процент с небольшим снижением скорости выполнения теста, чаще в только отдельных таблицах (47,4 %), по сравнению со значительным замедлением скорости выполнения задания (36,8 %). Разброс по времени выполнения теста составил 21 [13,5; 47] с, что говорит о снижении концентрации внимания.

В неврологической практике депрессия наиболее часто встречается у больных с острыми и хроническими нарушениями мозгового кровообращения, хроническим болевым синдромом, эпилепсией. При анализе распространенности депрессивных расстройств по шкале Бека у пациентов 1-й группы средний балл соответствовал норме (табл. 4). При этом депрессивные состояния регистрировались в 42,1 % случаев, из которых 31,6 % — легкие, а 10,5 % — умеренной степени.

Для большинства эмоциональных нарушений, связанных с соматическими заболеваниями, характерно преобладание чувства подавленности, тоски и тревоги. Также тревога выступает на первый план в структуре депрессий позднего возраста. При исследовании уровня СТ и ЛТ по шкале Спилбергера — Ханина пациенты 1-й группы показали умеренный, ближе к высокому, уровень тревожности (табл. 4). Высокий уровень СТ и ЛТ продемонстрировали 30 и 47,4 % пациентов соответственно. Низкий уровень СТ выявлен только у 27,9 % пациентов, ЛТ — у 15,8 %.

Таблица 3. Показатели когнитивных функций в зависимости от локализации ИИ в правой или левой гемисфере головного мозга

Table 3. Indicators of cognitive functions depending on the localization and in the right or left hemisphere of the brain

Показатель / Indicator	Шкалы / Scales	Группа 1 / Group 1, n = 19	Группа 2 / Group 2, n = 20	p между группами / p-value between groups
Оценка когнитивных функций / Assessment of cognitive functions	MMSE / MMSE	28 [25; 29]	27 [23; 28,5]	0,52
	MoCa / MoCa	24 [21,5; 26,5]	24 [19,5; 27]	0,71
	Методика Шульте (среднее значение) / Schulte method (average value)	54,8 [47,3; 69,6]	52,8 [39,7; 97,7]	0,69
	Методика Шульте разброс по времени выполнения задний / Schulte's methodology spread by task completion time	21 [13,5; 47]	23,5 [14; 57]	0,73

Таблица 4. Показатели эмоциональных нарушений и качества жизни в зависимости от локализации ИИ в правой или левой гемисфере головного мозга

Table 4. Indicators of emotional disorders and quality of life depending on the localization and in the right or left hemisphere of the brain

Показатель / Indicator	Шкалы / Опросники	Группа 1 / Group 1, n = 19	Группа 2 / Group 2, n = 20	p между группами / p-value between groups
СТ / State anxiety	STAI / STAI	39,8 ± 7,15	36,6 ± 9,32	0,23
ЛТ / Trait anxiety	STAI / STAI	43,8 ± 7,23	40,6 ± 8,24	0,21
Депрессия / Depression	Шкала Бека / Beck Scale	6,0 [5; 11]	5,0 [4; 7,25]	0,11
Качество жизни / Quality of life	SS-QOL / SS-QOL	184 [164,5; 194,5]	190,5 [181; 198,7]	0,27
	Психическое здоровье (блок SF-36) / Mental Health (SF-36)	64 [46; 70]	63,3 [50; 81]	0,55

Согласно шкале SS-QOL, пациенты с ИИ в ПСМА набрали в среднем 184 [164,5; 194,5] балла из 250 возможных. При анализе показателей психического здоровья согласно опроснику SF-36 сумма баллов составила 64 [46; 70], что ближе к положительному фону настроения, но не исключает депрессивных и тревожных переживаний (табл. 4).

Анализ факторов психического здоровья у пациентов с ИИ в бассейне ЛСМА (группа 2)

Оценка по шкале MMSE выявила легкие нарушения когнитивных функций у пациентов 2-й группы. Детальный анализ показателей тестирования по данной шкале показал, что когнитивные нарушения диагностировались у 60 % пациентов, 30 % из которых достигали уровня деменции, что встречалось в 5 раз чаще, чем в 1-й группе. При тестировании по шкале MoCa пациенты 2-й группы по медиане продемонстрировали умеренный уровень когнитивного снижения (табл. 3).

Оценка функции внимания по методике «Таблицы Шульте» во 2-й группе пациентов показала, что среднее значение скорости выполнения теста незначительно превышало норму (табл. 3), но внутри группы преобладали случаи с грубым нарушением скорости выполнения заданий, в виде значительного превышения времени выполнения во всех пяти таблицах (45 %) и выраженного разброса по времени выполнения отдельных заданий (табл. 3). Только 30 % пациентов продемонстрировали небольшое снижение скорости выполнения заданий, а 25 % уложились в диапазон нормы.

К выявленным особенностям пациентов группы ЛСМА можно отнести низкую частоту депрессивных состояний и большой удельный вес пациентов с низким уровнем СТ и ЛТ (рис. 1). Так, анализ результатов тестирования по шкале Бека показал отсутствие депрессивных нарушений у пациентов 2-й группы. Показатели 90 % обследованных соответствовали норме, у 5 % пациентов выявлялись легкие и у 5 % — умеренные депрессивные расстройства.

Пациенты 2-й группы продемонстрировали уровень СТ ближе к низкому и умеренный уровень ЛТ по шкале Спилбергера — Ханина (табл. 4). Низкий уровень СТ наблюдался у 50 % пациентов, низкий уровень ЛТ — у 30 %, в то время как высокие показатели СТ и ЛТ были выявлены у 25 и 35 % пациентов соответственно.

Оценка качества жизни после инсульта, согласно шкале SS-QOL, составила в среднем 190,5 [181,0; 198,7] балла из 250 максимальных баллов. Срединный балл психического здоровья согласно опроснику SF-36 составил 63,3 [50,00; 81,00] балла из 100 возможных (табл. 4).

Анализ результатов распределения факторов психического здоровья согласно шкалам MMSE, MoCa, Спилбергера — Ханина, Бека, тестированию по методике «Таблицы Шульте» у пациентов, перенесших ИИ в ПСМА и ЛСМА, не выявил достоверных различий или особенностей, связанных с бассейном инсульта (табл. 3). При этом следует отметить, что уровень двигательных функций по результатам индекса мобильности и нарушению баланса Берг был достоверно ниже при поступлении в стационар в первой группе пациентов ПСМА (табл. 2).

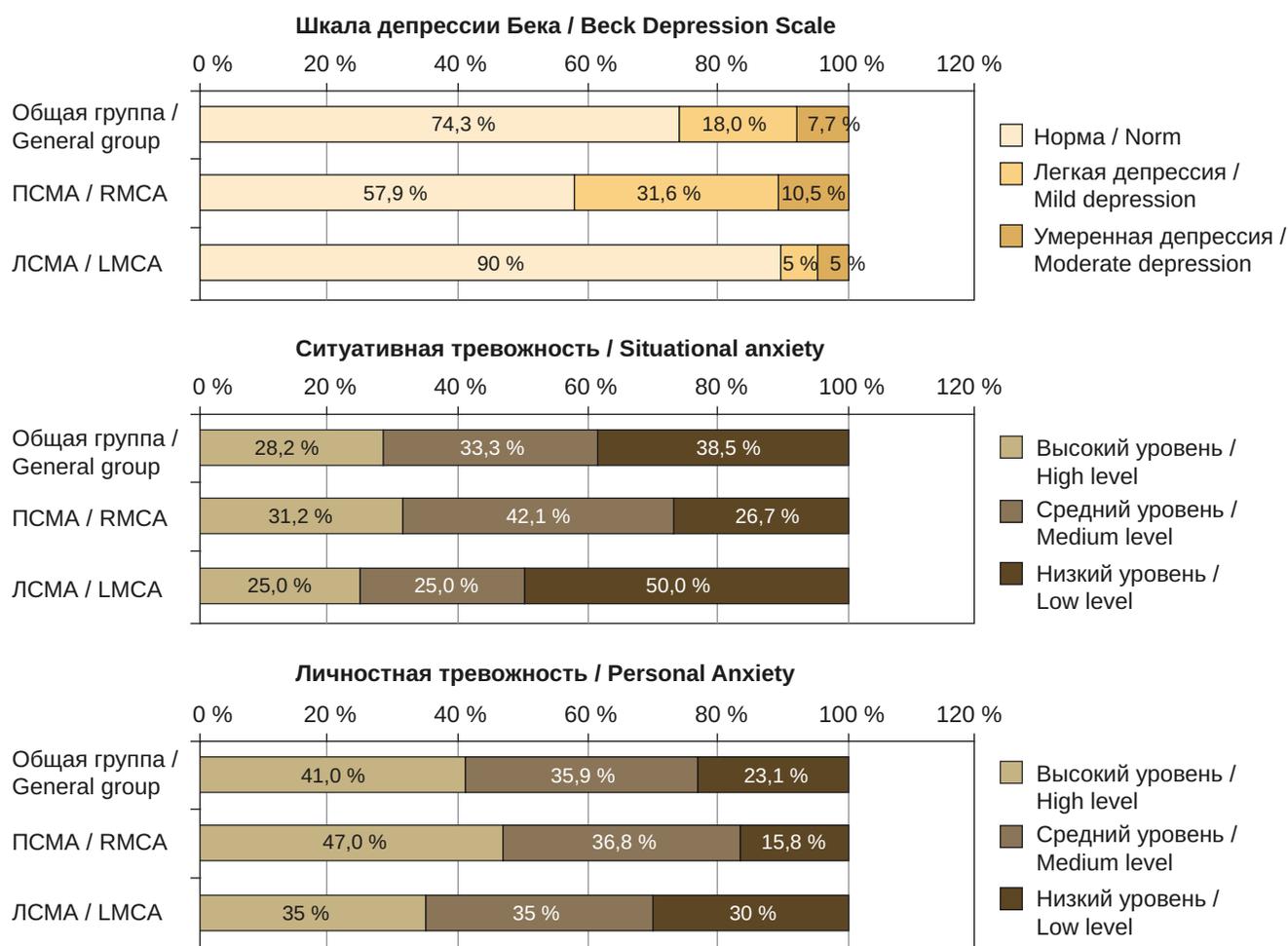


Рис. 1. Частота встречаемости эмоциональных нарушений у пациентов обеих групп при поступлении
Fig. 1. Frequency of occurrence of emotional disorders in patients of both groups at admission

Динамика неврологического статуса и факторов психического здоровья пациентов с ИИ на фоне двигательной реабилитации

Контрольное обследование проведено в динамике через 18 дней, после завершения курса двигательной реабилитации. У пациентов обеих групп не выявлено изменений в области независимости в повседневной жизни и мобильности, согласно шкале FIM и индексу Ривермид, что можно объяснить изначально достаточно высокими показателями (табл. 5). Также у пациентов не отмечалось динамики мышечной силы в руке и изменения выраженности спастичности, что согласуется с результатами других исследований при давности инсульта в среднем около 12 месяцев (табл. 5).

В обеих группах с ИИ отмечалось достоверное улучшение по времени выполнения TUG-теста и заданий шкалы баланса Берг (табл. 5), что подтверждает улучшение двигательной функции пациентов и снижения риска падений. Таким образом, пациенты обеих групп показали улучшение мобильности, баланса на фоне проведенной двигательной реабилитации.

Анализ динамики показателей когнитивных функций не выявил достоверных изменений по шкале MMSE. По результатам шкалы MoCa можно говорить лишь о некоторой тенденции к улучшению у пациентов обеих групп (табл. 5).

Проведенная оценка результатов тестирования по методике Шульте показала тенденцию к улучшению среднего времени выполнения заданий в общей группе

пациентов, без существенного межгруппового различия. Уменьшилось время разброса между выполнением отдельных заданий, положительная динамика по данному параметру регистрировалась более чем у 25 % пациентов в каждой группе. Достоверное улучшение по времени выполнения задний достигнуто в группе ПСМА (табл. 5).

Согласно шкале Бека, достоверных отличий между состоянием пациентов при поступлении и перед выпиской не выявлено. При динамическом обследовании отмечалось снижение уровня расстройств депрессивного спектра, но статистически достоверной разницы не достигнуто. Улучшение было связано как с регрессом депрессивных расстройств до нормального уровня, так и с переходом от умеренной в легкую степень выраженности депрессии (табл. 5).

На фоне проведенной реабилитации у большинства пациентов отмечалась редукция СТ и ЛТ с высокого до среднего (оптимального) уровня с сокращением тревожных состояний в 4 раза (табл. 5). В 1-й группе высокий уровень СТ выявлялся только у 10,4 % пациентов, во 2-й группе — 10 %. Достоверно снизился уровень ЛТ в обеих группах; высокий уровень регистрировался только у 5,3 и 15 % пациентов 1-й и 2-й групп соответственно.

По шкале качества жизни при инсульте во обеих группах наблюдалась достоверная положительная динамика к окончанию курса реабилитации. Показатель психического здоровья (согласно SF-36) остался без достоверной динамики в обеих группах (табл. 5).

Таблица 5. Динамика клинического состояния и факторов психического здоровья у пациентов обеих групп на фоне реабилитации

Table 5. Dynamics of clinical condition and mental health factors in the patients of both groups in the course of rehabilitation

Показатель / Indicator	Группа 1 / Group 1, n = 19		Группа 2 / Group 2, n = 20	
	До / Before	После / After	До / Before	После / After
Шкала FIM / Scale FIM	120,0 [116; 123]	120,0 [116; 123]	120,0 [116,7; 122,2]	120,0 [116,7; 123]
Ривермид / Rivermead	12,0 [9; 13,5]	12,0 [9; 13,5]	14,0 [13; 14]	14,0 [13; 14]
6-балльная шкала оценки мышечной силы / 6-point muscle strength rating scale	3,5 [2,25; 4,00]	3,5 [2,25; 4,00]	4,0 [2,88; 4,00]	4,0 [2,8; 4,00]
Мод. шкала спастичности Эшфорта / modified Ashworth spasticity scale	1,5 [0,50; 2]	1,5 [0,50; 2,00]	1,0 [0,00; 2,00]	1,0 [0,00; 2,00]
TUG-тест / TUG test	17,7 [11,3; 26,3]	12,2 [10; 23,55]*	12,65 [10; 15,4]	11,9 [8,9; 13,78]#
Шкала баланса Берг / Berg Balance Scale	48,0 [44; 51]	50,0 [44; 55]*	52,0 [44; 55]	53,0 [50; 55,25]#
MMSE / MMSE	28,0 [25; 29]	27,0 [26; 29,5]	27,0 [23; 28,5]	26 [22,5; 29]
MoCa / MoCa	24,0 [21,5; 26,5]	25,0 [22,5; 27]	24 [19,5; 27]	26,0 [19; 27]
Методика Шульте средняя скорость / Schulte technique average speed	54,8 [47,3; 69,6]	50,4 [46,6; 69,5]	52,80 [39,6; 97,7]	51,9 [40,9; 107,1]
Методика Шульте разброс по времени выполнения задний / Schulte's methodology spread by task completion time	21,0 [13,5; 47]	15 [11; 28]**	23,5 [14; 57]	24,0 [14,5; 40]
STAI (СТ) / STAI state anxiety	39,8 ± 7,15	38,1 ± 4,92	36,6 ± 9,32	35,8 ± 6,5
STAI (ЛТ) / STAI trait anxiety	43,8 ± 7,23	39,4 ± 5,7**	40,6 ± 8,4	36,8 ± 5,5#
Шкала Бека / Beck Scale	6 [5; 11]	5 [4; 9,5]	5,0 [4; 7,25]	4 [4; 6,5]
SS-QOL / SS-QOL	184 [164,5; 194,5]	199 [166; 217,5]**	190,5 [181; 198,7]	205,5 [193; 215,2]##
Психическое здоровье (блок SF-36) / Mental Health (SF-36)	64 [46; 70]	68 [58; 76]	63,3 [50; 81]	60 [52; 73]

Примечание: * — $p < 0,01$ (метод — критерий Вилкоксона), достоверность различия в 1-й группе до и после лечения; # — $p < 0,01$ (метод — критерий Вилкоксона), достоверность различия во 2-й группе до и после лечения; ** — $p < 0,01$ (метод — критерий Вилкоксона), достоверность различия в 1-й группе до и после лечения; ## — $p < 0,01$ (метод — критерий Вилкоксона), достоверность различия во 2-й группе до и после лечения.

Note: * — $p < 0.01$ (Wilcoxon criterion method) the significance of the difference in group 1 before and after treatment; # — $p < 0.01$ (the Wilcoxon test method) the significance of the difference in the 2nd group before and after the treatment; ** — $p < 0.01$ (the Wilcoxon test method) the significance of the difference in group 1 before and after the treatment; ## — $p < 0.01$ (the Wilcoxon test method) the significance of the difference in the 2nd group before and after the treatment.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хорошо документирован факт частого развития когнитивных нарушений вследствие инсульта, что влияет на качество и независимость в повседневной жизни пациентов, способность работать, поддерживать межличностные отношения, водить транспорт. Риск развития деменции после инсульта увеличивается в 6 раз, а частота развития деменции составляет 30 % из года в год. Вместе с тем исследования о распространенности, диагностике и лечении различных когнитивных постинсультных нарушений указывают на достаточно значительный круг нерешенных вопросов в этой области. В результате проведенного анализа значительного числа научных исследований в журнале «Stroke» в мае 2023 г. опубликовано научное заявление Американской ассоциации по борьбе с инсультом о развитии когнитивных нарушениях при инсульте, в котором подчеркивается, что к наиболее актуальным вопросам дальнейшего изучения постинсультных нарушений относятся исследования индивидуальной траектории развития когнитивных нарушений и междисциплинарного подхода в лечении данной проблемы [19].

Когнитивные нарушения

В нашем исследовании применялись наиболее часто используемые в клинической практике шкалы — MMSE и MoCa. По результатам тестирования более чем у половины пациентов регистрировались когнитивные нарушения. Включение в исследование оценки функции внимания по методике «Таблицы Шульте» повысило диагностику когнитивных нарушений среди пациентов до 89 % (полученные данные согласуются с рядом ранее проведенных научных исследований, где показано, что сочетание различных методик диагностики когнитивных нарушений повышает их выявляемость). Межгрупповой анализ выявил большую частоту встречаемости выраженных когнитивных нарушений у пациентов 2-й группы, но достоверной разницы между группами не получено. В группе ЛСМА грубые нарушения, достигающие степени деменции по шкале MMSE, встречались в 5 раз чаще по сравнению с группой ПСМА, также в 2-й группе регистрировались более выраженные нарушения концентрации внимания. Проведенный корреляционный анализ показал обратную сильную корреляционную связь между MMSE и функцией внимания в 1-й и 2-й группах ($r = -0,62$; $p = 0,05$ и $r = -0,76$; $p < 0,01$ соответственно).

Методика «Таблицы Шульте» оценивает темп познавательной деятельности, концентрацию, устойчивость и утомляемость внимания. Согласно результатам исследования показано, что для пациентов с ИИ было характерно и снижение темпа познавательной деятельности, проявляющееся в увеличении времени выполнения заданий, и нарушение внимания, его неустойчивость — флюктуация. Признаки истощения внимания (утомления) были нетипичны для групп обследованных пациентов. Статистически достоверной разницы по уровню нарушения внимания между 1-й и 2-й группой пациентов не получено. За время реабилитации у пациентов 1-й группы отмечалось достоверное уменьшение разброса времени выполнения заданий, что говорит об улучшении концентрации внимания в процессе реабилитации (табл. 5).

Эмоциональный статус

При анализе особенностей эмоционального состояния установлено преобладание расстройств тревожно-депрессивного спектра в 1-й группе пациентов. Регистрируемые по шкале Бека депрессивные состояния легкой и умеренной степени выраженности встречались в 4 раза чаще в группе ПСМА по сравнению с группой ЛСМА (рис. 1). Однако полученные межгрупповые различия не были статистически достоверны. При динамическом обследовании пациентов по окончании курса реабилитации достоверные положительные результаты улучшения состояния получены только для ЛТ как в 1-й, так и во 2-й группе, тогда как СТ и степень депрессии остались без динамики (табл. 5).

Физические упражнения имеют высокий уровень доказательности по положительному воздействию на тревожные и депрессивные состояния, рекомендуются в качестве основного и дополнительного методов их коррекции. Вместе с тем физические упражнения в различных исследованиях показывают противоречивые результаты как средство профилактики и замедления прогрессирования когнитивных нарушений. Недавний обзор данных 30 рандомизированных контролируемых исследований показал, что физические упражнения могут модулировать пути нейротрансмиттеров, включающие дофамин, норадреналин, серотонин, влияя на стабилизацию настроения и улучшение эмоционального фона. При этом в исследованиях подчеркивается, что положительное влияние программ физической реабилитации преимущественно выявляется при продолжительности лечения не менее 12 недель, более короткие программы показали меньшую эффективность [20]. В нашем исследовании достоверно получено положительное действие программы физической реабилитации на двигательные функции пациентов (табл. 5), на улучшение концентрации внимания в группе пациентов ПСМА, снижение уровня ЛТ и повышение качества жизни в обеих группах. По результатам шкал оценки когнитивных функций, уровню депрессии, блоку психического здоровья (опросник SF-36) достоверного улучшения в процессе исследования не получено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Двигательная (соматосенсорная) реабилитация, согласно Российским и международным рекомендациям, в структуре реабилитации отводит 60 % времени физическим упражнениям и 40 % — занятиям с психологом, эрготерапевтом, различным видам физиотерапии. Вместе с тем когнитивные нарушения выявлены у 89 % пациентов, что согласуется с многочисленными исследованиями, проведенными ранее. Однако одна из основных проблем раннего выявления данных нарушений связана с ограниченным доступом к специалистам, недостаточно широким применением скрининговых шкал оценки когнитивных функций, также остается открытым вопрос сроков назначения лечения при начальных проявлениях когнитивных нарушений. С целью повышения эффективности терапии целесообразен переход от двигательной к когнитивно-двигательной реабилитации, с включением выполнения во время физических упражнений определенных заданий, связанных с когнитивными функциями, включение специализированных программ когнитив-

ного тренинга, расширение возможностей эрготерапии в данном направлении. В настоящее время вопросы методик и их доказательной базы остаются открытыми. В то же время продолжаются масштабные исследования, которые показывают большие возможности направления когнитивной реабилитации.

Проведенное исследование показало достоверные результаты положительного влияния программ двигательной реабилитации на эмоциональные расстройства, в наибольшей степени на ЛТ — у пациентов с локализацией ишемического очага как в бассейне ПСМА, так и в бассейне ЛСМА (пациенты не получали медикаментозной коррекции аффективных расстройств). Таким образом, можно рассматривать физическую двигательную реабилитацию одним из ранних этапов коррекции аффективных нарушений при ИИ.

Исследование выявило особенности в нарушении когнитивных функций и эмоциональном состоянии пациентов с ИИ в бассейне ПСМА и пациентов с ИИ в бассейне ЛСМА, однако межгрупповые различия не получили статистической достоверности. Ограничением исследования является небольшая выборка пациентов и непродолжительный срок реабилитации, что, возможно, повлияло на результаты статистического анализа. При этом исследуемую выборку можно считать репрезентативной, поскольку пациенты набирались случайным методом и полученное процентное соотношение пациентов в структуре ИИ в бассейнах ПСМА, ЛСМА — 75 % выборки и ВБС — 25 %, соответствуют популяционным эпидемиологическим данным. В связи с полученными результатами представляет интерес дальнейшее продолжение исследования асимметрии функционального состояния мозга при ИИ.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Кузюкова Анна Александровна, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник, заведующая отделом нейрореабилитации и клинической психологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: kuzuykovaana@nmicrk.ru, anna_kuzuykova@mail.ru;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9275-6491>

Беляева Ирина Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры неврологии, нейрохирургии и медицинской генетики ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2071-3345>

Пёхова Яна Геннадьевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела нейрореабилитации и клинической психологии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-1021>

Юрова Ольга Валентиновна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе и образовательной деятельности ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Фесюн Анатолий Дмитриевич, доктор медицинских наук, и.о. директора, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Беляева И.А. — проведение исследования разработка дизайна исследования, статистический анализ результатов, написание текста рукописи; Кузюкова А.А. — отбор и обследование пациентов, обработка, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Пёхова Я.Г. — обработка, анализ и интерпретация данных, статистическая обработка результатов, написание текста рукописи; Юрова О.В., Фесюн А.Д. — проверка критически важного содержания, научная редакция текста рукописи.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Фесюн А.Д. — главный редактор журнала «Вестник восстановительной медицины»; Юрова О.В. — заместитель главного редактора журнала «Вестник восстановительной медицины». Остальные авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России (Протокол № 3 от 18.12.2020).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Anna A. Kuzuykova, Ph.D. (Med.), Leading Researcher, Head of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: kuzuykovaana@nmicrk.ru, anna_kuzuykova@mail.ru;
ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9275-6491>

Irina A. Belyaeva, Dr.Sci. (Med.), Professor, Professor of the Department of Neurology, Neurosurgery and Medical Genetics, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2071-3345>

Yana G. Pekhova, Ph.D. (Med.), Senior Researcher of the Department of Neurorehabilitation and Clinical Psychology, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2754-1021>

Olga V. Yurova, Dr.Sci. (Med.), Professor, Deputy Director for Scientific and Educational Activities, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7626-5521>

Anatoliy D. Fesyun, Dr.Sci. (Med.), Acting Director, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.
ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3097-8889>

Author Contribution. All authors confirm the compliance of their authorship, according to the international ICMJE criteria (all authors have made a significant contribution to the development of the concept, research and preparation of the article, read and approved the final version before publication). The greatest contribution is distributed as follows: Belyaeva I.A. — research design development, statistical analysis of the results, writing the text of the manuscript; Kuzyukova A.A. — selection and examination of patients, processing, analysis and interpretation of data, writing the text of the manuscript; Pekhova Ya.G. — processing, analysis and interpretation of data, statistical processing of results, writing the text of the manuscript; Yurova O.V., Fesyun A.D. — verification of critical content, scientific revision of the text of the manuscript. **Funding.** This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. Fesyun A.D. — Editor-in-Chief of the Journal «Bulletin of Rehabilitation Medicine»; Yurova O.V. — Deputy Editor-in-Chief of the Journal «Bulletin of Rehabilitation Medicine». Other authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology (Protocol No. 3, 18.12.2020).

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Busch L.Y., Pössel P., Valentine J.C. Meta-analyses of cardiovascular reactivity to rumination: a possible mechanism linking depression and hostility to cardiovascular disease. *Psychological Bulletin*. 2017; 143: 1378–1394. <https://doi.org/10.1037/bul0000119>
2. Kubzansky L.D., Huffman J.C., Boehm J.K. et al. Positive psychological well-being and cardiovascular disease: JACC Health Promotion Series. *Journal of the American College Cardiology*. 2018; 72:1382–1396. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.07.042>
3. Rozanski A., Bavishi C., Kubzansky L.D., Cohen R. Association of optimism with cardiovascular events and all-cause mortality: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Network Open*. 2019; 2: e1912200. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2019.12200>
4. Cohen B.E., Edmondson D., Kronish I.M. State of the art review: depression, stress, anxiety, and cardiovascular disease. *American Journal of Hypertension*. 2015; 28: 1295–1302. <https://doi.org/10.1093/ajh/hpv047>
5. World Health Organization. Mental health: strengthening our response. Accessed March 30, 2018. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mental-health-strengthening-our-response>
6. Boehm J.K., Soo J., Chen Y., Zevon E.S. et al. Psychological well-being's link with cardiovascular health in older adults. *American Journal of Preventive Medicine*. 2017; 53: 791–798. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2017.06.028>
7. Levine G.N., Cohen B.E., Commodore-Mensah Y. et al. Psychological health, well-being, and the mind-heart-body connection: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2021; 143(10): e763–e783. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000947>
8. Bin Wan, Şeyma Bayrak, Ting Xu et al. Heritability and cross-species comparisons of human cortical functional organization asymmetry. *Elife*. 2022; 11: e77215. <https://doi.org/10.7554/eLife.77215>
9. Riès S.K., Dronkers N.F., Knight R.T. Choosing words: left hemisphere, right hemisphere, or both? Perspective on the lateralization of word retrieval. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2016; 369(1): 111–131. <https://doi.org/10.1111/nyas.12993>
10. Rao R.P., Anilkumar S., McEwen B.S. et al. Glucocorticoids protect against the delayed behavioral and cellular effects of acute stress on the amygdala. *Biological Psychiatry*. 2012; 72: 466–475. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.04.008>
11. Wei X., Adamson H., Schwendemann M. et al. Native language differences in the structural connectome of the human brain. *NeuroImage*. 2023; 270: 119955. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2023.119955>
12. Qi Zhang, Yu Fu, Yanhui Lu et al. Impact of Virtual Reality-Based Therapies on Cognition and Mental Health of Stroke Patients: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*. 2021; 23(11): e31007. <https://doi.org/10.2196/31007>
13. Adams A.G., Schweitzer D., Pascal Molenberghs P., Henry J.D. A meta-analytic review of social cognitive function following stroke. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2019; 400–416. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.03.011>
14. Delavaran H., Jönsson A-C., Lövkvist H. et al. Cognitive function in stroke survivors: A 10-year follow-up study. *Acta Neurologica Scandinavica*. 2017. 136(3): 187–194. <https://doi.org/10.1111/ane.12709>
15. Cai W., Mueller C., Li Y-J., Shen W-D. et al. Post stroke depression and risk of stroke recurrence and mortality: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Research Reviews*. 2019; 50: 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.arr.2019.01.013>
16. Emdin C.A., Odutayo A., Wong C.X. et al. Meta-analysis of anxiety as a risk factor for cardiovascular disease. *The American Journal of Cardiology*. 2016; 118: 511–519. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2016.05.041>
17. GBD 2016 Stroke Collaborators. Global, regional, and national burden of stroke, 1990–2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet Neurology*. 2019; 18 (5): 439–458. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(19\)30034-1](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(19)30034-1)
18. Гусев Е.И., Боголепова А.Н. Когнитивные нарушения при цереброваскулярных заболеваниях. *МЕДпресс-информ*. 2014: 160.
19. Hussein N.E., Katzan I.L., Rost N.S. Cognitive Impairment After Ischemic and Hemorrhagic Stroke: A Scientific Statement From the American Heart Association. *American Stroke Association. Stroke*. 2023; 54(6): e272–e291. <https://doi.org/10.1161/STR.0000000000000430>
20. Ali A., Tabassum D., Baig S.S. et al. Effect of Exercise Interventions on Health-Related Quality of Life After Stroke and Transient Ischemic Attack: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Stroke*. 2021; 52(7): 2445–2455. <https://doi.org/10.1161/STROKEAHA.120.032979>

Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда

 **Елфимов Д.А.¹**,  **Елфимова И.В.^{1,*}**,  **Андреева О.В.²**,  **Костерин М.Д.¹**,
 **Голубева А.А.¹**

¹ ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России, Тюмень, Россия

² ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17», Тюмень, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Реабилитация кардиологических пациентов основана на комплексе мероприятий реабилитационного характера (медицинского, физического, социального, психологического и педагогического). Цель этого вида деятельности направлена на максимально допустимое в конкретном случае восстановление здоровья, а также психологического статуса. Несмотря на широкую урбанизацию, доля сельских жителей до сих пор остается существенной и составляет 25,1 %. Они сталкиваются с ограниченным доступом к медицинской помощи чаще по сравнению с городским населением. Особенно это касается населения удаленных территорий.

ЦЕЛЬ. Оценить эффективность применения дистанционных технологий при проведении реабилитационных мероприятий у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследование было включено 200 пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда, получающих амбулаторную реабилитацию в ГАУЗ «Городская поликлиника № 17», проживающих в городе Тюмени. Пациенты были разделены на две равные группы по 100 человек. В среднем длительность лечебных мероприятий в обеих группах составляла 21 день. Реабилитационная программа включала в себя лечебно-физкультурный комплекс, проходивший у очной группы в рамках совместных занятий, у дистанционной — на дому, с помощью видеoinструкции, предварительно отправленной на электронную почту.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Реабилитация с применением дистанционных технологий показала результат, сопоставимый с результатом, полученным при использовании программы, проводимой в очном формате. В обеих группах наблюдается статистически значимое улучшение показателей шкал Рэнкин, шкалы реабилитационной маршрутизации. Однако по шкале Аронва положительные изменения присутствуют только в дистанционной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. На основании результатов исследования был сделан вывод о сопоставимой эффективности кардиореабилитации в очной и дистанционной группах. Это позволяет говорить о том, что телемедицинские технологии могут применяться при осуществлении программ кардиореабилитации на удаленных от крупных населенных пунктов территориях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: кардиореабилитация, лечебная физкультура, амбулаторные пациенты, доступная медицинская помощь.

Для цитирования / For citation: Елфимов Д.А., Елфимова И.В., Андреева О.В., Костерин М.Д., Голубева А.А. Эффективность дистанционного мониторинга реабилитации пациентов после перенесенного инфаркта миокарда. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> [Elfimov D.A., Elfimova I.V., Andreeva O.V., Kosterin M.D., Golubeva A.A. Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Елфимова Ирина Валерьевна, E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru

Статья получена: 28.08.2023
Статья принята к печати: 27.10.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction

 **Dmitriy A. Elfimov**¹,  **Irina V. Elfimova**^{1,*},  **Olga V. Andreeva**²,  **Mikhail D. Kosterin**¹,
 **Alena A. Golubeva**¹

¹ Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

² Municipal Polyclinic No. 17, Tyumen, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Rehabilitation of cardiac patients is based on a set of measures of a rehabilitation nature (medical, physical, social, psychological and pedagogical). The purpose of this type of activity is aimed at restoring health as much as possible in a particular case, as well as psychological status. Despite widespread urbanization, the share of rural residents still remains significant and amounts to 25.1 %. They face limited access to health care more often than urban populations. This is especially true for the population of remote areas.

AIM. Evaluation of the effectiveness of the use of remote technologies during rehabilitation measures in patients who have suffered an acute myocardial infarction.

MATERIALS AND METHODS. The study included 200 patients who had suffered acute myocardial infarction, receiving outpatient rehabilitation at the City Clinic No. 17, living in the city of Tyumen. The patients were divided into two equal groups of 100 people. The average duration of treatment in both groups was 21 days. The rehabilitation program included a therapeutic and physical training complex, which took place in a face-to-face group as part of joint classes, and in a remote group — at home using video instructions, previously sent by email.

RESULTS AND DISCUSSION. Rehabilitation with the use of remote technologies showed a result comparable to the full-time program. In both groups, there is a statistically significant improvement in the indicators of the Rankin, and rehabilitation routing scales. However, according to the Aronov scale, positive changes are present only in the remote group.

CONCLUSION. Based on the results of the study, a conclusion was made about the comparable effectiveness of cardiac rehabilitation in full-time and remote groups. This suggests that biomedical technologies can be used in the implementation of cardiac rehabilitation programs in areas remote from large settlements.

KEYWORDS: cardiac rehabilitation, physical therapy, outpatients, health services accessibility.

For citation: Elfimov D.A., Elfimova I.V., Andreeva O.V., Kosterin M.D., Golubeva A.A. Efficiency of Remote Monitoring of Rehabilitation of Patients after Myocardial Infarction. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):55-66. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-55-66> (In Russ.).

* **For correspondence:** Irina V. Elfimova, E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru

Received: 28.08.2023

Accepted: 27.10.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Реабилитация кардиологических пациентов основана на комплексе мероприятий реабилитационного характера (медицинского, физического, социального, психологического и педагогического). Цель этого вида деятельности направлена на максимально допустимое в конкретном случае восстановление здоровья, а также психологического статуса [1–4]. Несмотря на широкую урбанизацию, доля сельских жителей до сих пор остается существенной и составляет 25,1 % [5–20]. Они сталкиваются с ограниченным доступом к медицинской помощи чаще по сравнению с городским населением. Особенно это касается населения удаленных территорий [21–24].

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность применения дистанционных технологий при проведении реабилитационных мероприятий у пациентов, перенесших острый инфаркт миокарда.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В открытое контролируемое исследование было включено 200 пациентов ГАУЗ «Городская поликли-

ника № 17» города Тюмени, получивших амбулаторную реабилитацию после перенесенного острого инфаркта миокарда (ОИМ).

Среди испытуемых крупноочаговый инфаркт миокарда (Q-инфаркт) перенесли 18,5 %, транслюминальная баллонная коронарная ангиопластика со стентированием проведена 97 %, в первые два часа после установления диагноза. Тяжесть состояния оценивалась как средняя у 45 % пациентов, легкая — у 55 %. Более тяжелые пациенты получали индивидуальное реабилитационное лечение и в данную группу исследования не были включены.

Критериями включения в исследование являлись: возраст менее 75 лет, срок от перенесенного ОИМ — 2–18 месяцев, 2–3 балла по шкале реабилитационной маршрутизации (ШРМ), наличие информированного согласия на участие в исследовании.

Критерием исключения из исследования было наличие противопоказаний к проведению реабилитации. К противопоказаниям были отнесены такие состояния, как аневризма левого желудочка с тромбозом, наличие инсультов в разных стадиях (острой или

подострой), аневризма аорты, синкопальные состояния в анамнезе, тромботические осложнения сосудов нижних конечностей.

Исследуемые пациенты были разделены на две равные группы по 100 человек. В группу I входили пациенты, проживающие в городе, вблизи поликлиники и проходившие курс реабилитации на базе дневного стационара поликлиники. В группу II входили пациенты, проживающие в городе, на расстоянии более 1,5 км от поликлиники и выполнявшие курс упражнений дистанционно. Телереабилитация включала в себя занятия с инструктором по лечебной физкультуре в формате видеосвязи на портале Mind.72to. Контроль показателей сердечно-сосудистой системы осуществлялся при помощи дистанционных тонометров, которые позволяют передавать на рабочий стол врача показатели АД и частоты сердечных сокращений (ЧСС) в режиме онлайн. Анкетирование пациентов осуществлялось в начале реабилитационного лечения и по его завершении. Контроль липидного спектра проводился до включения в группу исследования и далее согласно плану диспансерного наблюдения (через 3, 6 и 12 месяцев после перенесенного инфаркта миокарда) в поликлинике. Обе группы были сопоставимы по полу, возрасту, коморбидной патологии. В среднем длительность лечебных мероприятий в обеих группах составляла 21 день, с дальнейшим самостоятельным выполнением рекомендованных занятий по памяткам и видеоматериалам, с последующим очным контрольным наблюдением через 3 месяца. При поступлении на программу и по ее завершении были оценены индекс массы тела (ИМТ), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД, ДАД), ЧСС, а также лабораторные показатели: креатинин сыворотки крови, скорость клубочковой фильтрации (рСКФ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), аспаратаминотрансфераза (АСТ), липидограмма, включающая в себя липопротеиды низкой и высокой плотности (ЛПНП, ЛПВП), общий холестерин, триглицериды. Помимо этого, отслеживались изменения шкал Рэнкин (Rankin scale), Аронова (Aronov's scale), ШРМ (Rehabilitation routing scale). Реабилитационная программа включала в себя лечебно-физкультурный комплекс (ЛФК), проходивший у очной группы в рамках совместных занятий, у дистанционной — самостоятельно, с помощью видеоинструкции, предварительно отправленной на электронную почту пациента. Программа была разработана совместно кафедрой медицинской профилактики и реабилитации ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» МЗ России и ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17» в соответствии с клиническими рекомендациями. Программа комплекса представлена в табл. 1.

В качестве кардионагрузки у очной группы выступала тренировка на велотренажере (производитель ООО «НВП» Орбита», Россия), в изокинетическом режиме, 3 раза в неделю по 30 минут, в среднем темпе 54 об/мин, средний показатель физической активности — 5 МЕТ, у дистанционной группы — дозированная ходьба на среднее расстояние 1250 м в течение 40 минут. Индивидуально допустимую нагрузку позволи-

ла определить велоэргометрическая проба (уровень нагрузки 50 % от субмаксимальной в течение 7 минут вводной части и 5 минут заключительной части (12 минут), 75 % от субмаксимальной в основную часть (18 минут) занятий), проведенная всем пациентам перед началом реабилитационных мероприятий, и в дальнейшем ее данные использовались для корректировки получаемой нагрузки. Все пациенты продолжали прием лекарственных препаратов (антиагрегантов, статинов, гипотензивных препаратов) в соответствии с ранее назначенными рекомендациями их лечащего врача.

Статистическая обработка данных проводилась в программе IBM SPSS Statistics 26, Statistica 6.0 и Microsoft Office Excel. Для проверки на нормальности распределения были использованы критерии Колмогорова — Смирнова (Kolmogorov-Smirnov test) и Лиллиефорса (Lilliefors test), дополнительно оценены показатели асимметрии, эксцесса, а также критерий Левена (Leven test) для проверки равенства дисперсий. При нормальном распределении количественные показатели представлены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD), при распределении, отличном от нормального, — в виде медианы (Me) с указанием межквартильного интервала в виде 25-го и 75-го перцентилей. Для выявления достоверных различий количественных данных независимых групп при нормальном распределении использовался *t*-критерий Стьюдента (Student's *t*-test), ненормальном — Манна — Уитни (Mann-Whitney test), для независимых групп при нормальном распределении применялся *t*-критерий для парных выборок, при ненормальном — критерий Вилкоксона (Wilcoxon test). Для обнаружения различий качественных данных использовался критерий χ^2 Пирсона (χ^2 Pearson's test). Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Средний возраст пациента составлял 66 [60; 72,75] лет, 80,0 % пациентов — мужского пола, 20,0 % — женского. Средний рост составлял 1,70 [1,64; 1,75] м, вес — 85 [76; 96] кг, ИМТ — 29,7 [27; 32,25] кг/м², ЧСС — 70 [65; 72] ударов в минуту, САД — 130 [120; 150] мм рт. ст., ДАД — 80 [75; 85] мм рт. ст.

При оценке сопутствующих заболеваний выяснилось, что гипертоническая болезнь 3-й стадии есть в анамнезе у всех исследуемых, ожирение имеют 41,5 %, курящими являются 7 %, сахарный диабет имеют 32,0 %, фибрилляцию предсердий (ФП) — 29,5 %, среди них у 16,9 % проводилась операция радиочастотной абляции атриовентрикулярного узла. Хронической сердечной недостаточностью страдали все пациенты. Среди них превалировал функциональный класс II (ФК II) — 79 %, ФК I и ФК III составили 11,0 и 10,0 % соответственно.

Распределение данных по оцениваемым показателям приведено в табл. 2, где показано распределение по каждой группе до начала лечения, после проведения курса 21-дневных реабилитационных мероприятий и сравнение достоверности изменений между показателями в испытуемых группах.

Таблица 1. Программа лечебно-физкультурного комплекса
Table 1. The program of the medical and physical education complex

№	Название упражнения / Name of the exercise	Исходное положение / Initial position	Описание проведения упражнения / Description of the exercise	Кратность / Multiplicity of execution
1	Одновременное сгибание пальцев ног и рук / Simultaneous flexion of the toes and hands	Пациент сидит на стуле. Спина пациента должна быть прижата к спинке стула. Пациент укладывает свои руки на колени ладонями вниз. Стопы пациента располагаются на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back should be pressed against the back of the chair. The patient places his hands on his knees, palms down. The patient's feet are located on the floor	Пациент сгибает пальцы рук и ног. В это же время пациент осуществляет вдох. При возвращении в исходное положение пациент делает выдох / The patient bends his fingers and toes. At the same time, the patient inhales. When returning to the starting position, the patient exhales	10 подходов / 10 approaches
2	Одновременные вращательные движения кистей рук и стоп / Simultaneous rotational movements of the hands and feet	Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Кисти рук пациент размещает ладонями вверх на своих коленях. Необходимо пациенту разместить стопы на полу, опираясь пятками / The patient is sitting on a chair. The patient is pressed back against the back of the chair. The patient places his hands palms up on his knees. It is necessary for the patient to place his feet on the floor, leaning on his heels	Пациент делает вдох. В это же время осуществляет круговые движения кистями рук и стопами. По завершении пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / Upon completion, the patient returns to the starting position and exhales	Осуществляется 4 подхода в каждую сторону движения / There are 4 approaches in each direction of movement
3	Синхронное сгибание пальцев рук с поднятием стоп на себя / Synchronous flexion of the fingers with the lifting of the feet on themselves	Пациент располагается на стуле. Спину пациент прижимает к спинке стула. Свои руки пациент размещает ладонями вверх на коленях. Ноги пациента опираются на пятки / The patient is placed on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands palms up on his knees. The patient's feet rest on the heels	Пациент сжимает кисти рук в кулак. Синхронно с этим пациент двигает стопы на себя. В это время пациент осуществляет вдох. После проведения упражнения пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / The patient clenches his hands into a fist. Synchronously with this, the patient moves his feet towards himself. At this time, the patient inhales. After the exercise, the patient returns to the starting position and exhales	10 подходов / 10 approaches
4	Подъем локтей вверх / Raise your elbows up	Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Руки пациент размещает на своих плечах. Ладони рук расположены вниз. Стопы пациента расположены полностью на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands on his shoulders. The palms of the hands are positioned downwards. The patient's feet are located completely on the floor	Пациент делает вдох. В это же время пациент поднимает локти вверх. Далее пациент опускает локти вниз и делает выдох / The patient takes a breath. At the same time, the patient raises his elbows up. Next, the patient lowers his elbows down and exhales	5 подходов / 5 approaches

№ Название упражнения / Name of the exercise	Исходное положение / Initial position	Описание проведения упражнения / Description of the exercise	Кратность / Multiplicity of execution
5 Встроизведение ходьбы на месте / Playback of walking on the spot	Правую ногу пациент отводит назад, размещая ее под стулом. Левую ногу пациент вытягивает вперед. Вдоль туловища пациент опускает свои руки / The patient draws his right leg back, placing it under the chair. The patient stretches his left leg forward. Along the trunk, the patient lowers his hands	Сначала пациент вытягивает одну ногу вперед и противоположную руку вперед. Затем пациент вытягивает другую ногу вперед и противоположную руку вперед / First, the patient stretches one leg forward and the opposite arm forward. Then the patient stretches the other leg forward and the opposite arm forward	10 подходов / 10 approaches
6 Перекрестное касание кисти колена противоположной ноги / Cross-touching of the knee of the opposite leg	Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Руки пациент размещает ладонями вниз на своих коленях. Ноги опущены вниз, стопы расположены плотно на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient places his hands palms down on his knees. The legs are lowered down, the feet are located tightly on the floor	Пациент делает вдох. Одновременно с этим отводит правую руку назад и вбок. Далее касается колена вытянутой левой ноги. Делает выдох. Затем проводит аналогичное движение другой рукой и ногой / The patient takes a breath. At the same time, he pulls his right hand back and to the side. Next, it touches the knee of the outstretched left leg. Exhales. Then, conducts a similar movement with the other hand and foot	5 подходов / 5 approaches
7 Вытягивание рук и ног перед собой / Arms and legs are stretched out in front of you	Пациент сидит на стуле. Руки пациента висят по бокам / The patient is sitting on a chair. The patient's hands are hanging by the sides	Пациент поднимает руки вперед. Параллельно с этим пациент выпрямляет правую ногу вперед и ставит ее на пятку. Движения сопровождаются вдохом. Далее пациент делает выдох и возвращается в исходное положение. Такой же комплекс движений пациент делает с левой ногой / The patient raises his hands forward. At the same time, the patient straightens his right leg forward and puts it on the heel. The movements are accompanied by an inspiration. Next, the patient exhales and returns to the starting position. The patient does the same set of movements with his left leg	5 подходов / 5 approaches
8 Подъемы тела со стула / Lifting the body from the chair	Пациент располагается сидя на краю стула. Руки пациента висят по бокам / The patient is sitting on the edge of the chair. Patients' hands hang by their sides	Пациент осуществляет вдох. Одновременно махом руки вперед встает. Далее на выдохе возвращается медленно в исходное положение / The patient inhales. At the same time, he stands up with a wave of his hand. Then, on exhalation, slowly returns to the starting position	8 подходов / 8 approaches

№ Название упражнения / Name of the exercise	Исходное положение / Initial position	Описание проведения упражнения / Description of the exercise	Кратность / Multiplicity of execution
9	Пациент стоит на расстоянии вытянутой руки за стулом. Расположение пациента — лицом к спинке стула. Руки пациент держит на спинке стула. Ноги пациента располагаются на ширине плеч / The patient stands at arm's length behind the chair. The location of the patient is facing the back of the chair. The patient keeps his hands on the back of the chair. The patient's legs are located shoulder-width apart	Пациент делает вдох. В это время делает медленный полуприсед. Далее пациент делает выдох, одновременно возвращаясь в исходное положение / The patient takes a breath. At this time, he does a slow half-squat. Next, the patient exhales, simultaneously returning to the starting position	6 подходов / 6 approaches
10	Сгибание колена одной ноги и отведение носка в сторону другой ноги / Bending the knee of one leg and pulling the sock towards the other leg	Пациент отводит одну ногу в сторону на носок. В это время пациент проводит сгибание колена другой ноги. Пациент делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение и делает выдох. Такой же комплекс движений проводится другой ногой / The patient takes one foot to the side on the toe. At this time, the patient bends the knee of the other leg. The patient takes a breath. Next, the patient returns to the starting position and exhales. The same set of movements is carried out with the other leg	6 подходов / 6 approaches
11	Отведение носка назад и в сторону / The toes is pulled back and to the side	Пациент отводит одну ногу назад на носок. Делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение. Пациент делает выдох. Затем пациент отводит ногу в сторону на носок. Делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение. Пациент делает выдох / The patient pulls one leg back onto the toe. Takes a breath. Next, the patient returns to the starting position. The patient exhales. Then, the patient pulls the foot to the side on the toe. Takes a breath. Next, the patient returns to the starting position. The patient exhales	10 подходов / 10 approaches

№ Название упражнения / Name of the exercise	Исходное положение / Initial position	Описание проведения упражнения / Description of the exercise	Кратность / Multiplicity of execution
12 Наклон туловища вперед с отведением ноги назад /The torso is tilted forward with the leg retracted	Пациент стоит, прижимаясь к спинке стула. Лицо пациента расположено в сторону стула. Руки пациента находятся на спинке стула. Ноги пациента расположены вместе / The patient stands pressed against the back of the chair. The patient's face is positioned towards the chair. The patient's hands are on the back of the chair. The patient's legs are positioned together	Пациент осуществляет наклон туловища над спинкой стула. В это время пациент сгибает руки в локтях. Параллельно пациент поднимает правую ногу назад и делает вдох. Далее пациент возвращается в исходное положение и делает выдох. Затем проводится комплекс движений с участием левой ноги / The patient inclines the torso over the back of the chair. At this time, the patient bends his arms at the elbows. In parallel, the patient raises his straight right leg back and inhales. Next, the patient returns to the starting position and exhales. Then a complex of movements with the participation of the left leg is carried out	6 подходов / 6 approaches
13 Дыхательные упражнения и ходьба на месте / Breathing exercises and walking on the spot	Пациент стоит спиной к стулу. Руки пациента располагаются вдоль туловища по бокам / The patient is standing with his back to the chair. The patient's hands are located along the sides of the trunk	Пациент на месте имитирует ходьбу, размахивая руками. Движения осуществляются в обычном темпе. Руки пациент понимает через стороны и делает вдох. Затем пациент опускает вниз руки через стороны и делает выдох / The patient imitates walking on the spot, waving his arms. The movements are carried out at a normal pace. The patient understands the hands through the sides and takes a breath. Then, the patient lowers his hands down through the sides and exhales	10 подходов / 10 approaches
14 Ходьба на пятках и носочках / Walking on toes and heels	Пациент стоит спиной к стулу. Руки пациента расположены на поясе / The patient is standing with his back to the chair. The patient's hands are located on the belt	Пациент на месте имитирует ходьбу. Движения осуществляются в обычном темпе. Движения осуществляются на носках, затем на пятках / The patient simulates walking on the spot. The movements are carried out at a normal pace. The movements are carried out on the toes, then on the heels	10 секунд на носках / 10 секунд на пятках / 10 seconds on the toes 10 seconds on the heels
15 Потягивания назад / Pull-ups back	Пациент сидит на стуле. Спина пациента прижата к спинке стула. Пальцы рук пациент скрепляет в замок. Ноги плотно стоят на полу / The patient is sitting on a chair. The patient's back is pressed against the back of the chair. The patient fastens his fingers into a lock. The feet are firmly on the floor	Пациент поднимает скрепленные в замок руки вверх. Одновременно пациент прогибается в поясничном отделе позвоночника. Пациент делает вдох. Затем, пациент возвращается в исходное положение и делает выдох / The patient raises his locked hands up. At the same time, the patient bends in the lumbar spine. The patient takes a breath. Then, the patient returns to the starting position and exhales	8 подходов / 8 approaches

Таблица 2. Клинико-функциональная характеристика пациентов
Table 2. Clinical and functional characteristics of patients

Показатель / Indicator	Группа I (n = 100) до начала лечения / Group I (n = 100) before treatment	Группа I (n = 100) после лечения / Group I (n = 100) after treatment	Группа II (n = 100) до начала лечения / Group II (n = 100) before treatment	Группа II (n = 100) после лечения / Group II (n = 100) after treatment	p-I-II до начала лечения / before treatment	pI-II после лечения / after treatment	pI в динамике / comparison in dynamics	pII в динамике / comparison in dynamics
Рост / Height, см / cm	170 [164,5; 174,5]	170 [164,5; 174,5]	171 [164; 175,5]	171 [164; 175,5]	0,522	0,522	1,000	1,000
Вес / Weight, кг / kg	88 [75,5; 96]	86 [74,6; 95]	85 [76,4; 95,5]	84 [71,2; 93,8]	0,912	0,912	0,743	0,675
ИМТ / BMI, кг/ м ² / kg/m ²	29,8 [27; 32,5]	28,9 [25,1; 31,8]	29,5 [26,7; 31,1]	28,5 [24,3; 30,1]	0,596	0,311	0,832	0,716
Возраст / Age, л / у.о.	65 [59; 71]	65 [59; 71]	60 [66; 73]	60 [66; 73]	0,585	0,585	1,000	1,000
САД / SBP, мм рт. ст. / mm Hg	135 [120; 150]	130 [115; 145]	130 [123; 145]	127,5 [115; 140]	0,669	0,512	0,102	0,214
ДАД / DBP, мм рт. ст. / mm Hg	80 [75; 88]	76 [70; 82]	80 [75; 83]	75,5 [70; 81]	0,709	0,840	0,150	0,076
ЧСС / HR, уд. в мин. / bpm	70 [65; 72]	65 [60; 70]	70 [65; 73]	65 [59; 71]	0,622	0,780	0,098	0,043
Количество мужчин / Number of men	80,0	80,0	80,0	80,0	1,000	1,000	1,000	1,000
Ожирение, % / Obesity, %	45,0	45,0	38,0	38,0	0,048	0,048	1,000	1,000

Показатель / Indicator	Группа I (n = 100) до начала лечения / Group I (n = 100) before treatment	Группа I (n = 100) после лечения / Group I (n = 100) after treatment	Группа II (n = 100) до начала лечения / Group II (n = 100) before treatment	Группа II (n = 100) после лечения / Group II (n = 100) after treatment	pI-II до начала лечения / before treatment	pI-II после лечения / after treatment	pI в динамике / comparison in dynamics	pII в динамике / comparison in dynamics
СД, % / DM, %	30,0	30,0	34,0	34,0	0,315	0,315	1,000	1,000
ГБ III стадии, % / HD Stage III, %	100	100	100	100	1,000	1,000	1,000	1,000
ФП, % / AF, %	32,0	32,0	27,0	27,0	0,438	0,438	1,000	1,000
РЧА АВ, % / RAAN, %	4,0	4,0	6,0	6,0	0,516	0,516	1,000	1,000
АКШ, % / CABG, %	16,0	16,0	19,0	19,0	0,577	0,516	1,000	1,000
ТБКА, % / TVCA, %	76,0	76,0	75,0	75,0	0,869	0,869	1,000	1,000
ФК ХСН по NYHA, % / FCSHF, NYHA, %								
I	13,0	20,0	9,0	18,0	0,366	0,710	0,031	0,025
II	76,0	73,0	82,0	77,0	0,298	0,699	0,234	0,055
III	11,0	7,0	9,0	5,0	0,637	0,675	0,105	0,093

Примечание: ИМТ — индекс массы тела; САД — систолическое артериальное давление; ДАД — диастолическое артериальное давление; ЧСС — частота сердечных сокращений; СД — сахарный диабет; ГБ — гипертоническая болезнь; ФП — фибрилляция предсердий; РЧА АВ — радиочастотная абляция атриоventрикулярного узла; АКШ — аортокоронарное шунтирование; ТБКА — транслюминальная баллонная коронарная ангиопластика; ФК ХСН — функциональный класс хронической сердечной недостаточности.

Note: NYHA — New York Heart Association; BMI — body mass index; SBP — systolic blood pressure; DBP — diastolic blood pressure; HR — heart rate; DM — diabetes mellitus; HD — hypertensive disease; AF — atrial fibrillation; RAAN — radiofrequency ablation of the atrioventricular node; CABG — coronary artery bypass grafting; TVCA — transluminal balloon coronary angioplasty; FCSHF, NYHA — Functional Class of Chronic Heart Failure; NYHA — New York Heart Association.

Анализируя результаты антропометрических показателей в обеих группах после проведенного 21-дневного курса реабилитации, можно сделать вывод, что данные достоверно не изменились.

Нами отмечено статистически значимое изменение показателей при проведении анализа данных шкал Рэнкин, Аронова, ШРМ в группах очных и дистанционных занятий при использовании критерия Вилкоксона ($p < 0,01$).

Помимо шкал, в динамике оценивался ряд биохимических показателей. Было установлено, что статистически значимых изменений по уровню креатинина сыворотки, рСКФ, АСТ, АЛТ в динамике не наблюдалось в обеих группах. Однако некоторые показатели липидограммы (ОХС, ЛПНП, триглицериды) снизились в обеих группах ($p < 0,01$). Также можно отметить, что в очной группе прослеживается достоверное снижение показателей уровня ЛПВП ($p = 0,01$), в то время как в дистанционной группе изменений не выявлено. Изменения показателей шкал и липидного профиля в исследуемых группах в динамике представлены в табл. 3.

Пациенты очной и дистанционной групп, имеющие какие-либо ограничения, по завершении курса реабилитационного лечения получили положительные результаты в виде нивелирования ограничений в жизнедеятельности и смогли вернуться к обычному образу жизни. Данные результаты достигнуты за счет выполнения рекомендуемых методов лечебной физкультуры,

постоянного контроля со стороны медицинских работников и высокой мотивации пациентов.

Эффективность дистанционных мероприятий может быть обусловлена более привычным характером нагрузки: дозированная ходьба по улице вместо нагрузки на велотренажере. Также стоит отметить, что дистанционные мероприятия проходили под наблюдением врача ЛФК, что повышало мотивацию пациентов к выполнению лечебных мероприятий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании результатов исследования был сделан вывод о сопоставимой эффективности кардиореабилитации в очной и дистанционной группах. Это позволяет говорить о том, что телемедицинские технологии могут применяться при осуществлении программ кардиореабилитации на удаленных от крупных населенных пунктов территориях.

Обязательным условием применения телемедицинских технологий является контроль состояния пациента. В настоящее время имеется достаточный арсенал «электронных помощников врача». Самыми простыми из них являются аппараты с дистанционным контролем измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений, которые выдаются на дом пациенту и позволяют контролировать его показатели. Важную роль в данном комплексе реабилитационных мероприятий играет правильное

Таблица 3. Сравнительная характеристика исследуемых групп пациентов

Table 3. Comparative characteristics of the studied groups of patients

Показатель / Indicator	Группа I (n = 100) исходно / Group I (n = 100) at baseline	Группа I (n = 100) после курса реабилитации / Group I (n = 100) after rehabilitation course	pI	Группа II исходно (n = 100) / Group II (n = 100) at baseline	Группа II после курса реабилитации (n = 100) / Group II (n = 100) after rehabilitation course	pII
Шкала Рэнкин / Rankin scale	2 [2; 2]	1 [1; 2]	< 0,01	2 [2; 2]	1 [1; 2]	< 0,01
Шкала Аронова / Aronov scale	2 [2; 2]	2 [2; 2]	< 0,01	2 [2; 2]	2 [2; 2]	< 0,05
ШРМ / Rehabilitation routing scale	2 [2; 2]	1 [1; 1]	< 0,01	2 [2; 2]	1 [1; 1]	< 0,01
Триглицериды / Threglycerids	1,915 [0,75; 2,94]	1,25 [0,79; 2,78]	< 0,01	1,42 [1,11; 1,46]	1,41 [0,93; 1,79]	0,770
Общий холестерин / total cholesterol	3,8 [3,6; 4,81]	3,47 [2,7; 3,89]	< 0,01	3,58 [3,5; 4,6]	3,73 [3,56; 3,91]	< 0,01
ЛПНП / Low density lipoproteids	2,52 [2; 2,52]	1,98 [1,44; 2,175]	< 0,01	2,16 [2,01; 2,7]	1,9 [1,65; 2,5]	< 0,01
ЛПВП / High density lipoproteids	1,02 [0,84; 1,3]	0,955 [0,71; 1,2625]	< 0,01	1,12 [1; 1,51]	1,05 [0,85; 1,23]	0,240

выполнение назначенных упражнений и переносимость комплекса физической нагрузки. С этой целью мы рекомендуем первые 21 день выполнять лечебно-физкультурный комплекс под присмотром медицинского работника. При этом необязательно очное присутствие пациента, видеосвязь также позволяет

отслеживать правильность выполнения комплекса упражнений и состояние пациента. Вторым важным фактором — ежедневный контроль выполнения правильности выполнения упражнений, показателей здоровья, который позволяет повысить приверженность пациента к лечению.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Елфимов Дмитрий Анатольевич, кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, доцент кафедры факультетской терапии института клинической медицины.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4875-1244>

Елфимова Ирина Валерьевна, кандидат медицинских наук, доцент, ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России, доцент кафедры медицинской профилактики и реабилитации института общественного здоровья и цифровой медицины. E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4724-0664>

Андреева Ольга Владимировна, заведующая отделением медицинской реабилитации, врач-терапевт высшей категории ГАУЗ ТО «Городская поликлиника № 17».

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3542-0764>

Костерин Михаил Дмитриевич, обучающийся 5-го курса института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5271-5071>

Голубева Алена Алексеевна, обучающаяся 5-го курса института клинической медицины ФГБОУ ВО Тюменский ГМУ Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7069-3429>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку

концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Елфимов Д.А. — разработка концепции и дизайна исследования, написание текста, научная редакция текста рукописи, утверждение рукописи для публикации; Елфимова И.В. — разработка концепции и дизайна исследования, написание текста, обзор публикаций по теме статьи, отбор и обследование пациентов, интерпретация данных, статистическая обработка данных, утверждение рукописи для публикации; Андреева О.В. — написание текста, отбор и обследование пациентов, интерпретация данных, утверждение рукописи для публикации; Костерин М.Д. — верификация данных, анализ данных, визуализация; Голубева А.А. — верификация данных, анализ данных.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие других явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы утверждают, что все процедуры, использованные в данной работе, соответствуют основам законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Dmitriy A. Elfimov, Cand. Sci (Med.), Associate Professor, Department of Faculty Therapy, Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4875-1244>

Irina V. Elfimova, Cand. Sci (Med.), Associate Professor, Department of Medical Prevention and Rehabilitation, Tyumen State Medical University.

E-mail: iyelfimova@mail.ru, elfimovaiv@tyumsmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-4724-0664>

Olga V. Andreeva, Head of the Rehabilitation Department, Municipal Polyclinic No. 17.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-3542-0764>

Mikhail D. Kosterin, a 5th-year student of the Institute of Clinical Medicine of the Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5271-5071>

Alyona A. Golubeva, a 5th-year student of the Institute of Clinical Medicine of the Tyumen State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7069-3429>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before

publication). Special Contributions: Elfimov D.A. — research concept and design development, writing of the text, scientific editing of the text of the manuscript, approval of the manuscript for publication; Elfimova I.V. — research concept and design development, writing of the text, review of publications on the topic of the article, selection and examination of patients, interpretation of data, statistical processing of data, approval of the manuscript for publication; Andreeva O.V. — writing of the text, selection and examination of patients, interpretation of data, approval of the manuscript for publication; Kosterin M.D. — validation, formal analysis, visualization; Golubeva A.A. — validation, formal analysis.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors state that all the procedures used in this paper comply with the fundamentals of the Russian Federation legislation on the protection of citizens' health.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Kristian T., Alpert J.S., Jaffe A.S. et al. Четвертое универсальное определение инфаркта миокарда (2018). Российский кардиологический журнал. 2019; 24(3): 107–138. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000617> [Fourth universal definition of myocardial infarction (2018) Russian Journal of Cardiology. 2019; 24(3):107–138. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000617> (In Russ.)]
2. Akpinar F.M., Oral A. Does Exercise-Based Cardiac Rehabilitation Reduce Mortality and Hospitalization Rates After Heart Valve Surgery? A Cochrane Review Summary with Commentary. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2023; 102(2): 169–171. <https://doi.org/10.1097/phm.0000000000002129>
3. Aydin N.S. et al. Effects of hospital-based cardiac rehabilitation and home-based exercise program in patients with previous myocardial infarction. *Cumhuriyet Medical Journal*. 2018; 40(1): 34–42. <https://doi.org/10.7197/223.vi.407614>
4. Choi H.Y. et al. Superior effects of high-intensity interval training compared to conventional therapy on cardiovascular and psychological aspects in myocardial infarction. *Annals of rehabilitation medicine*. 2018; 42(1): 145–153. <https://doi.org/10.5535/arm.2018.42.1.145>
5. Copotioiu M. et al. Is Physical Therapy the Early Solution for PostAcute Myocardial Infarction Patients? A Meta-Analysis. *Journal of Interdisciplinary Medicine*. 2020; 5(4): 141–145. <https://doi.org/10.2478/jim-2020-0026>
6. Dagner V., Clausson E.K., Jakobsson L. Prescribed physical activity maintenance following exercise based cardiac rehabilitation: factors predicting low physical activity. *European Journal of Cardiovascular Nursing*. 2019; 18(1): 21–27. <https://doi.org/10.1177/1474515118783936>
7. Dibben G.O., Faulkner J., Oldridge N. et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease: a meta-analysis. *European Heart Journal*. 2023; 44(6): 452–469. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac747>
8. Ekblom O., Ek A., Cider A. et al. Increased physical activity post-myocardial infarction is related to reduced mortality: results From the SWEDEHEART Registry. *Journal of the American Heart Association*. 2018; 7(24): e010108. <https://doi.org/10.1161/jaha.118.010108>
9. Ganna M. et al. Evaluation of the Impact of Cardiac Rehabilitation Program on Post-MI Patients, Egyptian Experience. *The Medical Journal of Cairo University*. 2022; 90(9): 1451–1457. <https://doi.org/10.21608/mjcu.2022.264600>
10. Goldstein D.W., Hajduk A.M., Song X. et al. Factors associated with cardiac rehabilitation participation in older adults after myocardial infarction: THE SILVER-AMI STUDY. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*. 2022; 42(2): 109–114. <https://doi.org/10.1097/hcr.0000000000000627>
11. Hurdus B., Munyombwe T., Donndo T. et al. Association of cardiac rehabilitation and healthrelated quality of life following acute myocardial infarction. *Heart*. 2020; 106(22): 1726–1731. <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-316920>
12. Ivana D., Tjahjono C.T. Cardiac Rehabilitation to Prevent Rehospitalization in Myocardial Infarction Patients. *Clinical and Research Journal in Internal Medicine*. 2022; 3(2): 324–331. <https://doi.org/10.21776/ub.crjim.2022.003.02.6>
13. Korzeniowska-Kubacka I., Bilinska M., Piotrowska D. et al. Impact of exercise-based cardiac rehabilitation on attitude to the therapy, aims in life and professional work in patients after myocardial infarction. *Medycyna Pracy*. 2018; 70(1): 1–7. <https://doi.org/10.13075/mp.5893.00701>
14. Muminović Ž., Ivanušić M. Cardiovascular rehabilitation dose for patients after their first myocardial infarction. *Cardiologia Croatica*. 2022; 17(9–10): 336. <https://doi.org/10.15836/ccar2022.336>
15. Nabutovsky I., Levin C., Yeshayahu S. et al. Rehabilitation of the unmotivated: remote cardiac rehabilitation among patients of all risk levels who reported unwillingness to participate in hospital-based rehabilitation. *European Journal of Preventive Cardiology*. 2022; 29(1): 056.307. <https://doi.org/10.1093/eurjpc/zwac056.307>
16. Novaković M., Rajković U., Kosuta D. et al. Effects of Cardiac Rehabilitation and Diet Counselling on Adherence to the Mediterranean Lifestyle in Patients after Myocardial Infarction. *Nutrients*. 2022; 14(19): 4048. <https://doi.org/10.3390/nu14194048>
17. Seron P., Oliveros M.-J., Gutierrez-Arias R. et al. Effectiveness of telerehabilitation in physical therapy: a rapid overview. *Physical therapy*. 2021; 101(6): 053. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzab053>
18. Tudor C.L., Dhinakaran D.A., Kyaw B.M. et al. Conversational agents in health care: scoping review and conceptual analysis. *Journal of medical Internet research*. 2020; 22(8): e17158. <https://doi.org/10.2196/17158>
19. Ul-Haq Z., Khan D., Hisam A. et al. Effectiveness of cardiac rehabilitation on healthrelated quality of life in patients with myocardial infarction in Pakistan. *Journal of the College of Physicians and Surgeons — Pakistan*. 2019; 29(9): 803–809. <https://doi.org/10.29271/jcpsp.2019.09.803>
20. Waite I., Pearson C., Greenwood S. Morbidity and Mortality Following Heart Failure Rehabilitation: The Effect of Programme Completion and 6-min Walk Test Distance. *Clinical Rehabilitation*. 2023; 37(8): 1052–1061. <https://doi.org/10.1177/02692155231154127>
21. Xiao M., Li Y., Guan X. Community-based physical rehabilitation after percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *Texas Heart Institute Journal*. 2021; 48(2): e197103. <https://doi.org/10.14503/thij-19-7103>
22. Xing Y., Yang S.-D., Wang M.-M. et al. The beneficial role of exercise training for myocardial infarction treatment in elderly. *Frontiers in physiology*. 2020; 11: 270. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.00270>
23. Zheng X., Zheng Y., Ma J. et al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on anxiety and depression in patients with myocardial infarction: a systematic review and meta-analysis. *Heart & Lung*. 2019; 48(1): 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2018.09.011>
24. Trevlaki E., Zarra E., Trevlakis E. et al. Effect of exercise-based cardiac rehabilitation on cardio metabolic risk profile at patients after Myocardial Infarction. *International Journal of Science and Research Archive*. 2022; 7(1): 160–165. <https://doi.org/10.30574/ijrsa.2022.7.1.0195>

Стратегии совладания со стрессом и выгорание у медицинских и социальных работников, оказывающих услуги маломобильным гражданам

 Хохлова О.И.*,  Васильченко Е.М.,  Верш В.А.,  Денисова Я.А.

ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов»
Минтруда России, Новокузнецк, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Центральное место в развитии профессионального выгорания отводится индивидуальным способностям человека справляться со стрессовыми ситуациями.

ЦЕЛЬ. Определить способы совладания со стрессом у работников медицинских организаций и учреждений социального обслуживания, оказывающих услуги маломобильным группам населения, а также оценить взаимосвязи между отдельными копинг-стратегиями и симптомами выгорания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В исследовании участвовали 81 работник медицинских организаций (группа 1) и 88 сотрудников учреждения социального обслуживания (группа 2).

Для определения способов совладания со стрессом использовали опросник «COPE» в адаптации Т.О. Гордеевой и соавт.; симптомов профессионального выгорания — «Опросник выгорания Маслач» в адаптации Н.Е. Водопьяновой.

РЕЗУЛЬТАТЫ. У сотрудников учреждения социального обслуживания чаще, чем у персонала медицинских организаций, наблюдались высокие уровни копинг-стратегий: позитивное переформулирование и личностный рост (в 80,7 % и 60,5 % случаев, $p = 0,002$), активный копинг (в 76,1 % и 58 % случаев, $p = 0,012$), планирование (в 76,1 % и 53,1 % случаев, $p = 0,002$). При этом у представителей группы 1 в 2,1 раза чаще, чем у представителей группы 2, отмечались высокие значения интегрального показателя профессионального выгорания: в 50,6 % против 23,9 % случаев ($\chi^2 = 12,997$, $p < 0,001$).

ОБСУЖДЕНИЕ. Неэффективными копинг-стратегиями, коррелирующими с уровнями симптомов профессионального выгорания, оказались концентрация на эмоциях и их активное выражение, мысленный уход от проблемы, поведенческий уход от проблемы, отрицание. Среди эффективных — активный копинг, планирование, позитивное переформулирование и личностный рост.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В обследованной выборке работников медицинских организаций симптомы выгорания встречались чаще, чем у работников учреждения социального обслуживания, и ассоциировались с недостаточно активным использованием эффективных способов совладания со стрессом.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: стресс, способы совладания со стрессом, медицинские работники, социальные работники, профессиональное выгорание.

Для цитирования / For citation: Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Верш В.А., Денисова Я.А. Стратегии совладания со стрессом и выгорание у медицинских и социальных работников, оказывающих услуги маломобильным гражданам. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):67-77. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-67-77> [Khokhlova O.I., Vasilchenko E.M., Versh V.A., Denisova Ya.A. Coping Strategies and Burnout Among Medical and Social Workers Providing Services to People with Limited Mobility. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):67-77. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-67-77> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Хохлова Ольга Ивановна, E-mail: hohlovaoliv@rambler.ru, root@reabil-nk.ru

Статья получена: 04.08.2023
Статья принята к печати: 29.09.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Coping Strategies and Burnout Among Medical and Social Workers Providing Services to People with Limited Mobility

 Olga I. Khokhlova*,  Elena M. Vasilchenko,  Vadim A. Versh,  Yana A. Denisova

Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Novokuznetsk, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. The centerpiece of the development of occupational burnout is the individual's ability to cope with stressful situations.

AIM. To determine ways to cope with stress among employees of healthcare organizations and social service institutions providing services to low-mobility population groups, as well as to assess the correlations between individual coping strategies and burnout symptoms.

MATERIALS AND METHODS. The study involved 81 employees of healthcare organizations (group 1) and 88 employees of a social service institution (group 2).

We used COPE (Coping Orientation to Problems Experienced Inventory) questionnaire adapted by T.O. Gordeeva et al. to determine ways of coping with stress; Maslach Burnout Questionnaire adapted by N.E. Vodopyanova to determine symptoms of occupational burnout.

RESULTS. Employees of a social service institution more often than the staff of healthcare organizations had high levels of coping strategies: positive reformulation and personal growth (in 80.7 % and 60.5 % respectively, $p = 0.002$), active coping (in 76.1 % and 58 %, $p = 0.012$), planning (in 76.1 % and 53.1 %, $p = 0.002$). At the same time group 1 representatives 2.1 times more often than group 2 representatives had high values of the integral index of occupational burnout: 50.6 % against 23.9 % ($\chi^2 = 12.997$, $p < 0.001$).

DISCUSSION. Ineffective coping-strategies, correlating with the levels of occupational burnout symptoms, appeared to be concentration on emotions and their active expression, mental disengagement from the problem, behavioural disengagement from the problem, and denial. Among the effective ones are active coping, planning, positive reformulation and personal growth.

CONCLUSION. Burnout symptoms were more frequent in the surveyed sample of the healthcare workers than in the workers of social service institutions and were associated with insufficiently active use of effective ways of coping with stress.

KEYWORDS: stress, coping strategies, healthcare workers, social workers, occupational burnout.

For citation: Khokhlova O.I., Vasilchenko E.M., Versh V.A., Denisova Ya.A. Coping Strategies and Burnout Among Medical and Social Workers Providing Services to People with Limited Mobility. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2023; 22(6):67-77. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-67-77> (In Russ.).

* **For correspondence:** Olga I. Khokhlova, E-mail: hohlovaoliv@rambler.ru, root@reabil-nk.ru

Received: 04.08.2023

Accepted: 29.09.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Профессиональная деятельность медицинских и социальных работников сопряжена с многочисленными факторами, способствующими повышенному стрессу [1, 2]. В свою очередь, высокий уровень стресса может отрицательно сказаться на благополучии специалистов, приводя к проблемам с психическим здоровьем и выгоранию [3].

Всемирной организацией здравоохранения синдром выгорания определяется как результат хронического стресса на рабочем месте, с которым не удалось справиться, и характеризуется тремя измерениями: ощущение энергетического истощения или утомления; повышенная психическая дистанцированность от работы или чувство негативизма (или цинизма), связанное с работой; снижение профессиональной эффективности [4].

Выгорание медицинских работников считается важной проблемой современного здравоохранения из-за его широкой распространенности и серьезности последствий [5], включая текучесть кадров, ухудшение качества медицинского обслуживания и угрозу безопасности пациентов [6–9]. По данным иностран-

ных исследователей, экономические затраты, связанные с выгоранием, составляют примерно 7600 долларов США на одного работающего врача в год [10]. Очевидно, что для сферы социального обслуживания последствия выгорания сотрудников не менее серьезные [2, 11].

Факторам, предрасполагающим к риску выгорания медицинских и социальных работников, посвящено большое количество публикаций. Очевидно, у специалистов различного профиля существуют уникальные аспекты трудовой жизни, которые способствуют разным рискам выгорания [12]. Однако при этом считается, что центральное место в развитии выгорания занимает индивидуальная реакция человека на стрессовые или негативные ситуации (то есть совладание) [13–16]. С этих позиций установление особенностей стилей совладания со стрессом у персонала медицинских организаций, оказывающих услуги по медицинской и социальной реабилитации маломобильным пациентам, и у сотрудников учреждений социального обслуживания, а также выявление связи между используемыми способами преодоления стресса и выгоранием представляются актуальными и важными

в плане перспективы разработки профилактических и корректирующих мероприятий.

ЦЕЛЬ

Определить способы совладания со стрессом у работников медицинских организаций и учреждений социального обслуживания, оказывающих услуги маломобильным группам населения, а также оценить взаимосвязи между отдельными копинг-стратегиями и симптомами выгорания.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовали сотрудники двух медицинских организаций (группа 1), предоставляющих медицинские и реабилитационные услуги взрослым пациентам с острым нарушением мозгового кровообращения или инвалидам с последствиями инсульта, травматической болезнью спинного и/или головного мозга, постампутационными дефектами нижних конечностей, последствиями детского церебрального паралича, а также маломобильным пациентам с неизлечимыми заболеваниями. Группу 2 составили сотрудники одного из учреждений социального обслуживания населения г. Новокузнецка.

Анкетирование (с соблюдением анонимности) проводилось по учреждениям очно за один день. Работники учреждений были ознакомлены с целью, задачами и особенностями исследования; им были розданы анкеты с инструкциями и сопроводительной информацией, в которой указывалось, что заполнение анкеты полностью или ее тестовой части будет считаться информированным согласием на участие в исследовании.

Критерии включения в исследование: большая часть рабочего времени связана с контактом с маломобильными пациентами / клиентами при оказании им услуг по медицинской и / или социальной реабилитации, или социальных услуг / уходу; отсутствие незаполненных полей тестовой части анкеты.

На все вопросы тестов ответил 81 (94,2 %) представитель группы 1, в том числе врачи, медицинские психологи, инструкторы-методисты — 9 (11,1 %), медицинские сестры, фельдшеры, инструкторы по лечебной физкультуре — 65 (80,3 %), прочий персонал — 7 (8,6 %). Среди сотрудников социального учреждения на все вопросы тестов ответили 88 (98,9 %) человек, в том числе социальные работники — 73 (83,0 %), заведующие отделениями — 4 (4,6 %), психолог — 1 (1,1 %), инструктор по лечебной физкультуре — 1 (1,1 %), сиделки — 3 (3,4 %), воспитатель — 1 (1,1 %), вспомогательный персонал — 5 (5,7 %).

Возраст участников исследования варьировал от 20 до 66 лет; медиана возраста в группе 1 составила 45,5 года (интерквартильная широта — от 39,0 до 58,5 года), в группе 2 — 42,0 года (интерквартильная широта — от 36,0 до 51,0). Медиана стажа работы соответственно: 13,0 года (интерквартильная широта — от 3,0 до 28,0 года) и 3 года (интерквартильная широта — от 1 года до 10,25 года). Выборки состояли преимущественно из женщин: группа 1 — на 95,1 %, группа 2 — на 100 %.

Для определения способов совладания со стрессом (копингов) использовали опросник «COPE» (Coping

Orientation to Problems Experienced Inventory) C.S. Carver et al. [17] в адаптации Рассказовой Е.И., Гордеевой Т.О., Осина Е.Н. [18, 19]. Данный опросник содержит 60 утверждений и позволяет оценить 15 стратегий совладания. Респонденту необходимо оценить, насколько часто он прибегает к той или иной стратегии поведения, выбирая из вариантов ответа «нет», «иногда», «часто». Максимальная сумма баллов по каждой шкале — 16. Суммы баллов от 1 до 6 считали низким уровнем напряженности копинга, от 7 до 10 — средним, 11—13 — повышенным и 14–16 — высоким.

Признаки профессионального выгорания выявляли с помощью «Опросника выгорания Маслач» (MBI — Maslach Burnout Inventory) в адаптации Н.Е. Водопьяновой [20]. Оценивали интегральный показатель профессионального выгорания и уровни трех компонентов выгорания: психоэмоциональное истощение, деперсонализацию, редукцию профессиональных достижений.

Для расчета интегрального показателя профессионального выгорания суммировали баллы, соответствующие уровням компонентов выгорания: значения, соответствующие крайне низкому уровню, принимали за 0, низкому — за 1 балл, среднему — за 2 балла, высокому — за 3 балла, крайне высокому — за 5 баллов [20]. При этом учитывалось, что шкала «редукция профессиональных достижений» имеет обратную направленность: чем выше набранное значение по данной шкале, тем ниже уровень редукции профессиональных достижений и выше уровень профессиональной успешности. Значение интегрального показателя профессионального выгорания считали высоким при сумме баллов по трем шкалам, равной 7 и более. В соответствии с указанным пороговым значением группы участников исследования были разбиты на 2 подгруппы каждая: в подгруппы 1А и 2А вошли соответственно представители групп 1 и 2 с уровнем интегрального показателя профессионального выгорания < 7 (низкий уровень выгорания); в подгруппы 1Б и 2Б — с уровнем данного показателя ≥ 7 (высокий уровень выгорания).

Статистическая обработка результатов

Для статистической обработки результатов исследования использовали программу IBM SPSS Statistics, версия 26.0. Соответствие распределения количественных показателей нормальному распределению проверяли с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. Поскольку в большинстве случаев гипотеза о нормальности распределения показателей была отвергнута, данные представлены в виде Me (25–75 %), где Me — медиана, (25–75 %) — интерквартильный размах; качественные — в виде абсолютных значений и долей.

Две группы сравнивали при помощи непараметрического критерия Манна — Уитни. Различия между несколькими группами выявляли с помощью непараметрического многомерного H-критерия Краскала — Уоллиса (Kruskal-Wallis) с последующей процедурой множественных сравнений (в случае обнаружения статистически значимых различий при $p < 0,05$) и внесением поправки Бонферрони с указанием скорректированной значимости.

Для выявления различий по качественным признакам использовали критерий долей Хи-квадрат (χ^2). Взаимосвязи между исследуемыми параметрами оценивали с помощью рангового коэффициента корреляции Спирмена (ρ). При $p < 0,05$ различия и связи считали статистически значимыми.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ходе исследования установлено, что наиболее часто используемые способы совладания со стрессом у представителей обеих групп — позитивное переформулирование и личностный рост, активный копинг, планирование. Однако у когорты работников учреждения социального обслуживания повышенные и высокие уровни перечисленных способов встречались чаще, и абсолютные их величины были выше, чем у работников медицинских организаций, в среднем на 1–2 балла (табл. 1). Так, высокие уровни стратегий позитивное переформулирование и личностный рост наблюдались у 80,7 % представителей группы 2 и только у 60,5 % — группы 1 ($\chi^2 = 8,35, p = 0,002$), активный копинг — у 76,1 и 58 % ($\chi^2 = 6,3, p = 0,012$), планирование — у 76,1 и 53,1 % ($\chi^2 = 9,86, p = 0,002$) соответственно.

Среди редко используемых стратегий у участников исследования: использование «успокоительных», поведенческий уход от проблемы, отрицание. Тем не менее установлены статистически значимые различия между группами 1 и 2 по уровням копингов: использование «успокоительных», поведенческий уход от проблемы, — в группе 1 данные показатели оказались выше, чем в группе 2, в среднем на 1 балл (табл. 1).

У большинства участников исследования отмечалось разнообразие используемых копингов: одновременно высокие уровни четырех и более способов совладания со стрессом наблюдались у 59,3 % представителей группы 1 и у 71,6 % — группы 2 ($\chi^2 = 2,845, p = 0,092$).

В группе 1 установлены обратные корреляционные взаимосвязи между стажем работы в учреждении и уровнями копингов: позитивное переформулирование и личностный рост ($\rho = -0,282, p = 0,026$), использование инструментальной социальной поддержки ($\rho = -0,295, p = 0,02$), использование эмоциональной социальной поддержки ($\rho = -0,342, p = 0,007$), активное совладание ($\rho = -0,312, p = 0,014$). В группе 2 установлены слабые прямые корреляционные взаимосвязи между возрастом и уровнями копингов: юмор ($\rho = 0,262, p = 0,015$), поведенческий уход от проблемы ($\rho = 0,277, p = 0,01$), подавление конкурирующей деятельности ($\rho = 0,265, p = 0,014$).

В то же время у представителей группы 1 в 2,1 раза чаще, чем у представителей группы 2, наблюдались высокие значения интегрального показателя профессионального выгорания: у 41 (50,6 %) против 21 (23,9 %) ($\chi^2 = 12,997$, степень свободы 1, $p < 0,001$). Подробно результаты исследования профессионального выгорания представлены в более ранней публикации [21]. Сравнительный межгрупповой анализ не выявил статистически значимых различий по уровням напряженности отдельных способов совладания со стрессом

между группами работников медицинских организаций с низким (1А) и высоким (1Б) уровнем интегрального показателя профессионального выгорания, тогда как между аналогичными группами работников учреждения социального обслуживания (2А и 2Б) различия установлены по таким копингам, как отрицание, поведенческий уход от проблемы, концентрация на эмоциях и их активное выражение — они оказались выше в группе 2Б (табл. 2).

При сравнении групп 1Б и 2Б статистически значимых различий по используемым способам совладания со стрессом не обнаружено. Однако участники исследования с низким уровнем выгорания группы 2А отличались от представителей группы 1А более высокой напряженностью стратегий «позитивное переформулирование и личностный рост», «активное совладание», «планирование» и, наоборот, более низкой напряженностью стратегии «мысленный уход от проблемы» (табл. 2).

Несмотря на отсутствие различий между группами 1А и 1Б по уровням напряженности способов совладания со стрессом, корреляционный анализ позволил установить в группе 1 в целом прямые корреляционные взаимосвязи между интегральным показателем профессионального выгорания и копингами: концентрация на эмоциях и их активное выражение и поведенческий уход от проблемы (табл. 3). Кроме того, в данной группе установлены прямые корреляционные взаимосвязи между копингами: концентрация на эмоциях и их активное выражение, мысленный уход от проблемы, поведенческий уход от проблемы — и выраженностью симптомов психоэмоционального истощения и деперсонализации, а также между копингом отрицание и психоэмоциональным истощением (табл. 3). Сумма баллов по шкале «профессиональная успешность» коррелировала с уровнями копингов: позитивное переформулирование и личностный рост, активное совладание, сдерживание, принятие, подавление конкурирующей деятельности (табл. 4), а также с количеством используемых копинг-стратегий ($\rho = 0,309, p = 0,005$).

В группе работников учреждения социального обслуживания помимо более сильных прямых корреляционных взаимосвязей между интегральным показателем профессионального выгорания и копингами: концентрация на эмоциях и их активное выражение и поведенческий уход от проблемы, — обнаружены прямые взаимосвязи данного показателя с копингами отрицание и использование «успокоительных» (табл. 3).

В отличие от группы 1, в группе 2 не обнаружено ни одной связи между уровнями симптомов профессионального выгорания и такими копинг-стратегиями, как принятие, сдерживание, подавление конкурирующей деятельности, а также с количеством высоконапряженных копинг-стратегий. И наоборот, выявлена прямая корреляционная взаимосвязь между уровнем копинга планирование и показателем профессиональной успешности (табл. 4). Кроме того, в данной группе отмечена связь между стратегией использование «успокоительных» и уровнями деперсонализации, психоэмоционального истощения.

Таблица 1. Уровни способов совладения со стрессом в выборках работников медицинских организаций (группа 1) и учреждений социального обслуживания (группа 2)
Таблица 1. Levels of ways to cope with stress in samples of employees of medical organizations (Group 1) and social service institutions (Group 2)

Копинг-стратегии / Coping strategy	Частота встречаемости различных уровней напряженности копингов / Frequency of occurrence of different levels of coping tension									
	Me (25–75 %), баллы / score		Низкий уровень, абс. (%) / Low level, abs. (%)		Средний уровень, абс. (%) / Average level, abs. (%)		Повышенный уровень, абс. (%) / Increased level, abs. (%)		Высокий уровень, абс. (%) / High level, abs. (%)	
	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2
Использование инструментальной социальной поддержки / Seeking instrumental social support	10 (9–12)	10 (9–12)	4 (4,9)	3 (3,4)	41 (50,6)	43 (48,9)	30 (37,0)	31 (35,2)	6 (7,4)	11 (12,5)
Активное совладание / Active coping	11 (10–12)	12 (11–14)1	4 (4,9)	0	30 (37,0)	21 (23,9)	35 (43,2)	44 (50,0)	12 (14,8)	23 (26,1)
Подавление конкурирующей деятельности / Suppression of competing activities	9 (8–10)	9 (8–10)	11 (13,6)	7 (8,0)	53 (65,4)	63 (71,6)	16 (19,8)	16 (18,2)	1 (1,2)	2 (2,3)
Сдерживание / Restraint coping	10 (9–11)	10 (9–11)	6 (7,4)	3 (3,4)	44 (54,3)	51 (58,0)	28 (34,6)	29 (33,0)	3 (3,7)	5 (5,7)
Планирование / Planning	11 (9–12)	12 (11–14)2	4 (4,9)	0	34 (42,0)	21 (23,9)	34 (42,0)	39 (44,3)	9 (11,1)	28 (31,8)
Позитивное переформулирование и личностный рост / Positive reformulation and personal growth	11 (10–12)	13 (11–14)3	2 (2,5)	0	30 (37,0)	17 (19,3)	38 (46,9)	38 (43,2)	11 (13,6)	33 (37,5)
Использование эмоциональной социальной поддержки / Seeking instrumental emotional support	9 (8–11)	9 (8–12)	5 (6,7)	8 (9,1)	49 (60,5)	50 (56,8)	23 (28,4)	21 (23,9)	4 (4,9)	9 (10,2)
Отрицание / Denial	7 (6–8)	6,5 (5–8)	34 (42,0)	44 (50,0)	53 (53,1)	38 (43,2)	4 (4,9)	6 (6,8)	0	0
Обращение к религии / Religion / spirituality	7 (4–8)	7 (4–9)	39 (48,1)	42 (47,7)	31 (38,3)	32 (36,4)	6 (7,4)	10 (11,4)	5 (6,2)	4 (4,5)
Принятие / Acceptance	10 (8–12)	10,5 (9–12)	6 (7,4)	2 (2,3)	39 (48,1)	42 (47,7)	31 (38,3)	31 (35,2)	5 (6,2)	13 (14,8)
Концентрация на эмоциях и их активное выражение / Focusing on emotions and their active expression	9 (7–10)	8 (7–10)	14 (17,3)	12 (13,6)	47 (58,0)	63 (71,6)	17 (21,0)	10 (11,4)	3 (3,7)	3 (3,4)
Поведенческий уход от проблемы / Behavioural disengagement	7 (6–8)	6 (5–8)4	30 (37,0)	55 (62,5)	48 (59,3)	31 (35,2)	3 (3,7)	2 (2,3)	0	0
Мысленный уход от проблемы / Mental disengagement	8 (7–10)	8 (7–9,5)	10 (12,3)	20 (22,7)	62 (76,5)	56 (63,6)	9 (11,1)	10 (11,4)	0	2 (2,3)
Юмор / Humor	8 (6–9)	8 (6–10)	32 (39,5)	28 (31,8)	36 (44,4)	43 (48,9)	12 (14,8)	16 (18,2)	1 (1,2)	1 (1,1)
Использование «успокоительных» / Alcohol and drugs	4 (4–5)	4 (4–4)5	68 (84,0)	82 (93,2)	13 (16,0)	5 (5,7)	0	1 (1,1)	0	0

Примечание: Me — медиана; 1 — $U = 4512, p = 0,003; 2 — U = 4706, p < 0,001; 3 — U = 4878, p < 0,001; 4 — U = 2629, p = 0,003; 5 — U = 2881, p = 0,004$ (U — статистика критерия Манна — Уитни).

Note: Me — median; 1 — $U = 4512, p = 0,003; 2 — U = 4706, p < 0,001; 3 — U = 4878, p < 0,001; 4 — U = 2629, p = 0,003; 5 — U = 2881, p = 0,004$ (the Mann–Whitney U-test).

Таблица 2. Показатели напряженности способов совладания со стрессом в группах с низким (1А и 2А) и высоким (1Б и 2Б) уровнями профессионального выгорания
Table 2. Levels of coping strategy in groups with low (1A and 2A) and high (1B and 2B) levels of professional burnout

Копинг-стратегии / Coping strategy	Группа 1 / Group 1		Группа 2 / Group 2	
	1А (n = 40)	1Б (n = 41)	2А (n = 67)	2Б (n = 21)
Использование инструментальной социальной поддержки / Seeking instrumental social support	10 (9–11)	10 (9–12)	10 (9–12)	10 (9–12,5)
Активное совладание / Active coping	11 (10–12)	11 (9–13)	12 (11–14)	11 (10–13)
Подавление конкурирующей деятельности / Suppression of competing activities	8 (8–9,75)	9 (8–11)	9 (8–10) $p_1 = 0,047$	10 (8–11)
Сдерживание / Restraint coping	10 (8,25–11)	10 (9–11,5)	10 (8–11)	12 (9,5–12)
Планирование / Planning	11 (9–12)	11 (8,5–12)	12 (11–14) $p_1 = 0,022$	12 (10–14)
Позитивное переформулирование и личностный рост / Positive reformulation and personal growth	11,5 (10–12)	11 (10–13)	13 (12–14) $p_1 = 0,003$	12 (10,5–14)
Использование эмоциональной социальной поддержки / Seeking instrumental emotional support	9 (8–11)	10 (8–11)	9 (8–12)	9 (9–11,5)
Отрицание / Denial	6,5 (6–8)	7 (5–9)	6 (5–7)	8 (7–10) $p_2 < 0,001$
Обращение к религии / Religion spirituality	6 (4–8)	8 (4,5–9)	6 (4–9)	8 (5,5–10,0)
Принятие / Acceptance	10,5 (8–12)	10 (8–12)	10 (9–12)	11 (9–12,5)
Концентрация на эмоциях и их активное выражение / Focusing on emotions and their active expression	8 (6–10)	9 (8–11)	8 (7–9)	10 (8–10,5) $p_2 = 0,027$
Поведенческий уход от проблемы / Behavioural disengagement	7 (5–8)	8 (6–9)	6 (4–7)	7 (5,5–9) $p_2 = 0,012$
Мысленный уход от проблемы / Mental disengagement	8 (7–9)	9 (7–10)	8 (6–9) $p_1 = 0,003$	9 (8–11)
Юмор / Humor	8 (5,25–10)	8 (6–9)	7 (6–10)	8 (7–11)
Использование «успокоительных» / Alcohol and drugs	4 (4–5)	4 (4–5)	4 (4–4)	4 (4–5,5)

Примечание: p_1 — значение скорректированной значимости различий между группами с низким уровнем профессионального выгорания (1А и 2А); p_2 — значение скорректированной значимости различий между группами с высоким уровнем профессионального выгорания (1Б и 2Б). Данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха.

Note: p_1 — the value of the adjusted significance of differences between groups with a low level of occupational burnout (1A and 2A); p_2 — the value of the adjusted significance of differences between groups with high level (1B and 2B). The data are presented as median and interquartile range.

Таблица 3. Корреляционные взаимосвязи между уровнями психоэмоционального истощения, деперсонализации и напряженностью способов совладения со стрессом**Table 3.** Correlations between the levels of emotional exhaustion, depersonalization and levels of coping strategies

Копинг-стратегии / Coping strategy	Симптомы выгорания			
	Деперсонализация / Depersonalization		Психоэмоциональное истощение / Emotional exhaustion	
	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2
Концентрация на эмоциях и их активное выражение / Focusing on emotions and their active expression	0,287; $p = 0,009$	0,301; $p = 0,004$	0,426; $p < 0,001$	0,33; $p = 0,002$
Отрицание / Denial	–	0,4; $p < 0,001$	0,279; $p = 0,012$	0,338; $p = 0,001$
Поведенческий уход от проблемы / Behavioural disengagement	0,27; $p = 0,015$	0,365; $p < 0,001$	0,29; $p = 0,009$	0,326; $p = 0,002$
Мысленный уход от проблемы / Mental disengagement	0,25; $p = 0,023$	–	0,29; $p = 0,009$	0,325; $p = 0,002$
Использование «успокоительных» / Alcohol and drugs	–	0,229; $p = 0,015$	–	0,279; $p = 0,008$
Активное совладание / Active coping	–	–0,3; $p = 0,004$	–	–0,231; $p = 0,031$
Позитивное переформулирование и личностный рост / Positive reformulation and personal growth	–	–0,277; $p = 0,009$	–	–0,363; $p = 0,001$

Примечание: p — значимость корреляционных взаимосвязей.

Note: p — the significance of the correlations.

Таблица 4. Корреляционные взаимосвязи между уровнем профессиональной успешности и уровнями способов совладания со стрессом**Table 4.** Correlations between the level of professional success and the level of coping strategies

Копинг-стратегии / Coping strategy	Профессиональная успешность / Professional success	
	Группа 1 / Group 1	Группа 2 / Group 2
Поведенческий уход от проблемы / Behavioural disengagement	–	–0,334; $p = 0,001$
Активное совладание / Active coping	0,361; $p = 0,001$	0,446; $p < 0,001$
Подавление конкурирующей деятельности / Suppression of competing activities	0,222; $p = 0,046$	–
Сдерживание / Restraint coping	0,384; $p < 0,001$	–
Планирование / Planning	–	0,322; $p = 0,002$
Принятие / Acceptance	0,384; $p < 0,001$	–
Позитивное переформулирование и личностный рост / Positive reformulation and personal growth	0,252; $p = 0,023$	0,473; $p < 0,001$

Примечание: p — значимость корреляционных взаимосвязей.

Note: p — the significance of the correlations.

ОБСУЖДЕНИЕ

Работникам медицинских и социальных учреждений часто приходится сталкиваться со стрессовой рабочей средой, особенно когда они имеют дело с тяжелобольными пациентами / клиентами. Участники настоящего исследования преимущественно относятся именно к такой категории профессионалов: основным субъектом их сферы деятельности являются маломобильные граждане с тяжелыми заболеваниями. Постоянное воздействие стрессовых факторов, связанных с высокими эмоциональной нагрузкой и требованиями рабочего процесса, могут привести к стрессу и профессиональному выгоранию. При этом считается, что человек испытывает стресс, когда существует несоответствие между воспринимаемыми требованиями ситуации и способностью справляться с этими требованиями [16].

По мнению Е.И. Рассказовой, Т.О. Гордеевой, к наиболее адаптивным копинг-стратегиям относятся стратегии, направленные непосредственно на разрешение проблемной ситуации (активное совладание, планирование, поиск инструментальной социальной поддержки) [22]. К копингам, которые также могут способствовать адаптации человека в стрессовой ситуации, относятся: поиск эмоциональной социальной поддержки; подавление конкурирующей деятельности; сдерживание и юмор. К неадаптивным стратегиям, но которые иногда могут помочь человеку справиться со стрессовой ситуацией, авторы отнесли следующие: концентрация на эмоциях и их активное выражение; отрицание; мысленный и поведенческий уход от проблемы [22]. Некоторые авторы важным способом совладания со стрессом считают обращение к религии [23, 24], а дисфункциональным — использование алкоголя и других психоактивных веществ [25].

Вместе с тем отмечается, что совладанию с трудностями и стрессом способствует разнообразие используемых копингов [22]. В проведенном нами исследовании высокие уровни четырех и более способов совладания со стрессом наблюдались у 59,1 % представителей группы 1 и у 71,6 % — группы 2. При этом были установлены различия между группами по структуре совладающего поведения. Так, по сравнению с работниками медицинских организаций для большего числа работников учреждения социального обслуживания характерно использование адаптивных проблемно-ориентированных (активный копинг, планирование) и эмоционально-ориентированных (позитивное переформулирование и личностный рост) копингов: если в группе 1 высокие уровни перечисленных стратегий наблюдались соответственно в 58, 53,1 и 60,5 % случаев, то в группе 2 — в 76,1, 76,1 и 80,7 %. Полученные данные свидетельствуют о том, что большая часть работников учреждения социального обслуживания способна активно сопротивляться профессиональным трудностям, направляя свои усилия непосредственно на их преодоление или на поиск выхода из сложных ситуаций, а также преодолевать негативные переживания за счет позитивного переосмысления проблемы, приобретая личностный рост. И наоборот, почти для половины обследованной выборки работников медицинских организаций нехарактерно активное использование перечисленных адаптивных копинг-стратегий.

Описанными выше установленными нами фактами, по-видимому, можно частично объяснить одновременно выявленную более частую встречаемость у представителей группы 1 симптомов профессионального выгорания [21]. При этом наиболее негативными способами преодоления стресса, ассоциированными с показателями профессионального выгорания у медицинских работников, являются: концентрация на эмоциях и их активное выражение, мысленный уход от проблемы, поведенческий уход от проблемы, отрицание (по данным корреляционного анализа). В то же время установленные положительные корреляционные взаимосвязи между уровнем профессиональной успешности в данной группе и такими стратегиями, как позитивное переформулирование и личностный рост, активное совладание, сдерживание, принятие, подавление конкурирующей деятельности, позволяет отнести последние к эффективным стратегиям, способствующим получению работниками медицинских организаций удовлетворения от работы и адаптации к профессиональному стрессу. При этом значение имеет также количество используемых копинг-стратегий (чем их больше, тем выше уровень профессиональной успешности).

С высоким уровнем интегрального показателя профессионального выгорания работников учреждения социального обслуживания связана, по данным сравнительного анализа, актуализация в совладающем со стрессом поведении таких копинг-стратегий, как отрицание, поведенческий уход от проблемы, концентрация на эмоциях и их активное выражение.

В то же время установлено, что группы 1 и 2 отличались друг от друга возрастом и стажем работы в учреждении: данные показатели были выше в группе 1. Кроме того в группе 1 обнаружены обратные корреляционные взаимосвязи между стажем работы в учреждении (но не возрастом) и напряженностью копингов: позитивное переформулирование и личностный рост, использование инструментальной и эмоциональной социальной поддержки, активное совладание. Очевидно, по мере приобретения опыта у работников медицинских организаций, с одной стороны, повышается самооценка, уверенность в собственных силах и уменьшается потребность в помощи коллег, в социальной поддержке. С другой стороны, длительное контактирование с контингентом, имеющим мало шансов на выздоровление, частое отсутствие быстрых видимых результатов работы способствуют прогрессированию пессимистического отношения к значимости своего труда и осознанию неконтролируемости ситуаций, что в совокупности с избеганием социальной поддержки препятствует активному совладанию с профессиональным стрессом.

Авторами R. Harrad, F. Sulla было высказано предположение, что предиктором выгорания могут быть личностные особенности человека [26]. Так, личности, характеризующиеся эмоциональной неустойчивостью (невротизмом), склонны использовать эмоционально-ориентированное совладание; при этом степень, в которой человек реагирует на события отрицательными эмоциями, положительно связана с деперсонализацией [26]. Такие личности, вместо того чтобы использовать свои ресурсы для преодоления стрессовых ситуаций,

реагируют «взрывным» образом (агрессивность, раздражительность, негодование и враждебное отношение) или «импозитивно» (разочарование, хроническая тревога или тяжелая депрессия), ухудшая отношения с коллегами и пациентами [16]. Соответственно, неспособность контролировать негативные эмоции является одной из причин выгорания [26]. И наоборот, лица с более высоким эмоциональным интеллектом и способностью регулировать свои эмоции имеют более сфокусированные на проблеме стили преодоления и, следовательно, менее уязвимы для выгорания [27]. Другие авторы полагают, что эмоциональное преодоление вредно, если оно включает в себя дистанцирование, избегание или отрицание ситуации, но является эффективной стратегией, если включает позитивную переоценку [28], что в целом согласуется с полученными в ходе настоящего исследования данными: уровень копинга «позитивное переформулирование и личностный рост» позитивно коррелировал с уровнем профессиональной успешности в обеих группах и отрицательно (в группе 2) — с уровнями психоэмоционального истощения и деперсонализации.

Ограничения исследования

Ограниченность обследованных выборок медицинских и социальных работников сотрудниками двух медицинских организаций и одного социального учреждения не позволяет провести полноценный сравнительный анализ в зависимости от различных социально-демографических и профессиональных факторов и экстраполировать данные на всех медицинских и социальных работников.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для обследованной выборки работников медицинских организаций характерно менее активное, чем для работников учреждения социального обслуживания, использование эффективных способов совладания со стрессом, среди которых как проблемно-ориентированные (активный копинг, планирование), так и эмоционально-ориентированный (позитивное переформулирование и личностный рост) копинги.

Для работников медицинских организаций способность успешно справляться с профессиональным выгоранием ассоциировалась с большим разнообразием используемых копингов, что в целом подтверждает мнение о том, что различные стили совладания функционируют на взаимодополняющей и неисключающей основе [29].

Неэффективными копинг-стратегиями, ассоциированными с повышенным риском развития симптомов профессионального выгорания у участников исследования обеих групп, оказались концентрация на эмоциях и их активное выражение, мысленный и поведенческий уход от проблемы, отрицание, а также использование «успокоительных» (в группе 2).

Результаты исследования показали, что существует необходимость в разработке мероприятий, способствующих повышению навыков активного совладания с профессиональным стрессом рассматриваемых категорий работников. По мнению некоторых авторов, образовательные и учебные программы, направленные на увеличение использования адаптивных копинг-стратегий, должны проводиться с самого раннего этапа подготовки специалиста, чтобы лучше подготовить будущего работника к управлению профессиональными психосоциальными стрессорами [30]. Как считают P. McFadden et al., работодателям в сферах здравоохранения и социального обслуживания стоит сделать обучение по преодолению стресса обязательным в рамках вводного курса обучения персонала и ежегодных курсов повышения квалификации (семинаров), чтобы обеспечить большую жизнестойкость работников; это обучение может помочь заменить избегающие стратегии преодоления более адаптивными, такими как активное преодоление трудностей и поиск помощи [31]. Необходимо информирование специалистов о факторах риска выгорания и его ранних признаках, проведение тренингов по овладению навыками совладания со стрессом; также важно формирование позитивного микроклимата в коллективе и обеспечение поддержки со стороны коллег и руководства.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Хохлова Ольга Ивановна, доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации, ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России.

E-mail: hohlovaoliv@rambler.ru, root@reabil-nk.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3069-5686>

Васильченко Елена Михайловна, доктор медицинских наук, генеральный директор, ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9025-4060>

Верш Вадим Альбертович, младший научный сотрудник отдела медицинской и социально-профессиональной реабилитации, ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России.

ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6851-6997>

Денисова Яна Анатольевна, ученый секретарь, ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7670-7701>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Хохлова О.И. — концепция и дизайн исследования, статистическая обработка, анализ и интерпретация данных, написание текста, ответственность за целостность всех частей статьи; Васильченко Е.М. — редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; Верш В.А. — сбор и обработка материала, ведение базы данных, подбор публикаций по теме статьи; Денисова Я.А. — сбор материала, редактирование.

Источники финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки; выполнено в рамках плановой научно-исследовательской работы ФГБУ «Новокузнецкий научно-практический центр медико-социальной экспертизы и реабилитации инвалидов» Минтруда России «Формирование методики психологического сопровождения специалистов, оказывающих реабилитационные услуги инвалидам с нарушениями функции опоры и движения» (Государственное задание № 149-00005-23-00).

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов в связи с публикацией данной статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ ННПЦ МСЭ и РИ Минтруда России (протокол № 1 от 14.02.2022). Исследование проводилось в форме анонимного анкетирования. За информированное согласие на участие в исследовании принимали полноту заполнения тестовой части анкет.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Olga I. Khokhlova, Dr.Sci. (Med.), Senior Researcher, Department of Medical and Social and Occupational Rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons.

E-mail: hohlovaoliv@rambler.ru, root@reabil-nk.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3069-5686>

Elena M. Vasilchenko, Dr. Sci. (Med.), General Director, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-9025-4060>

Vadim A. Versh, Junior Researcher, Department of Medical and Social and Occupational Rehabilitation, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons.

ORCID: <http://orcid.org/0009-0002-6851-6997>

Yana A. Denisova, Scientific Secretary, Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-7670-7701>

Author Contributions. All the authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all the authors have contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special Contributions: Khokhlova O.I. — concept and design of the study, statistical processing, data analysis and interpretation, text writing, responsibility for the integrity of all parts of

the article; Vasilchenko E.M. — editing, approval of the final version of the article; Versh V.A. — collection and analysis of materials, maintenance of the database, selection of publications on the topic of the article; Denisova Ya.A. — material collection, editing.

Funding. The study was not sponsored. The study was performed as part of the planned research work of Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons and the Ministry of the Labour of the Russian Federation “Developing a methodology of psychological support for specialists providing rehabilitation services to disabled people with impaired support and mobility”. (State Assignment No. 149-00005-23-00).

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of Novokuznetsk Scientific and Practical Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation of Disabled Persons, Protocol No. 1 of February 14, 2022. The study was conducted in the form of an anonymous questionnaire survey. Completeness of filling in the test part of the questionnaires was taken as informed consent to participate in the study.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Grover S., Sahoo S. Clinical Practice Guidelines for Assessment and Management of Psychiatric Morbidity in Medical Professionals Indian. *Journal Psychiatry*. 2023; 65(2): 245–257. https://doi.org/10.4103/indianjpsychiatry.indianjpsychiatry_486_22
2. Киенко Т.С. Организационные факторы профессионального выгорания социальных работников муниципальных учреждений социального обслуживания. *Вестник Пермского университета. Философия. Психология. Социология*. 2016; 3 (27): 153–160. <https://doi.org/10.17072/2078-7898/2016-3-153-160> [Kienko T.S. Organizational factors of professional burnout of social workers of municipal social service institutions. *Vestnik Permskogo universiteta. Filosofiya. Psikhologiya. Sotsiologiya*. 2016; 3(27): 153–160. <https://doi.org/10.17072/2078-7898/2016-3-153-160> (In Russ.).]
3. Molina-Praena J., Ramirez-Baena L., Gómez-Urquiza J.L. et al. Levels of Burnout and Risk Factors in Medical Area Nurses: A Meta-Analytic Study. *International Journal of Environment Research Public Health*. 2018; 15(12): 2800. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122800>
4. World Health Organization. Burn-out an “occupational phenomenon”: International Classification of Diseases. Available at: <https://www.who.int/news/item/28-05-2019-burn-out-an-occupational-phenomenon-international-classification-of-diseases> (Accessed 05.05.2023)
5. De Hert S. Burnout in Healthcare Workers: Prevalence, Impact and Preventative Strategies. *Local and Regional Anesthesia*. 2020; 13: 171–183. <https://doi.org/10.2147/LRA.S240564>

6. Dewa C.S., Loong D., Bonato S., Trojanowski L. The relationship between physician burnout and quality of healthcare in terms of safety and acceptability: a systematic review. *BMJ Open*. 2017; 7(6): e015141. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015141>
7. Hall L.H., Johnson J., Watt I., O'Connor D.B. Association of GP wellbeing and burnout with patient safety in UK primary care: a cross-sectional survey. *British Journal of General Practice*. 2019; 69(684): e507–514. <https://doi.org/10.3399/bjgp19X702713>
8. Salyers M.P., Bonfils K.A., Luther L. et al. The Relationship Between Professional Burnout and Quality and Safety in Healthcare: A Meta-Analysis. *Journal of General Internal Medicine*. 2017; 32(4): 475–482. <https://doi.org/10.1007/s11606-016-3886-9>
9. Shalaby R., Oluwasina F., Eboreime E. et al. Burnout among Residents: Prevalence and Predictors of Depersonalization, Emotional Exhaustion and Professional Unfulfillment among Resident Doctors in Canada. *International Journal of Environment Research Public Health*. 2023; 20(4): 3677. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043677>
10. Han S., Shanafelt T.D., Sinsky C.A. et al. Estimating the attributable cost of physician burnout in the United States. *Ann Intern Med*. 2019; 170(11): 784–790. <https://doi.org/10.7326/m18-1422>
11. Xie X., Zhou Y., Fang J., Ying G. Social Support, Mindfulness, and Job Burnout of Social Workers in China. *Frontiers in Psychology*. 2022; 13: 775679. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.775679>
12. West C.P., Dyrbye L.N., Shanafelt T.D. Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *Journal of International Medicine*. 2018; 283(6): 516–529. <https://doi.org/10.1111/joim.12752>
13. Portero de la Cruz S., Cebrino J., Herruzo J., Vaquero-Abellán M. A Multicenter Study into Burnout, Perceived Stress, Job Satisfaction, Coping Strategies, and General Health among Emergency Department Nursing Staff. *Journal of Clinical Medicine*. 2020; 9(4): 1007. <https://doi.org/10.3390/jcm9041007>
14. Ho S.W.L., Kwek E.B.K. Levels of burnout and its association with resilience and coping mechanisms among orthopaedic surgery residents: a single institution experience from Singapore. *Singapore Medical Journal*. 2022; 63(7): 381–387. <https://doi.org/10.11622/smedj.2021010>
15. Meyerson J., Gelkopf M., Eli I., Uziel N. Stress Coping Strategies, Burnout, Secondary Traumatic Stress, and Compassion Satisfaction Amongst Israeli Dentists: A Cross-sectional Study. *Int Dent J*. 2022; 72(4): 476–483. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2021.09.006>
16. Maresca G., Corallo F., Catanese G. et al. Coping Strategies of Healthcare Professionals with Burnout Syndrome: A Systematic Review. *Medicina (Kaunas)*. 2022; 58(2): 327. <https://doi.org/10.3390/medicina58020327>
17. Carver C.S., Scheier M.F., Weintraub J.K. Assessing coping strategies: a theoretically based approach. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1989; 56(2): 267–283. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.56.2.267>
18. Рассказова Е.И., Гордеева Т.О., Осин Е.Н. Стратегии в структуре деятельности и саморегуляции: Психометрические характеристики и возможности применения методики COPE. *Психология. Журнал Высшей школы экономики*. 2013; 10(1): 82–118. [Rasskazova E.I., Gordeeva T.O., Osin E.N. Strategies in the structure of activity and self-regulation: Psychometric characteristics and possibilities of using the COPE methodology. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*. 2013; 10(1): 82–118. (In Russ.)]
19. Опросник совладания со стрессом. Энциклопедия психодиагностики. https://psylab.info/Опросник_совладания_co_стрессом (Дата обращения: 05.05.2023) [Questionnaire for coping with stress. *Encyclopedia of psychodiagnostics*. https://psylab.info/Опросник_совладания_co_стрессом (Accessed on: 05.05.2023) (In Russ.)]
20. Водопьянова Н.Е. Психодиагностика стресса. 2009. 336 с. [Vodopyanova N. *Psihodiagnostika stressa*. Saint Petersburg: Peter, 2009. 336 p. (In Russ.)]
21. Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Верш В.А. и др. Синдром профессионального выгорания у медицинских и социальных работников. *Вестник восстановительной медицины*. 2023; 22(1): 87–97. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-87-97> [Hohlova O.I., Vasilchenko E.M., Versh V.A. et al. Professional Burnout Syndrome in Health Personnel and Social Workers: a Comparative Questionnaire-Based Survey. *Vestnik vosstanovitel'noy meditsiny*. 2023; 22(1): 87–97. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-1-87-97> (In Russ.)]
22. Рассказова Е.И., Гордеева Т.О. Копинг-стратегии в психологии стресса: подходы, методы и перспективы. *Психологические исследования: электрон науч. журн*. 2011; 3(17): 12 с. <https://doi.org/10.54359/ps.v4i17.850> Available at: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/850/455> (Дата обращения: 05.05.2023) [Rasskazova E.I., Gordeeva T.O. Coping strategies in the psychology of stress: approaches, methods and perspectives. *Psikhologicheskie issledovaniya: elektronnyy nauchnyy zhurnal*. 2011; 3(17): 12. DOI: 0421100116/0027 Available at: <https://psystudy.ru/index.php/num/article/view/850/455> (Accessed: 05.05.2023) (In Russ.)]
23. Labrague L.J. Psychological resilience, coping behaviours and social support among health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review of quantitative studies. *Journal of Nursing Management*. 2021; 29(7): 1893–1905. <https://doi.org/10.1111/jonm.13336>
24. Ercolani G., Varani S., Peghetti B. et al. Burnout in Home Palliative Care: What Is the Role of Coping Strategies? *Journal of Palliative Care*. 2020; 35(1): 46–52. <https://doi.org/10.1177/0825859719827591>
25. Medisaukaite A., Kamau C. Does occupational distress raise the risk of alcohol use, binge-eating, ill health and sleep problems among medical doctors? A UK cross-sectional study. *BMJ Open*. 2019; 9(5): e027362. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-027362>
26. Harrad R., Sulla F. Factors associated with and impact of burnout in nursing and residential home care workers for the elderly. *Acta Bio-medica: Atenei Parmensis*. 2018; 89(7-5): 60–69. <https://doi.org/10.23750/abm.v89i7-5.7830>

Оригинальная статья / Original article

УДК: 636.132.2-008+616.71:615.838

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-78-90>

Эффективность сульфидной бальнеопеллоидотерапии пациентов с артериальной гипертензией в разных коморбидных сочетаниях: рандомизированное проспективное исследование

 Владимирский В.Е. *,  Владимирский Е.В.,  Хассабалла Рахма Ф.М.,
 Каракулова Ю.В.,  Гуляева Н.И.

ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, Пермь, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. В лечении сердечно-сосудистых заболеваний вызывает интерес применение сероводорода (H₂S), который является универсальным газотрансмиттером и выполняет множество физиологических функций в организме.

ЦЕЛЬ. Оценить эффективность сульфидной бальнеопеллоидотерапии (СБПТ), проводимой на курорте «Ключи» (Пермский край), у пациентов с артериальной гипертензией (АГ), а также ее сочетанием с ишемической болезнью сердца (ИБС), предиабетом и цереброваскулярной болезнью (ЦВБ) с хронической ишемией мозга (ХИМ).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. На курорте «Ключи» (Пермский край) проведено сравнительное рандомизированное проспективное исследование, в котором изучалась эффективность СБПТ у пациентов с АГ в разных коморбидных сочетаниях. Общими критериями включения было наличие АГ, возраст от 40 до 70 лет. В рамках данного исследования сформировано 4 направления — сравнение эффективности 14- и 21-дневной продолжительности СБПТ у пациентов с АГ, изучение эффективности СБПТ у пациентов с АГ и предиабетом, АГ и ИБС, а также АГ и ЦВБ с ХИМ и метаболическим синдромом (МС).

РЕЗУЛЬТАТЫ. Результаты исследования эффективности разной продолжительности СБПТ у больных АГ показали, что при проведении курса СБПТ в течение 14 дней гипотензивный эффект был менее существен, при этом среднесрочное наблюдение выявило, что гипотензивный эффект после 21-дневного курса СБПТ сохранился до 6 месяцев, а после 14-дневного курса — 3 месяца. У пациентов с АГ и предиабетом комплексная терапия, включающая 14 дней СБПТ, способствует уменьшению выраженности клинических проявлений, улучшению качества жизни; вызывает перераспределение жировых отложений, улучшение профиля артериального давления, податливости аорты, эндотелиального и нейрогенного контура регуляции кожного микротока; снижает концентрацию в сыворотке крови холестерина, сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF), лептина, а также увеличивает сывороточную концентрацию трансформирующего фактора роста бета 1 (TGF-β1). При лечении пациентов с АГ и ИБС с помощью СБПТ установлено увеличение активности парасимпатического отдела нервной системы, липидкорректирующий эффект, улучшение эндотелий-зависимой вазодилатации и толерантности к нагрузкам. Результаты исследования больных АГ с ЦВБ и МС показали, что у пациентов, получивших курс СБПТ, наблюдалось достоверное улучшение когнитивных функций, что сопровождалось ростом концентрации в сыворотке крови мозгового трофического фактора (BDNF).

ОБСУЖДЕНИЕ. Развивающиеся при СБПТ эффекты связаны с полимодальным действием молекулы H₂S на основные сигнальные пути метаболизма и регуляторные механизмы гормонально-гуморальных систем организма, что приводит к оптимальной регуляции микро- и макрогемодинамики, благоприятному изменению липидного обмена, трофологического статуса и трофических факторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. СБПТ, проводимая на курорте «Ключи» (Пермский край), эффективна у пациентов с АГ, в том числе в различных коморбидных сочетаниях — АГ и предиабет, АГ и ИБС, ХИМ.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: сульфидная бальнеопеллоидотерапия, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, хроническая ишемия мозга, предиабет, метаболический синдром.

Для цитирования / For citation: Владимирский В.Е., Владимирский Е.В., Хассабалла Рахма Ф.М., Каракулова Ю.В., Гуляева Н.И. Эффективность сульфидной бальнеопеллоидотерапии пациентов с артериальной гипертензией в разных коморбидных сочетаниях: рандомизированное проспективное исследование. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):78-90. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-78-90> [Vladimirskiy V.E., Vladimirskiy E.V., Hassabala Rahma M.F., Karakulova Y.V., Gulyaeva N.I. Effectiveness of Sulfide Balneopeloidtherapy in Patients with Hypertension in Comorbid Combinations: Randomized Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):78-90. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-78-90> (In Russ.)]

* Для корреспонденции: Владимирский Владимир Евгеньевич, E-mail: vladimirskii_v@mail.ru, kaf.fakultter1@psma.ru

Статья получена: 25.09.2023
Статья принята к печати: 01.12.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Effectiveness of Sulfide Balneopeloidtherapy in Patients with Hypertension in Comorbid Combinations: Randomized Prospective Study

 Vladimir E. Vladimirovskiy*,  Evgeniy V. Vladimirovskiy,  Fakhreldin M. Hassaballa Rahma,  Yulyia V. Karakulova,  Natalya I. Gulyaeva

Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. In the treatment of cardiovascular diseases, the use of hydrogen sulfide, which is a universal gas transmitter and performs many physiological functions in the body, is of interest.

AIM. To evaluate the effectiveness of sulfide balneopeloid therapy (SBPT), carried out at the Klyuchi resort (Perm region), in patients with arterial hypertension (AH), as well as their combinations with coronary heart disease (CHD), prediabetes and cerebrovascular disease (CVD) with chronic ischemia brain (CHM).

MATERIALS AND METHODS. A comparative randomized prospective study was conducted at the Klyuchi resort (Perm region), which studied the effectiveness of SBPT in patients with hypertension in various comorbid combinations. General inclusion criteria were the presence of hypertension and age from 40 to 70 years.

RESULTS. The results of a study of the effectiveness of different durations of SBPT in patients with hypertension showed that when a course of SBPT was carried out for 14 days, the hypotensive effect was less significant, while mid-term observation revealed that the hypotensive effect after a 21-day course of SBPT persisted for up to 6 months, and after 14-day course — 3 months. In patients with hypertension and prediabetes, complex therapy, including 14 days of SBPT, helps reduce the severity of clinical manifestations and improve quality of life; causes redistribution of fat deposits, improvement of blood pressure profile, aortic compliance, endothelial and neurogenic circuit of skin microcurrent regulation; reduces the serum concentration of vascular endothelial growth factor (VEGF), leptin, and also increases the serum concentration of transforming growth factor beta 1 (TGF- β 1). When treating patients with hypertension and coronary artery disease using SBPT, an increase in the activity of the parasympathetic part of the nervous system, a lipid-correcting effect, improvement of endothelium-dependent vasodilation and exercise tolerance. The results of a study of patients with hypertension with CVD and MS showed that patients who received a course of SBPT had a significant improvement in cognitive functions.

DISCUSSION. The effects that develop during SBPT are associated with the polymodal effect of the H₂S molecule on the main metabolic signaling pathways and regulatory mechanisms of the body's hormonal-humoral systems, which leads to optimal regulation of micro- and macrohemodynamics, favorable changes in lipid metabolism, trophological status and trophic factors.

CONCLUSION. SBPT, carried out at the Klyuchi resort (Perm Region), is effective in patients with hypertension, including various comorbid combinations — hypertension and prediabetes, hypertension and ischemic heart disease, CCI.

KEYWORDS: sulfide balneopeloidtherapy, arterial hypertension, coronary heart disease, chronic cerebral ischemia, prediabetes, metabolic syndrome.

For citation: Vladimirovskiy V.E., Vladimirovskiy E.V., Hassaballa Rahma F.M., Karakulova Yu.V., Filtsgina T.N. Effectiveness of Sulfide Balneopeloidtherapy in Patients with Hypertension in Comorbid Combinations: Randomized Prospective Study. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):78-90. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-78-90> (In Russ.).

* **For correspondence:** Vladimir E. Vladimirovskiy, E-mail: vladimirovskii_v@mail.ru, kaf.fakultter1@psma.ru

Received: 25.09.2023

Accepted: 01.12.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Сердечно-сосудистые заболевания до сих пор остаются одной из главных причин инвалидизации и смертности в развитых странах [1, 2]. Среди таких заболеваний особенно выделяются ассоциированные с атеросклерозом и артериальной гипертензией (АГ) — ишемическая болезнь сердца (ИБС), цереброваскулярная болезнь (ЦВБ) с хронической ишемией мозга (ХИМ). Также важно отметить рост предиабета и других метаболических расстройств [3–8].

В лечении сердечно-сосудистых заболеваний широко применяются не только лекарственные методы, но и немедикаментозные подходы, включая бальнеотерапию на основе природных лечебных ресурсов [9–12].

Интерес вызывает применение сульфидных минеральных вод. В последние годы появляется больше информации о терапевтическом потенциале сероводорода (H₂S), который является универсальным газотрансмиттером и выполняет множество физиологических функций в организме [13–17].

В предыдущем цикле работ на курорте «Ключи» Пермского края выполнено экспериментальное исследование на белых крысах, целью которого было изучение регенераторных эффектов сульфидной бальнеопеллоидотерапии (СБПТ) с фокусом на миокард и жировую ткань. Было показано, что применение общих сульфидных ванн и комбинаций сульфидных ванн и иловых сульфидных аппликаций способ-

ствует липолитическому эффекту в висцеральных жировых депо (сальнике) и сердце, а также стимулирует образование новых кровеносных сосудов, особенно в подэпикардальных слоях миокарда [18]. Это послужило предпосылкой для планирования клинического исследования, направленного на изучение динамики ростовых факторов и адипокинов, а также трофологического статуса у пациентов с АГ и предиабетом с ожирением.

Несмотря на большое количество теоретической информации о применении сульфидных ванн, все еще продолжается дискуссия об их эффективности при лечении АГ, а также при комбинации с ИБС, ХИМ и метаболического синдрома (МС) при различных схемах лечения [19, 20]. Поэтому мы провели данное клиническое исследование на курорте «Ключи» в Пермском крае, чтобы оценить эффективность комплексной сульфидной бальнеотерапии и иловых аппликаций у пациентов с указанными выше сердечно-сосудистыми заболеваниями.

ЦЕЛЬ

Оценить эффективность сульфидной бальнеотерапии и иловых сульфидных аппликаций, проводимых на курорте «Ключи» в Суксунском районе Пермского края, у пациентов с АГ, а также ее сочетанием с ИБС, предиабетом, МС и ЦВБ с ХИМ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения поставленной цели проведено сравнительное рандомизированное проспективное исследование. Общими критериями включения было наличие АГ, возраст от 40 до 65 лет; критериями не-включения — наличие онкологических заболеваний, сахарного диабета, любой декомпенсированной патологии внутренних органов, системных воспалительных заболеваний, острых сосудистых событий в течение предшествующего года. В рамках данного исследования сформировано 4 направления — сравнение эффективности 14- и 21-дневной продолжительности СБПТ у пациентов с АГ (1-е направление), изучение эффективности СБПТ у пациентов с АГ и предиабетом (2-е направление), АГ и ИБС (3-е направление), а также АГ и ЦВБ с ХИМ и МС (4-е направление). Все исследовательские группы формировались методом рандомизации. Объем выборки рассчитывался из необходимости достижения мощности исследования 95 %.

Первое направление исследования

Посвящено обоснованию эффективности различных по продолжительности курсов СБПТ у пациентов с АГ на курорте «Ключи». В данном направлении исследования приняло участие 80 больных первой и второй стадиями АГ, соответствующими 1-й или 2-й степени. Участники исследования были разделены на две группы по 40 человек в каждой. В тестовых группах пациенты получали общие сероводородные ванны и аппликации иловой сульфидной грязи через день в сочетании с диетой № 10 и стандартной медикаментозной терапией. Длительность курса лечения в первой группе составляла 21 день, во второй группе — 14 дней. До и после лечения в обеих группах

были проведены следующие исследования: сбор жалоб, измерение антропометрических данных (индекс массы тела), суточное мониторирование (СМ) электрокардиограммы (ЭКГ) и артериального давления (АД) («КАРДИОТЕХНИКА-04-АД-3(М)»), запись ЭКГ в 12 отведениях, кардиоинтервалография, эхокардиографическое (ЭхоКГ) исследование сердца и дуплексное сканирование плечевой артерии с оценкой эндотелий-зависимой вазодилатации (VIVID 7 (GE Medical System Ultrasound Service Engineering, Норвегия)), а также лабораторные исследования, включающие анализ липидного спектра крови и показателей гемостаза. Отдаленные результаты по домашнему контролю АД оценены через 3 и 6 месяцев.

Второе направление исследования

Посвящено изучению эффективности СБПТ у больных АГ и предиабетом. Для решения данной задачи в исследование были включены 84 пациента с АГ и предиабетом. В дальнейшем с помощью таблицы случайных чисел пациенты были разделены на 2 группы: сравнения (42 пациента) и вмешательства (40 человек). Все пациенты, включенные в исследование, получали стандартизированную медикаментозную терапию. Больные группы наблюдения дополнительно получали комплекс из 8 общих сульфидных ванн и 7 сеансов аппликаций иловых сульфидных грязей озера города Суксун в течение 14 дней. В начале и на 14–18-й дни бальнеологического лечения оценивали жалобы больных, данные анамнеза и физикального обследования (окружность талии [ОТ], индекс массы тела [ИМТ], измерение АД в кабинете, контроль АД 4 раза в течение суток). Проводилось анкетирование: оценивались качество жизни (опросник SF-36), клинические проявления, ассоциированные с АГ, а также показатели липидного спектра, уровень глюкозы в крови. Методом иммуноферментного анализа (ИФА) в сыворотке крови исследовали содержание сосудистого эндотелиального фактора роста (VEGF); трансформирующий фактор роста бета 1 (TGF- β 1), лептина, С-пептида, инсулина. Всем пациентам проводился СМ АД. Изучались структурно-функциональные параметры ЭхоКГ, в том числе толщина эпикардальной жировой клетчатки (ТЭЖ), параметры гемодинамики (импедансометрический метод) с использованием аппаратного комплекса «Эскулап», СМ ЭКГ с оценкой variability сердечного ритма, а также состояние микроциркуляции по данным термометрии высокого разрешения в ходе теплового теста («Микротест», НТЦ «ФМ Диагностика», Пермь, Россия). Через 3 месяца у пациентов обеих групп проведена оценка выраженности клинических проявлений, связанных с АГ, и качества жизни по шкале SF-36.

Третье направление исследования

Сфокусировано на оценку эффективности комплексного лечения с включением СБПТ больных АГ в сочетании с ИБС. Для этого проведено исследование 170 больных АГ с ИБС, стенокардией напряжения первого и второго класса. Пациенты были рандомизированы на 3 группы: первая группа больных получала базисную медикаментозную терапию в сочетании

с общими сероводородными ваннами (концентрация сероводорода 60 мг/л) и аппликациями сульфидных грязей (47 человек); вторая группа пациентов — базисная медикаментозная терапия, общие сероводородные ванны (концентрация сероводорода 120 мг/л) и аппликации сульфидных иловых грязей (47 человек); пациенты группы сравнения получали только стандартную медикаментозную терапию (бета-блокаторы, ингибиторы АПФ, статины и антиагреганты) (88 человек). Продолжительность СБПТ составила 21 день. Всем пациентам было проведено: изучение жалоб (оценка жалоб проводилась на основании опросника «Качество жизни больного стенокардией»), анамнеза, физикальное обследование, кардиоинтервалография, дуплексное сканирование плечевой артерии с пробой реактивной гиперемией, ЭхоКГ, СМ ЭКГ, велоэргометрия, исследование липидного спектра крови и коагулограммы.

Четвертое направление исследования

Посвящено изучению эффективности 14-дневной СБПТ у пациентов с АГ и ЦВБ в сочетании с МС и ХИМ. В исследование включен 61 пациент (средний возраст 63,0 [56,0–69,0] года). Сформировано 3 группы: 1-я группа — 27 больных АГ с критериями ЦВБ, ХИМ и МС, получающих комплексную СБПТ; 2-я группа — 14 больных с тем же коморбидным сочетанием, без применения СБПТ; 3-я группа (группа сравнения) — 20 человек с АГ, сопоставимых по полу и возрасту, у которых нет признаков ЦВБ и жалоб на снижение памяти. Комплекс лечения включал применение чередующихся через день общих сульфидных ванн (№ 7) с концентрацией сероводорода 120 мг/л, длительностью 8–10 минут, температурой 36 °С и аппликацией иловой сульфидной грязи Суксунского пруда при температуре 38–42 °С (№ 7) на верхние конечности и воротничковую зону. Все пациенты, включенные в исследование, получали сопоставимое фармакологическое лечение. План наблюдения за пациентами предполагал неврологическое обследование с использованием серии лобных тестов, краткой шкалы изучения когнитивного статуса (Mini Mental State Examination), Монреальской шкалы оценки когнитивных функций (MoCA). Наличие АГ подтверждалось на основании данных СМ АД. В исследовании использовался ИФА для определения концентрации нейротрофических факторов в сыворотке крови. Исходно и в динамике в сыворотке крови определяли содержание цилиарного нейротрофического фактора (CNTF) и нейротрофического фактора головного мозга (BDNF) (наборы SEA 011Hu ELICA). Дизайн исследования предусматривал проведение клинико-инструментального лабораторного исследования в 2 этапа: первоначально (1–2 дня) и после курса СБПТ (13–14 дней).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты исследования эффективности разной продолжительности СБПТ у больных АГ показали, что гипотензивный лечебный эффект был обнаружен во всех исследовательских группах. Путем определения относительной величины — Δ изменений (отношение разности между величиной АД до и после ле-

чения к исходному значению) — был выполнен сравнительный анализ динамики АД в исследовательских группах. Результаты показали, что в первой исследовательской группе зарегистрировано более значимое уменьшение систолического АД (САД). При проведении курса СБПТ в течение 14 дней гипотензивный эффект был менее существенным, снижение САД было меньше, чем в группе с 21-дневной СБПТ в 2,3 раза, а диастолического АД (ДАД) — в 1,2 раза.

Данные ЭхоКГ продемонстрировали, что в первой группе обнаружено увеличение фракции выброса ($с 53,9 \pm 1,17$ до $56,1 \pm 1,03$, $p = 0,01$) и соотношения Е/А ($с 0,93 \pm 0,07$ до $1,09 \pm 0,06$, $p = 0,03$), что свидетельствует об улучшении диастолической и систолической функций левого желудочка. В группе больных, получивших укороченный курс СБПТ, гемодинамический эффект был зависим от типа кровотока. Так, при эукинетическом типе кровообращения зарегистрировано некоторое увеличение сердечного индекса и снижение общего периферического сопротивления сосудов ($с 215,11$ до $165,13$ МПа · с/м³, $p = 0,04$). Однако при гиперкинетическом типе кровообращения значимых изменений в этих показателях не наблюдалось.

Исследование эндотелиальной функции показало ее улучшение после курса лечения как в первой, так и во второй группе. Однако наиболее существенное улучшение было зафиксировано в первой исследовательской группе. У пациентов, получивших 21-дневный курс СБПТ, диаметр плечевой артерии увеличился на $8,32 \pm 0,25$ % после лечения. В группе с укороченным курсом СБПТ до 14 дней увеличение диаметра плечевой артерии составило $4,0 \pm 0,6$ % после лечения (различия достоверны, $p = 0,03$).

Установлено, что одним из механизмов гипотензивного эффекта СБПТ является вегетокорректирующий эффект. В обеих исследовательских группах зарегистрировано нарастание влияний парасимпатической нервной системы.

Анализ динамики показателей липидного спектра крови показал снижение общего холестерина (ОХ) $с 6,4 \pm 0,22$ до $5,7 \pm 0,59$ ммоль/л, $p = 0,04$ и липопротеинов низкой плотности ($с 5,1 \pm 0,2$ до $4,9 \pm 0,25$ ммоль/л, $p = 0,02$) только в первой исследовательской группе.

Среднесрочное наблюдение показало, что гипотензивный эффект после 21-дневного курса СБПТ сохранялся до 6 месяцев, а после 14-дневного курса — 3 месяца.

Во втором направлении исследования показано, что комплексное лечение больных АГ и предиабетом с включением общих сульфидных ванн и иловых сульфидных аппликаций на зоны жировых депо способствует улучшению клинического статуса (уменьшение интегрального балла шкалы оценки клинических проявлений АГ на 25 % через 2 недели и на 13 % через 3 месяца, рис. 1), качества жизни (прирост интегрального показателя на 18 % через 2 недели, на 10 % через 3 месяца, рис. 2) и профиля АД на основании данных СМ (индекса времени гипертензии САД днем (уменьшение на 52 %) и ночью (уменьшение на 72 %), ДАД ночью (уменьшение на 41 %) и среднего ДАД ночью (уменьшение на 7 %, рис. 3).

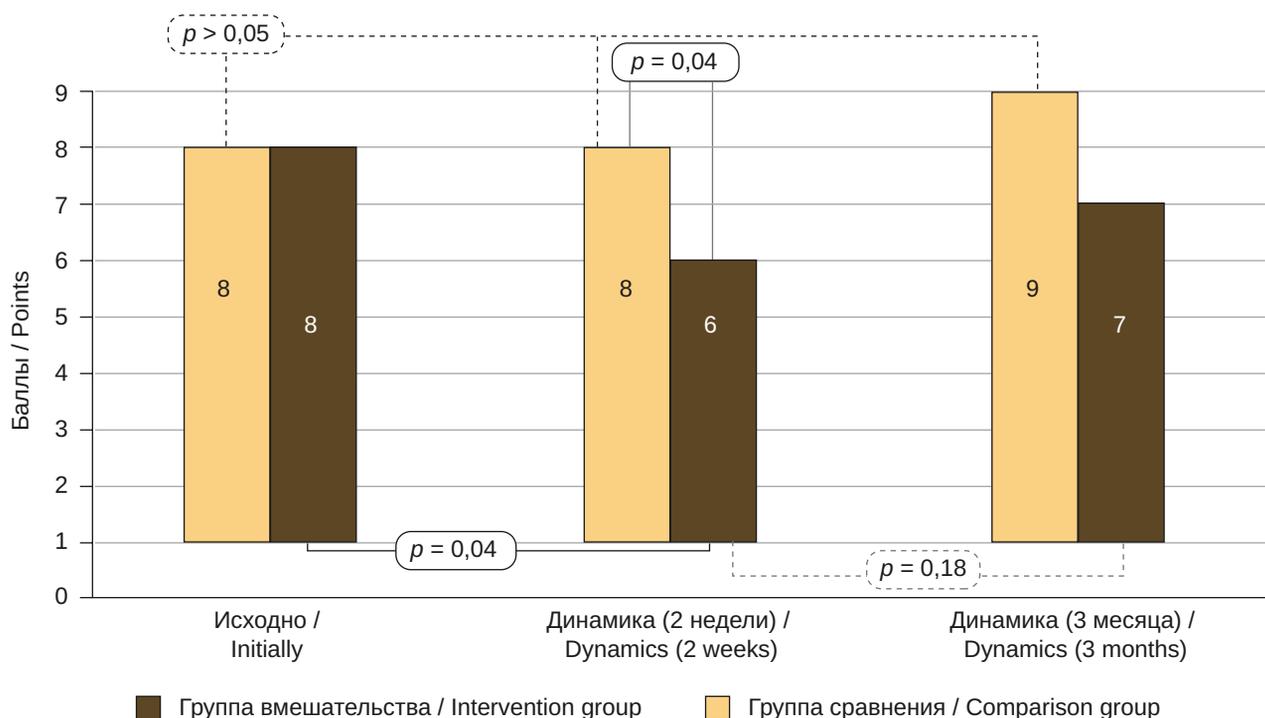


Рис. 1. Динамика балльной оценки клинических проявлений, связанных с АГ пациентов группы вмешательства и группы сравнения

Fig. 1. Dynamics of scoring of clinical manifestations associated with hypertension in patients of the intervention and comparison groups

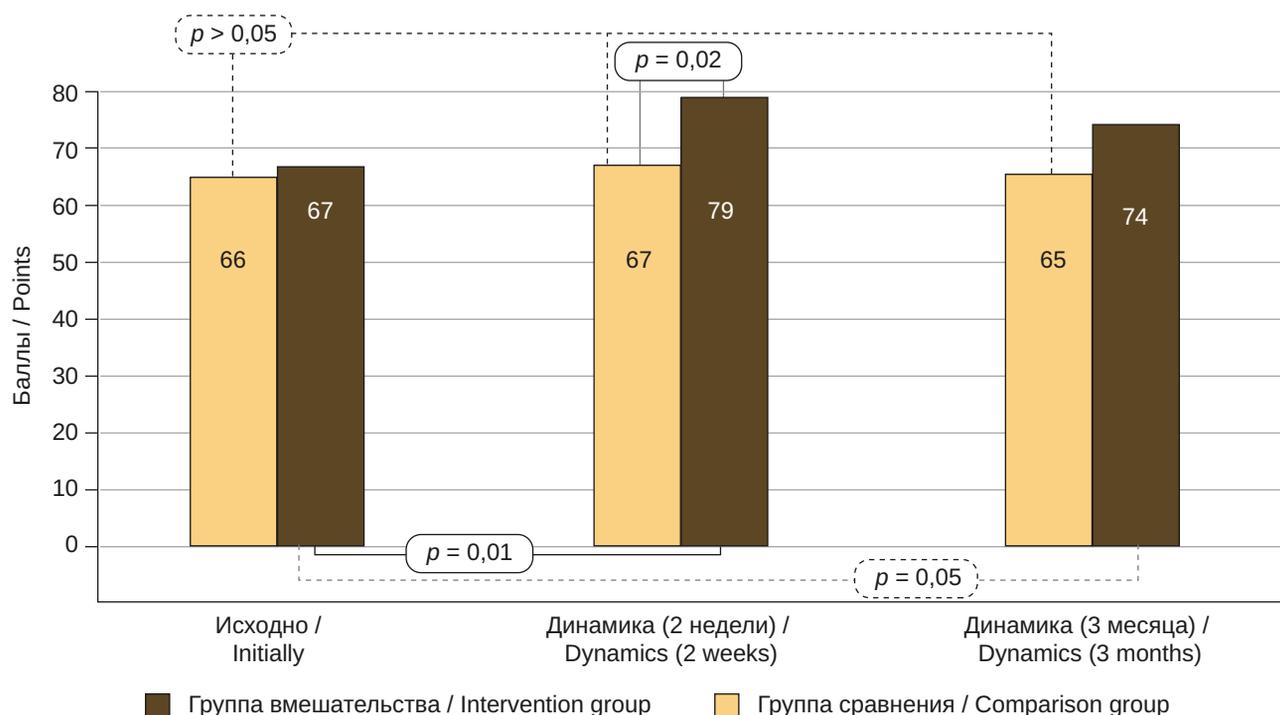


Рис. 2. Динамика балльной оценки качества жизни больных АГ и предиабетом группы вмешательства и группы сравнения

Fig. 2. Dynamics of scoring the quality of life of patients with AH and prediabetes in the intervention and comparison groups

Были проанализированы параметры динамики изменения трофологического статуса на основании оценки веса, ИМТ, ОТ и ТЭЖ (табл. 1).

Результаты исследования позволяют говорить о перераспределении жировых отложений на фоне комплексной терапии с включением СБПТ. В динамике вмешательства статистически значимых различий

по весу и ИМТ получено не было, однако наблюдалось достоверное снижение ОТ (на 2 %) и ТЭЖ (на 9 %). При сравнении группы вмешательства и группы сравнения выявлено достоверно меньшее значение ОХ после бальнеологического лечения (исходные значения концентрации ОХ в сыворотке крови в группах сравнения и вмешательства составляли 5,2 (4,9; 5,8) и 4,9 (4,3; 5,5)

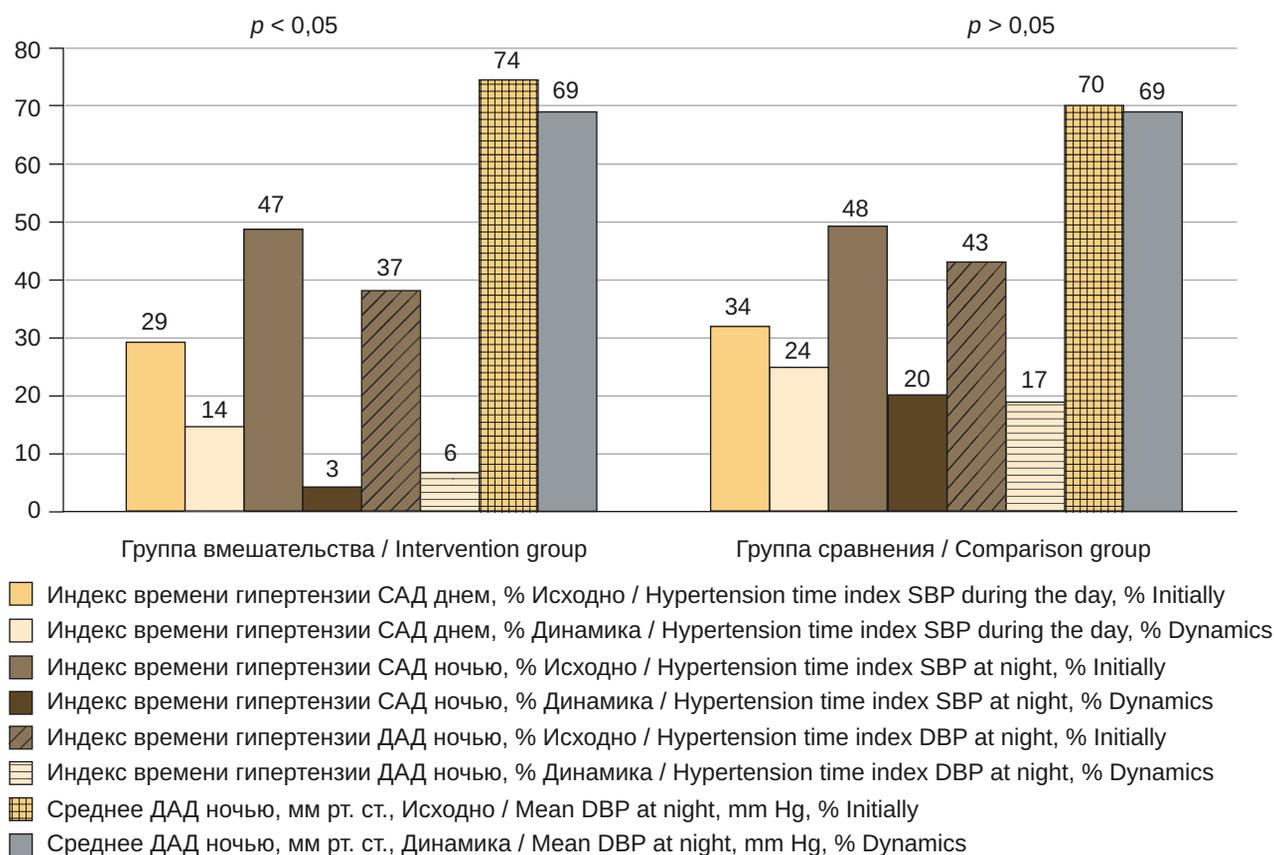


Рис. 3. Динамика показателей САД в ходе бальнеологического лечения пациентов с АГ и предиабетом
Fig. 3. Dynamics of ABPM indicators during balneological treatment of patients with hypertension and prediabetes

Примечание: САД — систолическое артериальное давление, ДАД — диастолическое артериальное давление.
Note: SBP — systolic blood pressure, DBP — diastolic blood pressure.

Таблица 1. Динамика показателей трофологического статуса у больных АГ и предиабетом в группах вмешательства и сравнения

Table 1. Dynamics of nutritional status indicators in patients with AH and prediabetes in the intervention and comparison groups

Фаза исследования / Research phase	Показатель / Index	Группа сравнения / Comparison group		Группа вмешательства / Intervention group		p [#]
		Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	p [*]	Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	p [*]	
Исходно / Initially	Вес, кг / Weight, kg	96 (93; 113,5)	0,38	94 (85; 99)	0,07	0,86
Динамика / Dynamics		97 (91,5; 114)		93 (86; 98)		0,05
Исходно / Initially	Индекс массы тела, кг/м ² / Body mass index, kg/m ²	37 (34,95; 39,25)	0,37	35 (33; 85)	0,42	0,7
Динамика / Dynamics		37,8 (34,3; 39,45)		35 (33; 37)		0,01
Исходно / Initially	Окружность талии, см / Waist, cm	103 (97,5; 117)	0,46	104 (101; 112)	0,04	0,5
Динамика / Dynamics		104 (98; 116)		102 (99; 112)		0,89
Исходно / Initially	Толщина эпикардального жира, мм / Thickness of epicardial fat, mm	7,4 (6,8; 8,7)	0,59	6,9 (5,7; 8,7)	0,05	0,16
Динамика / Dynamics		7,3 (6,7; 8,7)		6,3 (5,1; 7,9)		0,21

Примечание: * — критерий Вилкоксона; # — критерий Манна — Уитни.
Note: * — Wilcoxon test; # — Mann-Whitney test.

ммоль/л соответственно ($p = 0,08$ [Манн — Уитни]), после тестового воздействия — 5,5 (5,0; 5,8) и 4,7 (4,3; 5,2) ммоль/л соответственно ($p = 0,03$ [Манн — Уитни]). При этом статистически значимых изменений по другим параметрам липидного спектра, а также концентрации глюкозы в крови не получено.

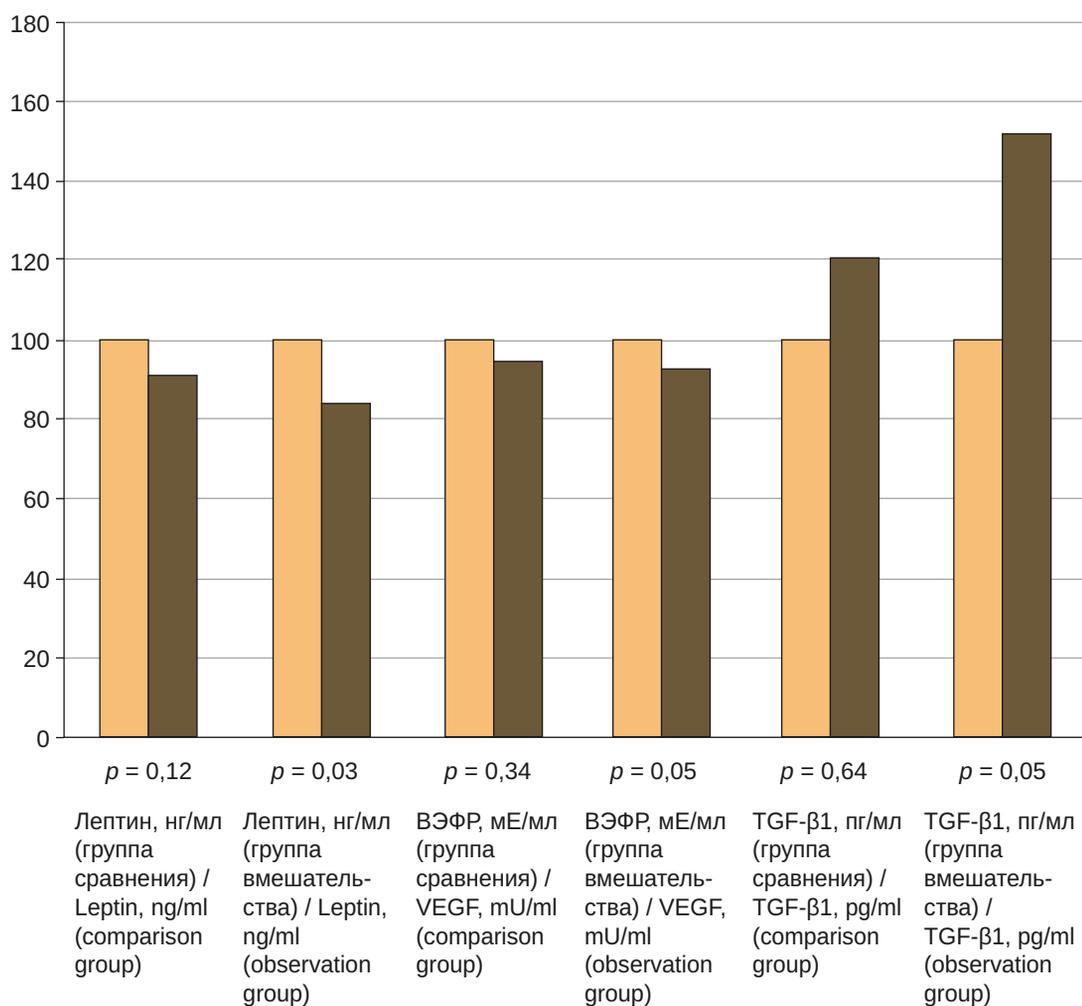
Результаты исследования динамики ростовых и гормональных факторов показали значительное снижение сывороточной концентрации VEGF и лептина, а также увеличение концентрации TGF- β 1 на фоне СБПТ (рис. 4).

Результаты импедансного исследования гемодинамики у больных гипертонической болезнью и предиабетом на фоне комплексного лечения, включающего СБПТ, показали эффект улучшения сократимости сердца (увеличение максимального объемного ускорения выброса крови и пиковой мощности выброса левого желудочка), податливости аорты (повышение конечно-систолической податливости артериальной системы и максимальной объемной скорости оттока крови) на фоне снижения среднего АД (СрАД).

У больных АГ и предиабетом на фоне СБПТ происходит улучшение состояния нейрогенного и эндотелиального контура регуляции микроциркуляции, что подтверждается результатами оценки температурной динамики кожи при термической пробе: увеличение коэффициентов K_e и K_p (табл. 2).

Результаты оценки микротока кожи показывают, что исходно их состояние в группах сравнения и вмешательства было идентичным. При этом в группе сравнения значимой динамики не наблюдалось, тогда как в группе вмешательства выявлено изменение состояния нейрогенного и эндотелиального контура микротока.

Исследование эффектов СБПТ у больных АГ и ИБС (3-е направление) выявило, что лечение данных больных с применением СБПТ на курорте «Ключи» Пермского края значительно улучшает клиническое течение заболевания (табл. 3), что подтверждается повышением толерантности к физической нагрузке (по данным велоэргометрии (ВЭМ)), снижением АД, уменьшением одышки и боли в груди.



Исходно / Initially	100	100	100	100	100	100
Динамика / Dynamics	92	85	96	94	121	153

Рис. 4. Изменения адипо-цитокинового паттерна на фоне сульфидной бальнеотерапии у пациентов с АГ и предиабетом
Fig. 4. Changes in the adipocytokine pattern during sulfide balneotherapy in patients with hypertension and prediabetes

Примечание: ВЭФ — васкулоэндотелиальный фактор роста; TGF- β 1 — трансформирующий фактор роста бета 1.
Note: VEGF — vasoendothelial growth factor; TGF- β 1 — transforming growth factor beta 1.

Таблица 2. Результаты оценки кожной микроциркуляции у пациентов групп сравнения и вмешательства
Table 2. The results of the assessment of skin microcirculation in patients of the comparison and intervention groups

Фаза исследования / Research phase	Параметр / Parameter	Группа сравнения / Comparison group		Группа вмешательства / Intervention group		p [#]
		Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	p [*]	Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	p [*]	
Динамика / Dynamics	Ke, ye	2,83 (1,74; 4,86)	0,85	1,77 (1,24; 3,16)	0,04	0,04
Исходно / Initially	Ke, ye	2,95 (1,4; 4,09)		1,33 (0,76; 2,49)		0,29
Динамика / Dynamics	Km, ye	1,79 (1,47; 3,69)	0,06	2,17 (0,89; 3,72)	0,28	0,73
Исходно / Initially	Km, ye	3,21 (1; 5,26)		1,68 (0,89; 2,94)		0,83
Динамика / Dynamics	Kn, ye	2,65 (1,9; 3,74)	0,55	2,71 (1,33; 4,96)	0,001	0,05
Исходно / Initially	Kn, ye	3,74 (1,35; 5,72)		2,56 (1,29; 3,89)		0,70
Динамика / Dynamics	RMSe_I, град.	0,04 (0,03; 0,05)	0,63	0,03 (0,03; 0,04)	0,34	0,29
Исходно / Initially	RMSe_I, град.	0,03 (0,02; 0,05)		0,03 (0,02; 0,04)		0,90
Динамика / Dynamics	RMSe_II, град.	0,01 (0,01; 0,01)	0,94	0,01 (0,01; 0,02)	0,19	0,36
Исходно / Initially	RMSe_II, град.	0,01 (0,01; 0,01)		0,01 (0,01; 0,02)		0,42
Динамика / Dynamics	RMSm_I, град.	0,005(0; 0,01)	0,03	0,005 (0; 0,01)	0,77	0,12
Исходно / Initially	RMSm_I, град.	0,005 (0; 0,01)		0,005 (0; 0)		0,12
Динамика / Dynamics	RMSm_II, град.	0,005 (0; 01)	0,03	0,005 (0; 0)	0,36	0,13
Исходно / Initially	RMSm_II, град.	0,005 (0; 01)		0,005 (0; 0)		0,24
Динамика / Dynamics	RMSn_I, град.	0,02 (0,01; 0,02)	0,06	0,01 (0,01; 0,02)	0,23	0,62
Исходно / Initially	RMSn_I, град.	0,01 (0,01; 0,02)		0,01 (0,01; 0,02)		0,27
Динамика / Dynamics	RMSn_II, град.	0,005 (0; 0,01)	0,08	0,005 (0; 0,01)	0,11	0,41
Исходно / Initially	RMSn_II, град.	0,005 (0; 01)		0,01 (0; 0,01)		0,20

Примечание: Ke — коэффициент эндотелиального контура микротока; Km — коэффициент миогенного контура микротока; Kn — коэффициент нейrogenного контура микротока; RMSe_I — амплитуда колебаний температуры кожи в эндотелиальном контуре в фазу нагрева; RMSe_II — амплитуда колебаний температуры кожи в эндотелиальном контуре в фазу охлаждения, RMSm_I — амплитуда колебаний температуры кожи в миогенном контуре в фазу нагрева; RMSm_II — амплитуда колебаний температуры кожи в миогенном контуре в фазу охлаждения, RMSn_I — амплитуда колебаний температуры кожи в нейrogenном контуре в фазу нагрева; RMSn_II — амплитуда колебаний температуры кожи в нейrogenном контуре в фазу охлаждения; * — критерий Вилкоксона; # — критерий Манна — Уитни.

Note: Ke is the coefficient of the microcurrent endothelial circuit; Km is the coefficient of the myogenic microcurrent circuit; Kn is the coefficient of the neurogenic microcurrent circuit; RMSe_I is the amplitude of skin temperature fluctuations in the endothelial circuit during the heating phase; RMSe_II — amplitude of skin temperature fluctuations in the endothelial circuit during the cooling phase, RMSm_I — amplitude of skin temperature fluctuations in the myogenic circuit during the heating phase; RMSm_II — amplitude of skin temperature fluctuations in the myogenic circuit during the cooling phase, RMSn_I — amplitude of skin temperature fluctuations in the neurogenic circuit during the heating phase; RMSn_II — amplitude of skin temperature fluctuations in the neurogenic circuit during the cooling phase; * — Wilcoxon test; # — Mann-Whitney test.

Таблица 3. Характеристика показателей работоспособности у больных ИБС после курса бальнеогрязелечения (M ± m)

Table 3. Characteristics of performance indicators in patients with coronary artery disease after a course of balneo-mud therapy (M ± m)

Показатели / indicators	1-я группа / 1st group		2-я группа / 2nd group		Группа сравнения / Comparison group	
	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment	До лечения / Before treatment	После лечения / After treatment
Средняя мощность нагрузки, Вт / Average load power, W	33,5 ± 6,26	37,12 ± 12,02*	46,11 ± 5,99	57,78 ± 6,97*	57,5 ± 4,01	45,75 ± 8,11
Средний объем выполненной работы, кг/м / Average volume of work performed, kg/m	578,3 ± 116,1	734 ± 137,4*	663,1 ± 99,22	794 ± 128,8*	1054 ± 65,55	1019 ± 54,81

Примечание: *p < 0,05 — степень достоверности различий по отношению к результатам, полученным до лечения.

Note: *p < 0.05 — the degree of significance of differences in relation to the results obtained before treatment.

Таблица 4. Динамика содержания нейротрофических факторов (CNTF, BDNF) в периферической крови у пациентов с ХИМ и МС до и после сульфидной бальнеопелоидотерапии

Table 4. Dynamics of the content of neurotrophic factors (CNTF, BDNF) in peripheral blood in patients with CCI and MS before and after sulfide balneopellotherapy

Показатель / Index	Группа, получавшая бальнеопелоидотерапию / Group receiving balneopelloid therapy		Группа, не получавшая бальнеопелоидотерапию / The group that did not receive balneopelloid therapy	
	До лечения / Before treatment Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	После лечения / After treatment Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	До лечения / Before treatment Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)	После лечения / After treatment Медиана (25-й; 75-й перцентиль) / Median (25th; 75th percentile)
BDNF	2,9 (2,3; 3,8)	4,3 (2,5; 6,4)*	2,0 (1,4; 3,5)	2,5 (0,8; 4,7)**
CNTF	505,0 (359,7; 548,8)	498,3 (425,7; 515,4)	392,1 (241,5; 542,7)	253,1 (147,6; 358,6)**

Примечание: * — достоверность различий по критерию Вилкоксона у пациентов до и после СБПТ p < 0,05 (Вилкоксона); ** — достоверность различий по критерию Манна — Уитни у пациентов разных групп лечения после СБПТ p < 0,05 (Манн — Уитни).

Notes: * — significance of differences according to the Wilcoxon test in patients before and after SBPT p < 0.05 (wilc); ** — reliability of differences according to the Mann-Whitney test in patients of different treatment groups after SDPT p < 0.05 (m-w).

При лечении больных АГ с ИБС с помощью СБПТ на курорте «Ключи» Пермского края установлено снижение влияния симпатического и увеличение активности парасимпатического отдела нервной системы. У пациентов с АГ и ИБС на фоне СБПТ по данным ЭхоКГ установлено улучшение диастолической функции сердца. В данной работе было показано, что у больных АГ с ИБС применение СБПТ способствует нормализации некоторых показателей гемостаза и липидного спектра, что подтверждается снижением протромбинового индекса и концентрации фибриногена в крови, а также уменьшением сывороточной концентрации ОХ, холестерина липопротеинов низкой плотности, триглицеридов и повышением холестерина липопротеинов высокой плотности. Следует отметить, что лучшие показатели липидного спектра крови, эндотелий-зависимой вазодилатации и диастолической функции сердца установлены при применении ванн с концентрацией сероводорода 120 мг/л.

Результаты исследования больных АГ с ЦВБ и МС показали, что базовая оценка когнитивного статуса в 1-й и 2-й группах исследования не выявила различий. Установлено, что у пациентов, получивших курс СБПТ в течение 14 дней (1-я группа), по шкале MMSE наблюдалось достоверное улучшение когнитивных функций. В то же время у пациентов 2-й группы (без СБПТ) значимой динамики когнитивных функций по этой шкале не наблюдалось. Анализ данных MoCa-теста также показал, что средний балл после лечения достоверно увеличился только у пациентов 1-й группы и составил 26,5 [24,0–28,0] ($p = 0,04$ [Вилкоксон]). В то же время сравнение когнитивного статуса после лечения у пациентов 1-й и 2-й групп (по критерию Манна — Уитни) выявило достоверно лучшие показатели внимания и функции счета у пациентов 1-й группы ($p = 0,04$ [Манн — Уитни]).

При анализе динамики концентрации BDNF в сыворотке крови выявлено статистически значимое повышение его уровня у больных, принимавших СБПТ (p Вилкоксон = 0,008), в отличие от больных, находившихся на курорте без применения СБПТ (p Вилкоксон = 0,8) (табл. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ

Первое направление исследования показало, что 21- и 14-дневные курсы СБПТ эффективны с позиции развития гипотензивного эффекта. Выявлено, что гипотензивный эффект связан с улучшением функции эндотелия и вегетокоррекцией (развитие парасимпатикотонии). Однако 21-дневный курс СБПТ продемонстрировал большую эффективность в сравнении с укороченным — с позиций выраженности гипотензивного эффекта в краткосрочной перспективе и большей длительности его сохранения в среднесрочном временном диапазоне (до 6 месяцев). Кроме того, более длительный курс СБПТ оказывал статистически более значимое улучшение эндотелий-зависимой вазодилатации и диастолической функции сердца. Улучшение систолической функции сердца при 14-дневном курсе наблюдалось только у пациентов с эукинетическим типом кровообращения. Гиполипидемический эффект наблюдался только при 21-дневном курсе СБПТ у пациентов с АГ.

Второе направление исследования выявило, что у пациентов с АГ и предиабетом комплексная терапия,

включающая 14 дней СБПТ, способствует уменьшению выраженности клинических проявлений и улучшению качества жизни. В данном исследовании показано, что двухнедельный курс СБПТ у пациентов с АГ и предиабетом улучшает профиль АД, а именно снижается среднее ночное ДАД и индекс времени гипертензии по САД и ДАД в ночное время. На фоне комплексного лечения, включающего СБПТ, у больных с АГ и предиабетом отмечается улучшение податливости аорты и сократимости сердца, а также снижение СрАД. Кроме того, у них по данным термометрии высокого разрешения отмечается улучшение состояния нейрогенного и эндотелиального контура регуляции микроциркуляции. Таким образом, можно констатировать, что у пациентов с АГ и предиабетом отмечается улучшение показателей макро- и микродинамики. В данном направлении исследования изучен трофологический статус. Нами установлен эффект уменьшения висцеральных жировых депо (уменьшение ОТ и ТЭЖ). Данный клинический эффект подтверждается предшествующим экспериментом, выполненным на белых крысах с ожирением, у которых отмечался липолиз жира в сальнике и эпикарде [18]. Гиполипидемический эффект отмечен только при межгрупповом сравнении концентрации ОХ, концентрация глюкозы крови в нашем исследовании не менялась. Возможно, это связано с коротким периодом динамического наблюдения (2–3 недели). Нами установлено, что сывороточная концентрация VEGF и лептина снижается, а TGF- β 1 возрастает. TGF- β 1 — это цитокин, обладающий плеiotропными функциями, задействованный во многих процессах, причем некоторые эффекты зависят от влияния других факторов. Можно назвать TGF- β 1 регуляторным цитокином, так как он может контролировать воспалительный ответ, фиброгенез, апоптоз, атерогенез и другие процессы, кроме того, он активирует неоангиогенез. Другими исследователями также показано, что H₂S влияет на систему цитокинов, включая факторы роста, основная функция которых связана с дилатацией сосудов и стимуляцией образования новых [21]. Эти эффекты достигаются путем изменения экспрессии VEGF и его рецепторов. Воздействие H₂S на систему сосудов осуществляется через гены ERK и p38. Кроме того, H₂S снижает апоптоз и способствует синтезу АТФ в митохондриях при низких концентрациях, а при высоких концентрациях ингибирует его [21]. Есть предположение, что сульфидные ванны оказывают свое воздействие путем активации адипокинов и дерматокинов, которые выделяются из кожи и жировой ткани.

У пациентов с АГ и ИБС на фоне СБПТ отмечено улучшение выраженности клинических проявлений ИБС — уменьшение количества стенокардитических эпизодов по результатам опроса и СМ ЭКГ, увеличение толерантности к нагрузкам по данным ВЭМ. Данный эффект связан с вегетомодуляцией (развитие парасимпатикотонии на фоне СБПТ), улучшение функции эндотелия (по результатам теста реактивной гиперемии). Кроме того, в данном исследовании СБПТ, которая проводилась в течение 21 дня, способствовала коррекции показателей липидного спектра и гемостаза. При этом наиболее эффективна с позиции развития данных эффектов концентрация сероводородных ванн 120 мг/л.

В группе пациентов с АГ и ЦВБ, имеющих признаки ХИМ и МС, на фоне 14-дневной СБПТ отмечено до-

стоверное улучшение когнитивных функций, что ассоциировалось с увеличением концентрации BDNF при отсутствии изменений CNTF. Данные эффекты объясняются тем, что H₂S выполняет роль нейромодулятора в головном мозге, способствует метаболическим, антиоксидантным и нейропротекторным эффектам. Показано, что H₂S уменьшает уровень липидов в крови и стенках сосудов, а также снижает воспаление в сосудистых структурах путем подавления активации NF-κB [22–25]. Таким образом, проведенное исследование подтвердило целесообразность использования курсов санаторно-курортного лечения с СБПТ на курорте «Ключи» для лечения и реабилитации больных с когнитивной дисфункцией на фоне ЦВБ и МС.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ полученных результатов исследования позволяет сделать следующие выводы.

1. СБПТ, проводимая на курорте «Ключи» (Пермский край), показала комплексную эффективность у пациентов с АГ, в том числе в различных коморбидных сочетаниях — АГ и предиабет, АГ и ИБС, МС и ХИМ.

2. В нашем исследовании показано снижение выраженности клинических проявлений АГ, ИБС, улучшение качества жизни и когнитивной функции (в группе больных с ХИМ и МС).

3. Доказано позитивное влияние СБПТ на суточный профиль АД, что ассоциировано с вегетокорригирующим эффектом — увеличением парасимпатических влияний, улучшением эндотелиальной функции, нейрогенного и эндотелиального контура регуляции микроциркуляции, а также рядом гемодинамических эффектов (улучшение податливости артериальной стенки, контрактильности миокарда, снижение СрАД, улучшение показателей диастолической функции сердца).

4. Наиболее значимый гиполипидемический эффект СБПТ обнаружен при 21-дневном курсе.

5. СБПТ способствует перераспределению жировой ткани — уменьшению ОТ и ТЭЖ, что было ассоциировано со снижением сывороточной концентрации лептина (в группе пациентов с АГ и предиабетом).

6. В нескольких направлениях исследования показан трофический эффект СБПТ — увеличение BDNF у больных МС и ХИМ, TGF-β1 — у пациентов с АГ и предиабетом. Данный вывод подтверждается предшествующими экспериментальными данными, показавшими лучшую васкуляризацию субэпикардальных слоев миокарда у крыс, получивших СБПТ [18].

7. Более длительные курсы СБПТ показывают большую клиническую эффективность и продолжительность сохранения достигнутых изменений.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Владимирский Владимир Евгеньевич, доктор медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой факультетской терапии № 1, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России.

E-mail: vladimirskii_v@mail.ru; kaf.fakultter1@psma.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6451-9045>

Владимирский Евгений Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, кафедра факультетской терапии № 1, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4199-1931>

Хассабалла Рахма Ф.М., аспирант кафедры факультетской терапии № 1, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1661-0324>

Каракулова Юлия Владимировна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой неврологии и медицинской генетики, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7536-2060>

Гуляева Наталья Ивановна, кандидат медицинских наук, доцент, кафедра гистологии, эмбриологии и цитологии, ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0572-7594>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи,

прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Владимирский В.Е. — обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования, анализ и интерпретация данных, написание текста рукописи; Владимирский Е.В. — разработка дизайна исследования, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации, научная редакция текста рукописи; Хассабалла Рахма Ф.М. — отбор, обследование пациентов, разработка дизайна исследования, обработка, статистический анализ и интерпретация данных; Каракулова Ю.В. — разработка дизайна и проведение исследования эффектов сульфидной бальнеотерапии у пациентов с метаболическим синдромом и хронической ишемией мозга; Гуляева Н.И. — разработка дизайна и проведение экспериментального исследования, проверка критически важного содержания, выполнение иммуногистохимических исследований, интерпретация полученных результатов.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (Протокол № 6 от 25.05.2021).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Vladimir E. Vladimirskiy, Dr.Sci. (Med.), associate Professor, Head of the Department of Faculty Therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner.

E-mail vladimirskii_v@mail.ru; kaf.fakultter1@psma.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6451-9045>

Evgeny V. Vladimirskiy, Dr.Sci. (Med.), Professor, Department of Faculty Therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4199-1931>

Fakhreldin M. Hassaballa Rahma, post-graduate student of the Department of Faculty Therapy No. 1, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1661-0324>

Yulyia V. Karakulova, Dr.Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Neurology and Medical Genetics, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7536-2060>

Natalya I. Gulyaeva, Ph.D. (Med.), Associate Professor, Department of Histology, Embryology and Cytology, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0572-7594>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Vladimirskiy V.E. —

review of publications on the topic of the article, development of study design, analysis and interpretation of data, writing the text of the manuscript; Vladimirskiy E.V. — development of research design, verification of critical content, approval of the manuscript for publication, scientific revision of the text of the manuscript; Hassaballa Rahma F.M. — selection, examination of patients, development of study design, processing, statistical analysis and interpretation of data; Karakulova Yu.V. — development of design and study of the effects of sulfide balneotherapy in patients with metabolic syndrome and chronic cerebral ischemia; Gulyaeva N.I. — design development and experimental study, verification of critical content, immunohistochemical studies, interpretation of the results.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Ethics Committee of the Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner of the Ministry of Health of Russia (Protocol No. 6 of May 25, 2021).

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Баланова Ю.А., Шальнова С.А., Имаева А.Э. и др. Распространенность артериальной гипертонии, охват лечением и его эффективность в Российской Федерации (данные наблюдательного исследования ЭССЕ-РФ-2). Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. 2019; 15(4): 450–466. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466> [Balanova Yu.A., Shalnova S.A., Imaeva A.E. et al. Prevalence, Awareness, Treatment and Control of Hypertension in Russian Federation (Data of Observational ESSERF-2 Study). Rational Pharmacotherapy in Cardiology. 2019; 15(4): 450–466. <https://doi.org/10.20996/1819-6446-2019-15-4-450-466> (In Russ.).]
2. Бойцов С.А., Драпкина О.М., Шляхто Е.В. и др. Исследование ЭССЕ-РФ (Эпидемиология сердечно-сосудистых заболеваний и их факторов риска в регионах Российской Федерации). Десять лет спустя. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021; 20(5): 3007. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-3007> [Boytsov S.A., Drapkina O.M., Shlyakhto E.V. et al. Epidemiology of Cardiovascular Diseases and their Risk Factors in Regions of Russian Federation (ESSE-RF) study. Ten years later. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2021; 20(5): 3007. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-3007> (In Russ.).]
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Мельниченко Г.А. и др. Междисциплинарные клинические рекомендации «Лечение ожирения и коморбидных заболеваний». Ожирение и метаболизм. 2021; 18 (1): 5–99. <https://doi.org/10.14341/omet12714> [Dedov I.I., Shestakova M.V., Melnichenko G.A. et al. Interdisciplinary Clinical Practice Guidelines “Management of Obesity and its Comorbidities”. Obesity and Metabolism. 2021; 18(1): 5–99. <https://doi.org/10.14341/omet12714> (In Russ.).]
4. Демидова Т.Ю., Кишкочив Ю.С. Предиабет: современное состояние проблемы и возможности коррекции. ПМЖ. Медицинское обозрение. 2019; 10(2): 60–67. [Demidova T.Yu., Kishkovich Yu.S. Prediabetes: the current state of the problem and the adjustment possibility. Russian Medical Inquiry. 2019; 10(2): 60–67. (In Russ.).]
5. Концевая А.В., Шальнова С.А., Драпкина О.М. Исследование ЭССЕ-РФ: эпидемиология и укрепление общественного здоровья. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2021; 20(5): 2987. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2987> [Kontsevaya A.V., Shalnova S.A., Drapkina O.M. ESSE-RF study: epidemiology and public health promotion. Cardiovascular Therapy and Prevention. 2021; 20(5): 2987. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2021-2987> (In Russ.).]
6. Шестакова М.В., Драпкина О.М., Бакулин И.Г. Диагностика, лечение и диспансерное наблюдение пациентов с предиабетом в условиях первичной медико-санитарной помощи. 2021; 40 с. [Shestakova M.V., Drapkina O.M., Bakulin I.G. [Diagnosis, treatment and dispensary supervision of patients with pre-diabetes in the conditions of primary health care. 2021; p 40. (In Russ.).]
7. Cosentino F., Grant P.J., Aboyans V. et al. 2019 ESC Guidelines on diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases developed in collaboration with the EASD The Task Force for diabetes, pre-diabetes, and cardiovascular diseases of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for the Study of Diabetes (EASD). European Heart Journal. 2019; 41 (2): 255–323. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz486>
8. Hostalek U. Global epidemiology of prediabetes — present and future perspectives. Clinical Diabetes and Endocrinology. 2019; 5: 5. <https://doi.org/10.1186/s40842-019-0080-0>
9. Morer C., Roques C.F., Françon A. et al. The role of mineral elements and other chemical compounds used in balneology: data from double-blind randomized clinical trials. International Journal of Biometeorology. 2017; 61(12): 2159–2173. <https://doi.org/10.1007/s00484-017-1421-2>
10. Chelieschi S., Gallo I., Tenti S. A 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. International Journal of Biometeorology. 2020; 64(7): 1247–1261. <https://doi.org/10.1007/s00484-020-01890-4>

11. Fernandez-Gonzalez M., Fernandez-Lao C., Martin-Martin L. et al. Therapeutic Benefits of Balneotherapy on Quality of Life of Patients with Rheumatoid Arthritis: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021; 18(24): 13216. <https://doi.org/10.3390/ijerph182413216>
12. Gálvez I., Torres-Piles S., Ortega-Rincón E. Balneotherapy, Immune System, and Stress Response: A Hormetic Strategy? *International Journal of Molecular Sciences*. 2018; 19(6): 1687. <https://doi.org/10.3390/ijms19061687>
13. Carbajo J.M., Maraver F. Sulphurous Mineral Waters: New Applications for Health. *Evidence- Based Complementary and Alternative Medicine*. 2017; 4: 8034084. <https://doi.org/10.1155/2017/8034084>
14. Liu J., Mesfin F.M., Hunter C.E. et al. Recent Development of the Molecular and Cellular Mechanisms of Hydrogen Sulfide Gasotransmitter. *Antioxidants (Basel)*. 2022; 11(9): 1788. <https://doi.org/10.3390/antiox11091788>
15. Costantino M., Conti V., Corbi G., Filippelli A. Hydropinotherapy with Sulphurous Mineral Water as Complementary Treatment to Improve Glucose Metabolism, Oxidative Status, and Quality of Life. *Antioxidants (Basel)*. 2021; 10(11): 1773. <https://doi.org/10.3390/antiox10111773>
16. Cuevasanta E., Benchoam D., Semelak J.A. et al. Possible molecular basis of the biochemical effects of cysteine-derived persulfides. *Frontiers in Molecular Biosciences*. 2022; 9: 975988. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2022.975988>
17. Hatami N., Büttner C., Bock F. Cystathionine β -synthase as novel endogenous regulator of lymphangiogenesis via modulating VEGF receptor 2 and 3. *Communications Biology*. 2022; 5(1): 950. <https://doi.org/10.1038/s42003-022-03923-7>
18. Vladimirovskiy V.E., Hassaballa F.M., Vladimirovskiy E.V., Gulyaeva N.I. Experimental and Clinical Evidence of the Sulfide Balneotherapy Influence Efficacy on the Trophological and Regenerative Status: a Fundamental, Randomized Controlled Trial. *Bulletin of Rehabilitation Medicine*. 2022; 21(6): 134–144. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2022-21-6-134-144>
19. Calabrese E.J., Mattson M.P., Dhawan G. et al. A potential strategic approach to the treatment of neurodegenerative disease. *International Review of Neurobiology*. 2020; 155: 271–301. <https://doi.org/10.1016/bs.irn.2020.03.024>
20. Mao Y.G., Chen X., Zhang Y., Chen G. Hydrogen sulfide therapy: a narrative overview of current research and possible therapeutic implications in future. *Medical Gas Research*. 2020; 10(4): 185–188. <https://doi.org/10.4103/2045-9912.304225>
21. Lv B., Chen S., Tang C. et al. Hydrogen sulfide and vascular regulation — An update. *Journal of advanced Research*. 2020; 27: 85–97. <https://doi.org/10.1016/j.jjare.2020.05.007>
22. Maccarone M.C., Masiero S. Can spa rehabilitative interventions play a role for patients suffering from neurodegenerative disorders at the early stages? A scoping review. *International Journal of Biometeorology*. 2022; 66(12): 2369–2377. <https://doi.org/10.1007/s00484-022-02369-0>
23. Kolluru G.K., Shackelford R.E., Shen X. et al. Sulfide regulation of cardiovascular function in health and disease. *Nature Reviews Cardiology*. 2023; 20(2): 109–125. <https://doi.org/10.1038/s41569-022-00741-6>
24. Li M., Mao J.C., Zhu Y.Z. Hydrogen Sulfide: a Novel Immunoinflammatory Regulator in Rheumatoid Arthritis. *Advances in Hydrogen Sulfide Biology*. 2021; 1315: 161–179. https://doi.org/10.1007/978-981-16-0991-6_7
25. Kowalczyk-Bołtuć J., Wiórkowski K., Bęłowski J. Effect of Exogenous Hydrogen Sulfide and Polysulfide Donors on Insulin Sensitivity of the Adipose Tissue. *Biomolecules*. 2022; 12(5): 646. <https://doi.org/10.3390/biom12050646>

Компрессионные переломы позвонков на фоне остеопороза: медико-социальное значение, клиника, лечение и медицинская реабилитация. Обзор литературы

 **Марченкова Л.А.***

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

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Остеопороз (ОП) — одно из наиболее частых метаболических заболеваний скелета в мире, которое характеризуется снижением прочности костной ткани и повышением риска развития переломов при минимальной травме, в том числе патологических компрессионных переломов позвонков (КПП). КПП сопровождаются снижением качества жизни пациентов с ОП за счет выраженного болевого синдрома, проблем со сном, снижения двигательной и социальной активности, высокого риска падений и переломов, развития патологических деформаций позвоночника, снижения жизненной емкости легких и возрастания числа коморбидных заболеваний. В связи с этим у пациентов с ОП, перенесших КПП, особое значение имеют своевременное лечение и медицинская реабилитация для восстановления функциональности, снижения риска развития новых переломов, инвалидности и смерти.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОБЗОРА. Проведен анализ 7 отечественных и 49 зарубежных литературных источников, на основании которого сделано описание распространенности, медико-социального значения и клинической картины КПП на фоне ОП. Приведены данные о современных методах медикаментозного и немедикаментозного лечения пациентов с КПП. Подробно описаны эффективность и ограничения применения методов физической терапии в реабилитации пациентов с патологическими переломами позвонков.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. КПП являются значительным бременем для здравоохранения вследствие высокой распространенности и негативного влияния на качество жизни пациентов с ОП старшего возраста. КПП на фоне ОП приводят к развитию выраженного болевого синдрома в спине, ограничению подвижности и деформациям позвоночника, потере роста и стойкой инвалидности. Эффективная стратегия лечения и реабилитации пациентов с КПП на фоне ОП должна включать прием анальгетиков, ортезирование, коррекцию нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, современные методы физической терапии, профилактику падений и своевременное назначение эффективных препаратов патогенетического лечения ОП для снижения риска развития патологических переломов в будущем и обеспечения высокого уровня функционирования и качества жизни.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: остеопороз, компрессионный перелом позвонка, патологический перелом, бисфосфонаты, ибандроновая кислота, минеральная плотность кости, приверженность лечению, медицинская реабилитация.

Для цитирования / For citation: Марченкова Л.А. Компрессионные переломы позвонков на фоне остеопороза: медико-социальное значение, клиника, лечение и медицинская реабилитация. Обзор литературы. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> [Marchenkova L.A. Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> (In Russ.).]

* **Для корреспонденции:** Марченкова Лариса Александровна, E-mail: marchenkova@nmicrk.ru

Статья получена: 13.11.2023
Статья принята к печати: 07.12.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review

 Larisa A. Marchenkova*

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

МАРЧЕНКОВА Л.А. | ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ

ABSTRACT

INTRODUCTION. Osteoporosis is one of the most common metabolic skeletal diseases in the world, which is characterized by a decrease in bone tissue strength and an increased risk of fractures with minimal trauma, including pathological vertebral compression fractures (VCFs). VCFs are accompanied by a decrease in the quality of life of patients with osteoporosis due to a pronounced pain syndrome, sleep problems, decreased motor and social activity, a high risk of falls and fractures, the development of pathological spinal deformities, decreased lung capacity and increased number of comorbid diseases. In this regard, timely treatment and medical rehabilitation in patients with osteoporosis and VCFs are of particular importance to restore functionality, reduce the risk of developing new fractures, disability and death.

MAIN CONTENT OF THE REVIEW. The literature review is the analysis of 7 domestic and 49 foreign literary sources, which was used to describe the prevalence, medical and social significance and clinical picture of osteoporotic VCFs. It provides data on modern methods of drug and non-drug treatment of patients with VCFs. The effectiveness and limitations of the use of physical therapy methods in the rehabilitation of patients with pathological spinal fractures are described in detail.

CONCLUSION. It is concluded that VCFs pose a significant healthcare burden due to their high prevalence and negative impact on the quality of life of older patients with osteoporosis. Osteoporotic VCFs lead to the development of severe back pain, limited mobility, spinal deformities, loss of height and permanent disability. An effective strategy for the treatment and rehabilitation of patients with osteoporotic VCFs should include the use analgesics, orthotics, correction of nutritional deficiency, elimination of vitamin D and calcium deficiency, modern methods of physical therapy, fall prevention and timely prescription of effective drugs for pathogenetic therapy of osteoporosis to reduce the risk of pathological fractures in the future and ensure a high level of functioning and of the quality of life.

KEYWORDS: osteoporosis, vertebral compression fracture, pathological fracture, bisphosphonates, ibandronic acid, bone mineral density, treatment adherence, medical rehabilitation.

For citation: Marchenkova L.A. Osteoporotic Vertebral Compression Fractures: Medical, Social Aspects, Clinical Picture, Treatment and Medical Rehabilitation. A Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6): 91-99. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-91-99> (In Russ.).

* **For correspondence:** Larisa A. Marchenkova, E-mail: marchenkovala@nmicrk.ru

Received: 13.11.2023

Accepted: 07.12.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Остеопороз (ОП) — одно из наиболее частых метаболических заболеваний скелета в мире, которое характеризуется снижением прочности костной ткани и повышением риска развития переломов при минимальной травме. ОП называют «безмолвной эпидемией», поскольку он не сопровождается какой-либо специфической симптоматикой и, как правило, вообще не имеет клинических проявлений, пока не произойдет первый патологический перелом. Патологические переломы, возникающие на фоне ОП, не только негативно влияют на качество жизни и уровень здоровья пациентов с ОП, но и приводят к инвалидности. В полной мере это относится к компрессионным переломам позвонков (КПП), которые являются самым частым типичным осложнением ОП. У пациентов с ОП, перенесших КПП, значительно повышается вероятность развития патологических переломов в будущем [1–3]. Другими словами, КПП — значимый независимый фактор риска любых новых остеопоротических переломов, и это является серьезной проблемой для здравоохранения стареющего населения, поскольку частота КПП увеличивается с возрастом [4].

Кроме того, наличие КПП повышает вероятность развития остеопоротических переломов в будущем, независимо от числа и степени тяжести КПП, а также значений минеральной плотности кости (МПК) [5].

КПП сопровождаются значительным снижением качества жизни пациентов с ОП за счет выраженного болевого синдрома в спине, проблем со сном, снижения двигательной и социальной активности, высокого риска падений и переломов, развития патологических деформаций позвоночника, снижения жизненной емкости легких и возрастания числа коморбидных заболеваний [6]. Немаловажной проблемой является и то, что значительная часть патологических КПП протекает субклинически — это основная причина, по которой большинство КПП не диагностируются своевременно [7], но при этом пациенты испытывают значительные проблемы со здоровьем и существенно ограничены в своей повседневной деятельности. В связи с этим у пациентов с ОП и перенесенным КПП особое значение приобретает медицинская реабилитация с целью восстановления функциональности, снижения риска развития новых переломов, инвалидности и смерти.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ОБЗОРА

Эпидемиология и медико-социальное значение компрессионных переломов позвонков на фоне остеопороза

По данным Ong et al., ОП или ассоциированный с ним патологический перелом диагностируется почти у трети женщин в возрасте старше 50 лет. Большинство пациентов с КПП (75 % мужчин и 78 % женщин) имеют 5 или более коморбидных заболеваний, и при выписке из стационара большинство из них значительно более зависимы от посторонней помощи в своей повседневной деятельности, чем до госпитализации [8]. Частота возникновения КПП у женщин и мужчин в возрасте 50 лет и старше составляет 10,7/1000 и 5,7/1000 человек соответственно, причем у женщин заболеваемость КПП возрастает с 3 % в возрасте до 60 лет до 20 % в возрасте старше 70 лет, у мужчин — с 7,5 до 20 % соответственно [9].

Клинические КПП оказывают значимое негативное влияние на качество жизни, и их наличие связано с развитием сердечно-легочных осложнений, депрессии, инвалидности и даже смерти [6]. Пагубное влияние патологических КПП на качество жизни пациентов с ОП подтвердили многочисленные исследования [10, 11], в частности, их отрицательное влияние как на физический, так и на эмоциональный и психологический аспекты здоровья пожилого человека [12–14].

Популяционное поперечное исследование, включившее в общей сложности 2887 пациентов (1681 из которых были женщины) со средним возрастом 65,4 года показало, что наличие КПП достоверно ассоциировано с болевым синдромом в спине и снижением качества жизни у женщин в постменопаузе, но не у мужчин [15]. По данным Salaffi et al., показатели качества жизни значительно ниже у женщин с КПП, локализованными в поясничном отделе позвоночника, чем у имеющих переломы грудных позвонков [16]. Было показано, что качество жизни пациентов с ОП линейно снижается по мере увеличения числа патологических КПП, даже если они не сопровождаются выраженной клинической симптоматикой и выявляются лишь рентгенологически [17].

Клиническая картина патологических переломов позвонков

КПП диагностируются при уменьшении высоты тела позвонка как минимум на 15–20 %. Типичные для ОП патологические переломы чаще локализуются в нижнегрудном отделе позвоночника и вследствие патологической хрупкости кости могут возникнуть даже в результате незначительной осевой физической нагрузки, такой как кашель, езда в общественном транспорте, подъем кухонной утвари и др. Большая часть компрессионных повреждений при ОП затрагивает передний продольный размер тела позвонка (так называемая передняя клиновидная деформация), поэтому такой перелом редко может быть связан с раздражением нервных корешков или повреждением спинного мозга [8].

Основными симптомами клинического КПП являются внезапные боли в спине, которые усиливаются при стоянии или ходьбе. В положении лежа на спине боль становится менее интенсивной. Также для клиничес-

ких КПП характерно ограничение подвижности позвоночника, деформации физиологических позвоночных изгибов и потеря роста. Некоторые пациенты с КПП указывают, что не чувствуют боли в спине или других симптомов. Даже если боли в спине нет, людям среднего и пожилого возраста (особенно женщинам) следует опасаться возможных переломов, если есть признаки любого из следующих признаков: потеря роста на 4 см и более по сравнению с ростом в молодости, ограниченная способность скручивать и сгибать спину или наличие патологической деформации позвоночника по типу грудного гиперкифоза [8].

Боль после развития клинического КПП обычно длится от 4 до 6 недель, пока кость заживает. После этого интенсивная боль в большинстве случаев ослабевает и переходит в хроническую, ноющую боль, концентрирующуюся в области, где произошел перелом. Это происходит по причине сохраняющихся повреждений связочного аппарата и изменений осанки. Длительное присутствие хронической боли в спине вследствие КПП может в конечном итоге привести к функциональным и психологическим нарушениям [6, 18].

Развитие КПП на фоне ОП также приводит к снижению силы мышц туловища, в первую очередь, мышц сгибателей и разгибателей спины, нарушению функции статического равновесия, ухудшению физических и психологических аспектов качества жизни и повышению уровня депрессии и ситуативной тревожности, что следует учитывать при формировании реабилитационных программ [19, 20]. При этом, по данным литературы, до трети всех КПП при ОП никогда не диагностируются клинически, главным образом из-за методологических проблем и вследствие бессимптомного течения [21]. Этот факт также следует учитывать при оценке функциональных нарушений и формулировании реабилитационного диагноза у пациентов, перенесших КПП на фоне ОП.

Лечение пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза: роль ибандроновой кислоты

Базовое лечение патологических КПП в острой стадии включает прежде всего консервативные мероприятия — постельный режим, прием малых и больших анальгетиков, применение методов физиотерапевтического лечения и стабилизацию позвоночника жестким ортезом — гиперэкстензором [21]. Также для всех пациентов обязательны коррекция нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, дозированные физические упражнения и меры, направленные на предотвращение падений [21]. Согласно алгоритму ведения пациентов с высоким риском переломов, предложенному Kanis J.A. et al. (2020), в дополнение к категориям низкого и высокого риска, предусмотренным в текущих рекомендациях IOF-ESCEO, также может быть введена категория пациентов «очень высокого риска», который определяется как вероятность перелома, которая находится выше верхнего порога абсолютной 10-летней вероятности переломов по калькулятору FRAX. Для женщин из группы высокого риска, имеющих КПП, лечение обычно начинается с антирезорбтивных препаратов, тогда как

пациенты с очень высоким риском обычно нуждаются в анаболической терапии с последующим применением антирезорбтивных препаратов [22].

В недавнем российском руководстве по клинической практике были опубликованы 4 принципа лечения КПП на фоне ОП: 1) для выявления возможного риска переломов следует использовать инструменты оценки, специфичные для конкретной страны (примечание: в РФ — это анамнез низкоэнергетических переломов, величина абсолютной 10-летней вероятности переломов по калькулятору FRAX и уровень МПК в позвоночнике, в шейке бедра и в проксимальном отделе бедренной кости по данным двухэнергетической рентгеновской абсорбциометрии [23, 24]); 2) предпочтения пациента по режиму и кратности дозирования терапии должны быть учтены при составлении программы лечения; 3) все фармакологические методы лечения должны сопровождаться изменениями в питании и образе жизни, а также стратегией предотвращения падений; 4) у женщин в постменопаузе, находящихся в группе риска, фармакологические методы лечения могут снизить частоту переломов с приемлемыми профилями риска-пользы и безопасности [25].

Консенсус зарубежных клинических рекомендаций по профилактике повторных переломов у пациентов с ОП, разработанный специалистами по скелетно-мышечным заболеваниям в 2020 г., заключает, что для снижения вероятности развития переломов в будущем фармакологическая терапия ОП должна быть назначена всем лицам с КПП в возрасте 65 лет и старше. Причем отсутствие денситометрического обследования не должно быть препятствием для назначения антиостеопоротического препарата таким пациентам [26].

Для лечения ОП используется широкий арсенал современных лекарственных средств, основной целью назначения которых является снижение риска переломов. В РФ для лечения ОП применяются бисфосфонаты — алендроновая, ризедоновая, ибандроновая и золедроновая кислоты, а также деносумаб и терипатид [23, 24, 27].

Бисфосфонаты обладают высоким сродством к костному гидроксипатиту, длительно оставаясь в костной ткани, что позволяет применять их в клинической практике с удобной кратностью приема — от 1 раза в неделю перорально до 1 раза в год в виде внутривенной капельной инфузии [23, 28]. У пациентов, перенесших патологические переломы, пероральные или парентеральные бисфосфонаты могут быть назначены уже через 2 недели после перелома или оперативного вмешательства [26]. Одним из наиболее эффективных бисфосфонатов, показанных для снижения новых переломов у женщин с постменопаузальным ОП, осложненным патологическими КПП, является ибандроновая кислота.

Пероральная форма ибандроновой кислоты продемонстрировала высокую клиническую эффективность по снижению риска новых переломов у женщин с ОП и КПП в анамнезе. По данным клинического исследования BONE [29], у пациенток в постменопаузе, имеющих ОП по данным костной денситометрии и как минимум перенесенный КПП, применение в течение

3 лет пероральной формы ибандроновой кислоты способствует достоверному снижению риска развития новых КПП на 62 % в сравнении с плацебо ($p = 0,0001$) [29]. «Антипереломный» эффект препарата наиболее выражен у женщин в постменопаузе в возрасте моложе 65 лет, у которых вероятность развития КПП после 3 лет перорального приема ибандроната снижается на 92 % в сравнении с плацебо ($p = 0,0007$) [30]. Лечение ибандронатом ассоциируется с выраженным замедлением активности костного ремоделирования до пременопаузальных значений и повышением МПК в позвоночнике и бедренной кости по данным костной денситометрии [29].

Применение пероральной формы ибандроновой кислоты у женщин с КПП на фоне ОП и очень высоким риском переломов уменьшает вероятность появления и позвоночных переломов. В частности, у женщин, имеющих МПК в позвоночнике по Т-критерию менее $-2,5$ и хотя бы один клинический перелом за последние 5 лет, на фоне терапии пероральным ибандронатом риск развития позвоночных переломов снижается на 60 % в сравнении с плацебо ($p = 0,037$), а у имеющих Т-критерий в шейке бедренной кости ниже $-3,0$ — на 69 % ($p = 0,012$) [31].

В настоящее время применяется таблетированная форма ибандроновой кислоты для приема в дозе 150 мг 1 раз в месяц, которая, наряду с высокой клинической эффективностью, характеризуется уникальным удобством дозирования для пациента, и, как следствие, улучшением приверженности терапии.

Клинические исследования продемонстрировали высокую эффективность пероральной формы ибандроновой кислоты 150 мг для приема 1 раз в месяц при лечении женщин с постменопаузальным ОП [32–35]. В 5-летнее расширенное исследование MOBILE-LTE [32] были включены пациентки с постменопаузальным ОП, принимавшие ибандронат в дозировке 100 мг перорально ежемесячно ($n = 358$) или 150 мг перорально ежемесячно ($n = 361$) в течение 5 лет. В группе, принимавшей ибандронат в дозе 150 мг перорально 1 раз в месяц, МПК в позвоночнике возросла на 8,4 % (95%-й доверительный интервал [95 % ДИ] 7,5–9,4). Среднее повышение МПК в позвоночнике на 3, 4 и 5-м годах лечения в группе, принимавшей 150 мг ибандроната ежемесячно, составило 1,3, 1,8 и 2 % соответственно. Также через 1, 2 и 3 года в группе, принимавшей ибандронат в дозе 150 мг 1 раз в месяц, значительно (на 4,1 %) увеличилась МПК бедренной кости (95 % ДИ 3,5–4,7). Через 5 лет МПК бедра была выше исходного уровня на 3,5 % [32].

Урежение кратности дозирования пероральной формы ибандроната 150 мг до 1 раза в месяц и улучшение переносимости со стороны верхних отделов желудочно-кишечного тракта способствовали также значительному повышению приверженности терапии пациентов с ОП по сравнению с бисфосфонатами, принимаемыми еженедельно [36, 37].

Пероральная форма ибандроновой кислоты представлена на фармакологическом рынке РФ как оригинальным препаратом, так и первым отечественным дженериком — препаратом Резовива 150 мг (производство АО «Фарм-Синтез», Россия).

Немедикаментозные методы лечения и реабилитации пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза

Боль при патологическом КПП часто сохраняется в течение 1–3 недель, а затем начинает стихать и исчезает в течение нескольких месяцев. Однако в некоторых случаях может развиваться и сохраняться биомеханическая нестабильность, которая способствует длительному сохранению выраженного болевого синдрома в спине. У таких пациентов с постоянно присутствующей, не купирующейся болью в спине могут рассматриваться хирургические методы лечения — вертебропластика или кифопластика.

При патологических КПП основной целью хирургического лечения является стабилизация позвоночного столба, коррекция деформаций и уменьшение болевого синдрома. Однако при решении вопроса о возможности оперативного вмешательства по поводу КПП на фоне ОП следует учитывать потенциальные риски, связанные с этими процедурами, неопределенные преимущества этих методов в долгосрочной перспективе, а также то, что эти методы не подходят для пациентов без клинических симптомов КПП или с незначительно выраженной симптоматикой [38]. Проведение вертебро- и кифопластики предпочтительно пациентам с прогрессирующим ухудшением самочувствия и усилением симптомов, например, с динамическим уменьшением высоты тел позвонков или негативным воздействием перелома на уровень функциональности [39].

Следует отметить, что относительно роли кифопластики и вертебропластики при лечении КПП у пациентов с ОП окончательного консенсуса пока нет. Кроме того, по мнению Longo U.G. et al. (2012) [40], нельзя сделать однозначные выводы о превосходстве методов цементной пластики тел позвонков над консервативным лечением.

Во многих исследованиях описаны программы упражнений для лечения и профилактики ОП и КПП. Известно, что механическая нагрузка, вызванная упражнениями, оказывает воздействие на костное ремоделирование и усиливает процесс костеобразования [41]. В качестве таких «остеогенных упражнений» обычно назначаются упражнения с прогрессивным сопротивлением, силовые тренировки и тренировки функционального баланса. Также, по мнению ведущих зарубежных экспертов в области ОП, по степени влияния на формирование костной ткани наиболее эффективны упражнения с отягощениями и ударные тренировки [42]. При этом специалисты в области физической и реабилитационной медицины, назначающие программы упражнений пациентам с ОП, должны учитывать возможность слишком агрессивной нагрузки, увеличивающей вероятность травм и переломов [43].

У лиц с КПП может присутствовать грудной гиперкифоз, изменения в контроле мышц туловища и боль, которая влияет на их участие в повседневной деятельности, возможность выполнять физические упражнения и снижает качество жизни. Рандомизированные контролируемые исследования и метаанализы продемонстрировали, что физические упражнения улучшают качество жизни, уменьшают боль и улучшают физические функции и таких пациентов [44]. Однако качество

доказательств этих исследований остается низким, и проведены они в основном в женской популяции, а работ по оценке эффективности физических упражнений у мужчин с остеопоротическими КПП пока критически мало [44].

Проведенное Stanghelle B. et al. (2020) слепое рандомизированное клиническое исследование с участием женщин, перенесших КПП, было сосредоточено в первую очередь на изучении влияния многокомпонентной программы тренировок на баланс и скорость ходьбы, а во вторую — на динамику качества жизни, страха падения и других функциональных показателей [45, 46]. Специалист по физической и реабилитационной медицине проводил занятия лечебной гимнастикой в группах из 8–10 женщин с КПП два раза в неделю по 1 часу в общей сложности в течение 12 недель. Через 3 месяца тренировок статистически значимых изменений скорости ходьбы обнаружено не было, но были выявлены значительные улучшения по всем другим функциональным показателям [45, 46].

В рандомизированном клиническом исследовании с участием трех групп женщин в постменопаузе с КПП исследователи сравнивали эффективность стационарной программы упражнений на укрепление мышц спины с аналогичными занятиями, проводимыми в домашних условиях или с контрольной группой. Группы из пяти участников под наблюдением инструктора выполняли упражнения на разгибание туловища три раза в неделю в течение 6 недель: 3 подхода по 8 повторений в первую и вторую недели с дальнейшим увеличением интенсивности упражнений на 2 повторения каждые 2 недели. В первой группе после окончания занятий отмечена значительно меньшая выраженность болевого синдрома в спине, лучшие показатели мышечной силы, выносливости, функциональной подвижности и качества жизни по сравнению с программой упражнений на дому и контролем ($p < 0,01$) [47].

Рандомизированное исследование LIFTMOR было посвящено оценке эффективности программы высокоинтенсивных тренировок с отягощениями и ударных тренировок и включило 28 % участников патологическими остеопоротическими переломами в анамнезе [48]. Ударная нагрузка состояла из подтягиваний в прыжке с приземлением, где участникам было дано указание прыгать «как можно выше, одновременно подтягиваясь руками как можно выше». На пике прыжка участник падал на пол, сосредоточившись на том, чтобы приземлиться как можно тяжелее и с комфортом». Участники исследования выполняли упражнения по 30 минут два раза в неделю в течение 8 месяцев. Группа подобных высокоинтенсивных и ударных тренировок продемонстрировала значительные улучшения показателей МПК, геометрии шейки бедренной кости и физических функций по сравнению с контролем, при отсутствии серьезных побочных эффектов [48].

Полученные в нашем центре результаты 2-годичного рандомизированного исследования, включившего 120 пациентов с КПП на фоне ОП, показали, что применение комплекса реабилитации с включением технологий механотерапии и интерактивной балансотерапии с биологической обратной связью способствует достоверному увеличению силы всех мышц туловища и устранению

мышечного дефицита в сгибателях и разгибателях спины, улучшению равновесия по данным стабиллометрии, тестов Фукуды и «Стойка на одной ноге» и повышению качества жизни по данным шкалы Qualeffo-41. Выявлено, что проведение реабилитации пациентов с патологическими КПП с включением тренировок на тренажерах с биологической обратной связью является безопасным и при этом повышает приверженность терапии ОП, что способствует приросту МПК в позвоночнике на 1,82 % через 12 месяцев ($p = 0,045$) и на 3,24 % через 24 месяца ($p = 0,038$), а в шейке бедренной кости — на 2,45 % ($p = 0,029$) через 24 месяца [49].

В программах реабилитации пациентов с патологическими КПП в дополнение к упражнениям могут быть использованы и другие методы физической терапии, такие как функциональная мобилизация, обучение пациентов технике безопасности при ходьбе и профилактике падений, постуральное тейпирование, мануальная терапия и ортезирование [50, 51].

Эффективность методов тейпирования и мануальной терапии изучалась у пациентов с остеопорозными переломами в нескольких исследованиях. Bennell K.L. et al. (2010) провели слепое рандомизированное контролируемое пилотное исследование, оценивающее эффективность тейпирования и мануальной терапии (массаж мягких тканей и мобилизация суставов) в сочетании с лечебной гимнастикой в сравнении с контролем у пациентов с ОП с болью в спине вследствие перенесенных КПП. В итоге после курса реабилитации в основной группе было обнаружено значительное снижение боли в спине, как во время движения, так и в покое, а также расширение физических функций по данным опросника качества жизни QUALEFFO-41 и по результатам теста на длительность стояния с нагрузкой [52].

Barker K.L. et al. (2020) опубликовали результаты слепого рандомизированного контролируемого исследования, сравнивающего эффективность лечебной физкультуры и мануальной терапии у пациентов с ОП, имевших хотя бы один предшествующий КПП. В этом исследовании оценивали эффективность семи индивидуальных сеансов мануальной терапии, проводившихся в течение 12 недель, курса домашних упражнений и программы обучения пациентов (контрольная группа). Через 4 месяца в группах, где применялась мануальная терапия и физические упражнения, были обнаружены значительные улучшения в тестах на выносливость

в положении стоя с нагрузкой и на функциональную активность по сравнению с контролем, хотя затем в течение 1 года эти различия не сохранялись [53].

Следует отметить важность назначения антиостеопоротических препаратов у пациентов, проходящих медицинскую реабилитацию в связи с перенесенным низкоэнергетическим КПП, для снижения вероятности развития новых переломов и ассоциированных с ними потери качества жизни, инвалидности и смерти. Кроме того, своевременно назначенная патогенетическая терапия ОП улучшает исходы медицинской реабилитации. Так, в исследовании Shibasaki K. et al. (2021) [54], включившем 217 пожилых людей с патологическими остеопорозными переломами, в том числе КПП, была выявлена значимая связь между увеличением показателя функциональной независимости и назначением препаратов для лечения ОП [54]. Проведенное в ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России 12-месячное рандомизированное исследование, включившее 119 пациентов с ОП, проходивших медицинскую реабилитацию, показало, что медикаментозная терапия ОП в сочетании с нутритивной поддержкой добавками кальция и витамина D₃ способствует сохранению достигнутых во время реабилитации значений мышечной силы, показателей качества жизни и равновесия, а также достоверному повышению МПК в позвоночнике, в шейке бедра и в проксимальном отделе бедра в целом [55, 56].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, КПП являются значительным бременем для здравоохранения вследствие высокой распространенности и негативного влияния на качество жизни пациентов с ОП старшего возраста. КПП на фоне ОП приводят к развитию выраженного болевого синдрома в спине, ограничению подвижности и деформациям позвоночника, потере роста и стойкой инвалидности. Эффективная стратегия лечения и реабилитации пациентов с КПП на фоне ОП должна включать прием анальгетиков, ортезирование, коррекцию нутритивной недостаточности, устранение дефицита витамина D и кальция, современные методы физической терапии, профилактику падений и своевременное назначение эффективных препаратов патогенетического лечения ОП для снижения риска развития патологических переломов в будущем и обеспечения высокого уровня функционирования и качества жизни.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Марченкова Лариса Александровна, доктор медицинских наук, главный научный сотрудник, заведующая отделом соматической реабилитации, репродуктивного здоровья и активного долголетия, ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России.

E-mail: marchenkova@nmicr.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Вклад автора. Марченкова Л.А. — обзор и анализ публикаций по теме статьи, написание текста рукописи, проверка критически важного содержания, научная редакция текста рукописи.

Источники финансирования. Данная статья вышла в рамках спонсорской поддержки журнала со стороны Закрытого акционерного общества «Фарм-Синтез» (Россия). Автор имел полную независимость в подготовке рукописи и в своем решении ее опубликовать, согласно этическим и иным правилам журнала.

Конфликт интересов. Автор декларирует отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Larisa A. Marchenkova, Dr.Sci. (Med.), Chief Researcher, Head of the Department of Somatic Rehabilitation, Reproductive Health and Active Longevity, National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology.

E-mail: marchenkova@nmicrk.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1886-124X>

Author Contribution. Marchenkova L.A. — review and analysis of publications on the topic of the article, writing the text of the manuscript, checking critical content, scientific editing of the text of the manuscript.

Funding. This study was produced with the journal sponsorship from Closed Joint-Stock Company “Pharm-Sintez” (Russia). The author retained freedom over the manuscript preparation and their decision to publish, according to the ethical and other journal standards.

Disclosure. The author declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Pisani P, Renna M.D., Conversano F. et al. Major osteoporotic fragility fractures: Risk factor updates and societal impact. *World Journal of Orthopaedics*. 2016; 7(3): 171–181. <https://doi.org/10.5312/wjo.v7.i3.171>
2. Griffith J.F. Identifying osteoporotic vertebral fracture. *Quantitative Imaging in Medicine and Surgery*. 2015; 5(4): 4292–4292. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2223-4292.2015.08.01>
3. Kamimura M., Nakamura Y., Sugino N. et al. Associations of self-reported height loss and kyphosis with vertebral fractures in Japanese women 60 years and older: a cross-sectional survey. *Scientific Reports*. 2016; 6: 29199–29199. <https://doi.org/10.1038/srep29199>
4. Lewiecki E.M., Jaster A.J. Clinical review: Clinical applications of vertebral fracture assessment by dual-energy x-ray absorptiometry. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2006; 91(11): 4215–4222. <https://doi.org/10.1210/jc.2006-1178>
5. Malgo F., Hamdy N.A.T., Ticheler C.H.J.M. et al. Value and potential limitations of vertebral fracture assessment (VFA) compared to conventional spine radiography: experience from a fracture liaison service (FLS) and a meta-analysis. *Osteoporosis International*. 2017; 28(10): 2955–2965. <https://doi.org/10.1007/s00198-017-4137-6>
6. Dionissiotis Y. Management of osteoporotic vertebral fractures. *International Journal of General Medicine*. 2010; 3: 167–171. <https://doi.org/10.2147/ijgm.s11751>
7. Jager P.L., Jonkman S., Koolhaas W. et al. Combined vertebral fracture assessment and bone mineral density measurement: a new standard in the diagnosis of osteoporosis in academic populations. *Osteoporosis International*. 2011; 22(4): 1059–1068. <https://doi.org/10.1007/s00198-010-1293-3>
8. Ong T., Kantachuesiri P., Sahota O., Gladman J.R.F. Characteristics and outcomes of hospitalised patients with vertebral fragility fractures: a systematic review. *Age and Ageing*. 2018; 47(1): 17–25. <https://doi.org/10.1093/ageing/afx079>
9. Li Y., Yan L., Cai S. et al. The prevalence and under-diagnosis of vertebral fractures on chest radiograph. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2018; 19(1): 235–235. <https://doi.org/10.1186/s12891-018-2171-y>
10. Papaioannou A., Kennedy C.C., Ioannidis G. et al. The impact of incident fractures on health-related quality of life: 5 years of data from the Canadian multicentre osteoporosis study. *Osteoporosis International*. 2009; 20(5): 703–714. <https://doi.org/10.1007/s00198-008-0743-7>
11. Guillemin F., Martinez L., Calvert M. et al. Fear of falling, fracture history, and comorbidities are associated with health-related quality of life among European and US women with osteoporosis in a large international study. *Osteoporosis International*. 2013; 24(12): 3001–3010. <https://doi.org/10.1007/s00198-013-2408-4>
12. Lips P., van Schoor N.M. Quality of life in patients with osteoporosis. *Osteoporosis International*. 2005; 16(5): 447–455. <https://doi.org/10.1007/s00198-004-1762-7>
13. Peasgood T., Hermann K., Kanis J.A., Brazier J.E. An updated systematic review of Health State Utility Values for osteoporosis related conditions. *Osteoporosis International*. 2009; 20(6): 853–868. <https://doi.org/10.1007/s00198-009-0844-y>
14. Thompson D.R., Yu C.-M. Quality of life in patients with coronary heart disease-I: assessment tools. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2003; 1: 42. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-1-42>
15. Waterloo S., Søgaard A.J., Ahmed L.A. et al. Vertebral fractures and self-perceived health in elderly women and men in a population-based cross-sectional study: the Troms Study 2007-08. *BMC Geriatrics*. 2013; 13: 102. <https://doi.org/10.1186/1471-2318-13-102>
16. Salaffi F., Cimmino M.A., Malavolta N. et al. The burden of prevalent fractures on health-related quality of life in postmenopausal women with osteoporosis: the IMOF study. *The Journal of Rheumatology*. 2007; 34(7): 1551–1560.
17. El Maghraoui A., Mounach A., Rezqi A. et al. Vertebral fracture assessment in asymptomatic men and its impact on management. *Bone*. 2012; 50(4): 853–857. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2011.12.018>
18. Gokce Kutsal Y., Ozdemir O., Karahan S. et al. Musculoskeletal pain in osteoporotic elderly patients: a multicenter study. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012; 58: 263–266.
19. Марченкова Л.А., Фесюн А.Д., Герасименко М.Ю. Исследование выраженности психоэмоциональных нарушений у пациентов с остеопорозными переломами позвонков и влияющих на них факторов. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2021. 98(3): 18–28. <https://doi.org/10.17116/kurort20219803118> [Marchenkova L.A., Fesyun A.D., Gerasimenko M.Yu. Study of the severity of psycho-emotional disorders in patients with osteoporotic vertebral fractures and factors affecting them. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2021; 98(3): 18–28. <https://doi.org/10.17116/kurort20219803118> (In Russ.)]
20. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Ерёмушкин М.А. и др. 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. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-3> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Eryomushkin M.A. et al. 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. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-3> (In Russ.)]
21. Kutsal F.I., Ergin Ergani G.O. Vertebral compression fractures: Still an unpredictable aspect of osteoporosis. *Turk J Med Sci*. 2021; 51(2): 393–399. <https://doi.org/10.3906/sag-2005-315>
22. Kanis J.A., Harvey N.C., McCloskey E. et al. Algorithm for the management of patients at low, high and very high risk of osteoporotic fractures. *Osteoporosis International*. 2020; 31(1): 1–12. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05176-3>

23. Беляя Ж.Е., Белова К.Ю., Бирюкова Е.В. и др. Федеральные клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике остеопороза. Остеопороз и остеопатии. 2021; 24(2): 4–47. <https://doi.org/10.14341/osteo12930> [Belaya Z.E., Belova K.Yu., Biryukova E.V. et al. Federal clinical guidelines for diagnosis, treatment and prevention of osteoporosis. Osteoporosis and bone diseases. 2021; 24(2): 4–47. <https://doi.org/10.14341/osteo12930> (In Russ.).]
24. Belaya Z., Rozhinskaya L., Dedov I. et al. A summary of the Russian clinical guidelines on the diagnosis and treatment of osteoporosis. Osteoporosis International. 2023; 34(3): 429–447. <https://doi.org/10.1007/s00198-022-06667-6>
25. Eastell R., Rosen C.J., Black D.M. et al. Pharmacological Management of Osteoporosis in Postmenopausal Women: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. 2019; 10(5)4: 1595–1622. <https://doi.org/10.1210/jc.2019-00221>
26. Conley R.B., Adib G., Adler R.A. et al. Secondary fracture prevention: consensus clinical recommendations from a multistakeholder coalition. Journal of Orthopaedic Trauma. 2020; 35(1): 36–52. <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0000000000001743>
27. Мазуров В.И., Лесняк О.М., Белова К.Ю. и др. Алгоритмы выбора терапии остеопороза при оказании первичной медико-санитарной помощи и организации льготного лекарственного обеспечения отдельных категорий граждан, имеющих право на получение государственной социальной помощи. Системный обзор и резолюция Экспертного совета Российской ассоциации по остеопорозу. Профилактическая медицина. 2019; 22(1): 57–65. <https://doi.org/10.17116/profmed20192201157> [Mazurov V.I., Lesnyak O.M., Belova K.Yu. et al. Algorithm for selection of drug for osteoporosis treatment in primary care and in organization of provision with medicinal products of citizens eligible for state social assistance. Review of the literature and position of Russian Association on Osteoporosis Expert Council. The Russian Journal of Preventive Medicine. 2019; 22(1): 57–65. <https://doi.org/10.17116/profmed20192201157> (In Russ.).]
28. Kim S.-R., Ha Y.-C., Park Y.-G. et al. Orthopedic surgeon's awareness can improve osteoporosis treatment following hip fracture: a prospective cohort study. Journal of Korean Medical Science. 2011; 26(11): 1501–1507. <https://doi.org/10.3346/jkms.2011.26.11.1501>
29. Chesnut C.H., III, Skag A., Christiansen C. et al. Oral Ibandronate Osteoporosis Vertebral Fracture Trial in North America and Europe (BONE) Effects of oral ibandronate administered daily or intermittently on fracture risk in postmenopausal osteoporosis. Journal of Bone and Mineral Research. 2004; 19(8): 1241–1249. <https://doi.org/10.1359/jbmr.040325>
30. Simonelli C., Burke M.S. Less frequent dosing of bisphosphonates in osteoporosis: focus on ibandronate. Current Medical Research and Opinion. 2006; 22(6): 1101–8. <https://doi.org/10.1185/030079906x104867>
31. Bauss F., Schimmer R.C. Ibandronate: the first once-monthly oral bisphosphonate for treatment of postmenopausal osteoporosis. Therapeutics and Clinical Risk Management. 2006; 2(1): 3–18.
32. Miller P.D., Recker R.R., Reginster J.Y. et al. Efficacy of monthly oral ibandronate is sustained over 5 years: the MOBILE long-term extension study. Osteoporosis International. 2012; 23(6): 1747–1756. <https://doi.org/10.1007/s00198-011-1773-0>
33. Miller P.D., Epstein S., Sedarati F., Reginster J.Y. Once-monthly oral ibandronate compared with weekly oral alendronate in postmenopausal osteoporosis: results from the head-to-head MOTION study. Curr Med Res Opin. 2008; 24(1): 207–213. <https://doi.org/10.1185/030079908x253889>
34. Harris S.T., Blumentals W.A., Miller P.D. Ibandronate and the risk of non-vertebral and clinical fractures in women with postmenopausal osteoporosis: results of a meta-analysis of phase III studies. Current Medical Research and Opinion. 2008; 24(1): 237–245. <https://doi.org/10.1185/030079908x253717>
35. Harris S.T., Reginster J.Y., Harley C. et al. Risk of fracture in women treated with monthly oral ibandronate or weekly bisphosphonates: the eValuation of Ibandronate Efficacy (VIBE) database fracture study. Bone. 2009; 44(5): 758–765. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2009.01.002>
36. Cooper A., Drake J., Brankin E., PERSIST Investigators. Treatment persistence with once-monthly ibandronate and patient support vs. once-weekly alendronate: results from the PERSIST study. International Journal of Clinical Practice. 2006; 60(8): 896–905. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2006.01059.x>
37. Emkey R., Koltun W., Beusterien K. et al. Patient preference for once-monthly ibandronate versus once-weekly alendronate in a randomized, open-label, cross-over trial: the Boniva Alendronate Trial in Osteoporosis (BALTO). Current in Medical Research and Opinion. 2005; 21(12): 1895–903. <https://doi.org/10.1185/030079905X74862>
38. Nuti R., Brandi M.L., Checchia G. et al. Guidelines for the management of osteoporosis and fragility fractures. Internal and Emergency Medicine. 2019; 14(1): 85–102. <https://doi.org/10.1007/s11739-018-1874-2>
39. Hirsch J.A., Beall D.P., Chambers M.R. et al. Management of vertebral fragility fractures: a clinical care pathway developed by a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. The Spine Journal. 2018; 18(11): 2152–2161. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2018.07.025>
40. Longo U.G., Loppini M., Denaro L. et al. Conservative management of patients with an osteoporotic vertebral fracture: a review of the literature. The Journal of Bone and Joint Surgery. 2012; 94(2): 152–157. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.94B2.26894>
41. Baethge C., Goldbeck-Wood S., Mertens S. SANRA-a scale for the quality assessment of narrative review articles. Research Integrity and Peer Review. 2019; 4: 5. <https://doi.org/10.1186/s41073-019-0064-8>
42. Pinto D., Alshahrani M., Chapurlat R. et al. The global approach to rehabilitation following an osteoporotic fragility fracture: A review of the rehabilitation working group of the International Osteoporosis Foundation (IOF) committee of scientific advisors. Osteoporosis International. 2022; 33: 527–540. <https://doi.org/10.1007/s00198-021-06240-7>
43. Pegrum J., Crisp T., Padhiar N., Flynn J. The pathophysiology, diagnosis, and management of stress fractures in postmenopausal women. The Physician and Sportsmedicine. 2012; 40(3): 32–42. <https://doi.org/10.3810/psm.2012.09.1978>
44. Giangregorio L.M., Macintyre N.J., Thabane L. Exercise for improving outcomes after osteoporotic vertebral fracture. The Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013; 1: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd008618.pub2>
45. Stanghelle B., Bentzen H., 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. Osteoporosis International. 2020; 31(6): 1069–1078. <https://doi.org/10.1007/s00198-019-05256-4>
46. Stanghelle B., Bentzen H., Giangregorio L. et al. Physical fitness in older women with osteoporosis and vertebral fracture after a resistance and balance exercise programme: 3-month post-intervention follow-up of a randomised controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders. 2020; 21(1): 471. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03495-9>
47. Cergel Y., Topuz O., Alkan H. et al. The effects of short-term back extensor strength training in postmenopausal osteoporotic women with vertebral fractures: comparison of supervised and home exercise program. Archives Osteoporosis. 2019; 14(1): 82. <https://doi.org/10.1007/s11657-019-0632-z>
48. Watson S.L., Weeks B.K., Weis L.J. et al. High-Intensity resistance and impact training improves bone mineral density and physical function in postmenopausal women with osteopenia and osteoporosis: the LIFTMOR randomized controlled trial. Journal of Bone and Mineral Research. 2018; 33(2): 211–220. <https://doi.org/10.1002/jbmr.3284>

49. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Герасименко М.Ю. и др. Эффективность нового комплекса физической реабилитации с включением технологий механотерапии в улучшении показателей качества жизни пациентов с компрессионными переломами позвонков на фоне остеопороза. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2020; 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-1-8> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Gerasimenko M.Yu. et al. The effectiveness of a new complex of physical rehabilitation with the inclusion of mechanotherapy technologies in improving quality of life in patients with osteoporotic vertebral fractures. Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation. 2020; 19(1): 51–58. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-1-8> (In Russ.).]
50. Thomas S., Mackintosh S., Halbert J. Determining current physical therapist management of hip fracture in an acute care hospital and physical therapists' rationale for this management. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. 2011; 91(10): 1490–1502. <https://doi.org/10.2522/ptj.20100310>
51. Mangione K.K., Lopopolo R.B., Neff N.P. et al. Interventions used by physical therapists in home care for people after hip fracture. *Physical Therapy & Rehabilitation Journal*. 2008; 88(2): 199–210. <https://doi.org/10.2522/ptj.20070023>
52. Bennell K.L., Matthews B., Greig A. et al. Effects of an exercise and manual therapy program on physical impairments, function and quality-of-life in people with osteoporotic vertebral fracture: a randomised, single-blind controlled pilot trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010; 11: 36. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-11-36>
53. Barker K.L., 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>
54. Shibasaki K., Asahi T., Kuribayashi M. et al. Potential prescribing omissions of anti-osteoporosis drugs is associated with rehabilitation outcomes after fragility fracture: Retrospective cohort study. *Geriatrics and Gerontology International*. 2021; 21(5): 386–391. <https://doi.org/10.1111/ggi.14145>
55. Марченкова Л.А., Макарова Е.В., Васильева В.А. и др. Влияние базовой терапии кальцием и витаминами D3 и B6 на мышечную силу, функции движения и баланса у пациентов с остеопорозом, проходивших медицинскую реабилитацию. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020; 97(1): 25–34. <https://doi.org/10.17116/kurort20209701125> [Marchenkova L.A., Makarova E.V., Vasilieva V.A. et al. The effect of basic therapy with calcium and vitamins D3 and B6 on muscle strength, movement and balance functions at patients with osteoporosis undergoing medical rehabilitation. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy*. 2020; 97(1): 25–34. <https://doi.org/10.17116/kurort20209701125> (In Russ.).]
56. Марченкова Л.А., Фесюн А.Д., Герасименко М.Ю., Макарова Е.В. Влияние приема биологически активной добавки к пище с кальцием и витаминами D3 и B6 на показатели кальциевого гомеостаза и частоту падений у проходящих медицинскую реабилитацию пациентов с высоким риском переломов. Вопросы питания. 2020; 89(5): 89–100. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10069> [Marchenkova L.A., Fesyun A.D., Gerasimenko M.Yu., Makarova E.V. The effect of administration of dietary supplement with calcium and vitamins D3 and B6 on calcium homeostasis and falls incidence in patients with high fracture risk undergoing medical rehabilitation. *Voprosy pitaniia [Problems of Nutrition]*. 2020; 89(5): 89–100. <https://doi.org/10.24411/0042-8833-2020-10069> (In Russ.).]

Обзорная статья / Review

УДК: 616.831-005

DOI: <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-100-106>

Реабилитация пациентов с постинсультной дизартрией в России и за рубежом: обзор литературы

 **Логина О.В.**^{1,2,*},  **Можейко Е.Ю.**¹, **Бовтюк Д.И.**¹

¹ Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, Красноярск, Россия

² ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» ФМБА России, Красноярск, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Постинсультные речевые расстройства составляют одну из важных причин нарушения функционирования пациентов. По данным статистики, встречаемость дизартрии среди пациентов после острых нарушений мозгового кровообращения варьирует от 24 до 64 %.

ЦЕЛЬ. Оценить существующие методы реабилитации постинсультных дизартрий, попытаться создать классификацию имеющих коррекционных методов, а также оценить возможности их использования в современных условиях и эффективности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Литературный обзор проводился по базам данных eLibrary, PubMed, GoogleScholar за последние 5 лет (2019–2023), в обзор были включены только полнотекстовые статьи. Ключевые слова, используемые для проведения поиска: «инсульт» (stroke в иностранных базах данных), «реабилитация» (rehabilitation), «дизартрия» (dysarthria). Критериями включения статей в обзор были: год издания научной работы с 2019 по 2023 г., полнотекстовые статьи, работы, включающие в себя авторскую методику или ее видоизменение, метаанализы, описание клинических случаев. Критерии исключения: описательные статьи, работы на основе статистики постинсультной дизартрии, работы с описанием организации логопедического сопровождения без уточнения методик, совпадение одинаковых работ в различных базах данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В обзор литературы вошло 16 полнотекстовых статей, по результатам которых можно сказать, что речевая реабилитация, повторяя тенденции в двигательной реабилитации, движется в направлении повышения использования различного оборудования, отмечается рост использования инвазивных методик.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. В результате обзора выделены актуальные направления в реабилитации речи у взрослых.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: инсульт, дизартрия, нарушение речи, реабилитация, акупунктура, дыхательная гимнастика, логопедия, массаж, нервно-мышечная стимуляция, информационно-компьютерные технологии.

Для цитирования / For citation: Логина О.В., Можейко Е.Ю., Бовтюк Д.И. Реабилитация пациентов с постинсультной дизартрией в России и за рубежом: обзор литературы. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):100-106. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-100-106> [Loginova O.V., Mozheyko E.Yu., Bovtyuk D.I. Rehabilitation of Patients with Post-Stroke Dysarthria in the Russia and Abroad: a Literature Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):100-106. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-100-106> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Логина Ольга Владимировна, E-mail: olkalog@mail.ru, sci-prorektor@krasgmu.ru

Статья получена: 07.09.2023
Статья принята к печати: 10.11.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Rehabilitation of Patients with Post-Stroke Dysarthria in the Russia and Abroad: a Literature Review

 Olga V. Loginova^{1,2,*},  Elena Yu. Mozheyko¹, Daria I. Bovtyuk¹

¹ Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

² Siberian Scientific and Clinical Center of FMBA of Russia, Krasnoyarsk, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Post-stroke speech disorders are one of the important reasons for the decline in the functioning of patients. According to statistics, the incidence of dysarthria among patients after stroke varies from 24 to 64 %.

AIM. To evaluate existing methods of rehabilitation of post-stroke dysarthria, attempt to create a classification of methods, assess the possibility of use in modern conditions and the effectiveness of these methods.

MATERIALS AND METHODS. A literature review was conducted using the eLibrary, PubMed, and Google Scholar databases over the past 5 years (2019–2023). Key words used for the search: “stroke” (stroke in foreign databases), “rehabilitation”, “dysarthria”. The criteria for inclusion of articles in the review were as follows: year of publication of the scientific work from 2019 to 2023, full-text articles, works that include the author’s methodology or its modification, meta-analyses, descriptions of clinical cases. Exclusion criteria: descriptive articles, works based on statistics of post-stroke dysarthria, works describing the organization of speech therapy support without specifying methods, coincidence of identical works in different databases.

RESULTS. The literature review included 16 full-text articles, based on the results of which it can be said that speech rehabilitation, repeating trends in motor rehabilitation, is moving in the direction of increasing the use of various equipment, and there has been an increase in the use of invasive techniques.

CONCLUSION. This review highlights the current trends in speech rehabilitation in adults.

KEYWORDS: stroke, dysarthria, speech disorder, rehabilitation, acupuncture, breathing exercises, speech therapy, massage, neuromuscular stimulation, information and computer technologies.

For citation: Loginova O.V., Mozheyko E.Yu., Bovtyuk D.I. Rehabilitation of Patients with Post-Stroke Dysarthria in the Russia and Abroad: a Literature Review. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):100-106. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-100-106> (In Russ.).

* **For correspondence:** Olga V. Loginova, E-mail: olkalog@mail.ru, sci-prorector@krasgmu.ru

Received: 07.09.2023

Accepted: 10.11.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Нейрореабилитация является одним из актуальных направлений в медицине. Подраздел «Медицинская реабилитация» внесен в перечень приоритетных направлений развития ООН. В России с 2016 г. проводится комплексная система мероприятий по совершенствованию помощи по медицинской реабилитации. Указом Президента РФ от 06.06.2019 № 254 подчеркнута необходимость развития медицинской реабилитации (глава 4, пункт 13) как один из путей решения основных задач по приоритетным направлениям развития медицины [2]. Реализующийся в настоящее время национальный проект «Оптимальная для восстановления здоровья медицинская реабилитация» становится одним из приоритетных в сфере российского здравоохранения. Несмотря на современные меры по улучшению помощи пациентам с заболеваниями системы кровообращения, заболеваемость инсультом в России остается высокой, что определяет важность совершенствования лечения и реабилитации данной патологии [1].

Нарушения речи и, как следствие, снижение возможности коммуникации являются одной из причин снижения качества жизни пациента, перенесшего инсульт. Согласно исследованию E. DeCock, K. Batenset (2020), встречаемость дисфагии, дизартрии и афазии у пациентов после впервые перенесенного ишемического инсульта составила 23, 44 и 23 % соответственно, что говорит о более высокой распространенности диз-

артрии по сравнению с другим вариантами речевых расстройств. Показана корреляция между наличием дисфагии, дизартрии и афазии и тяжестью инсульта [3]. По данным Mitchel C. et al. (2021), нарушения речи различного типа встречаются более чем у 30 % пациентов, перенесших инсульт [4]. Практический опыт Клиники Института Мозга (2021) показывает, что среди 5243 пациентов, прошедших лечение по поводу острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) и ЧМТ, 4273 человека нуждались в помощи клинического логопеда. Дизартрия при этом являлась наиболее распространенным синдромом — 55 %, афазия встречалась у 26 % пациентов. Ретроспективная статистика показывает, что за 5 лет в результате логопедической коррекции удалось добиться полного регресса речевых расстройств лишь у 11,6 % пациентов, у 28 % выраженность снизилась на 1–2 уровня [5]. Отечественные ученые (Ларина О.Д. и соавт., 2022) сообщают о 44 % пациентов, имеющих клинически значимую дизартрию, среди пациентов, нуждающихся в логопедической помощи. При этом синдромы афазии встречаются у 30 % пациентов, а дисфагии — у 44 % [6]. По данным Австралийского проекта «Stroke123 project», афазия и дизартрия встречались с равной частотой, 25 и 24 % соответственно. Среди пациентов с дизартрией 42 % составляли женщины, 58 % — мужчины, средний возраст пациентов — 76 лет, в 85 % случаев дизартрия была следствием ишемического инсульта [7].

Таким образом, дизартрия является одним из ведущих синдромов после ОНМК и требует коррекции в течение длительного периода восстановления. Поскольку, являясь причиной нарушения коммуникативной активности, дизартрия часто приводит к социальной изоляции, ухудшению психологического благополучия и может стать причиной ограничений в профессиональной и социальной жизни [8]. Это послужило значительному повышению интереса исследователей к проблеме совершенствования методик по реабилитации нарушений речи, в том числе и дизартрии [9].

Основными клиническими проявлениями дизартрии являются: нарушение тонуса мышц речевого аппарата, мимических мышц и языка; нарушение речевого дыхания; нарушение голоса; изменение просодики речи; недостаточность кинестетических ощущений в артикуляционном аппарате; нарушение акта приема пищи; наличие непроизвольной двигательной активности при орально-артикуляторных движениях (гиперкинезы, атетозы, тики и т. д.); изменение рефлексов; нарушение координации движений [10]. Каждый из данных симптомов имеет собственные проявления при разных видах дизартрии. На основе сочетания всех этих симптомов строится дифференциальный диагноз дизартрии.

ЦЕЛЬ

Цель данной работы состоит в оценке существующих методов реабилитации постинсультных дизартрий, оценке их эффективности и возможности использования в современных условиях.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Литературный обзор проводился по базам данных eLibrary, PubMed, GoogleScholar за последние 5 лет (2019–2023). Ключевые слова, используемые для проведения поиска: «инсульт» (stroke в иностранных базах данных), «реабилитация» (rehabilitation), «дизартрия» (dysarthria).

Критерии включения

Год издания научной работы с 2019 по 2023 г., полнотекстовые статьи, работы, включающие в себя авторскую методику или ее видоизменение, метаанализы, описание клинических случаев.

Критерии исключения

Описательные статьи, работы, выполненные на основе сбора статистики постинсультной дизартрии, работы с описанием организации логопедического сопровождения без уточнения методик, совпадение одинаковых работ в различных базах данных.

Было обнаружено, несмотря на рост количества публикаций по теме постинсультных дизартрий за последние годы, что их количество остается небольшим. Распределение по годам на примере баз данных представлено на рис. 1.

Как видно из рис. 1, инсульт сохраняет свои лидирующие позиции по количеству публикаций. Однако отечественная база данных eLibrary опережает зарубежные по количеству работ по теме «реабилитация», что говорит об активном развитии российской науки в данном направлении. В сумме по трем основным ключевым словам в базе данных GoogleScholar найдено максимальное количество работ (7100), при этом отмечался низкий уровень фильтрации статей, их повторы и трудности выявления основной тематики.

Кокрейновский обзор является эталоном актуальности темы и по реабилитации дизартрии. Был найден один Кокрейновский обзор (2017 г.), в котором говорится о низкой доказательности всех ранее описанных методик. Все включенные в обзор публикации различны по качеству, включали небольшое количество участников. Исследования были оценены как работы низкой или очень низкой доказательности [11]. Это подтверждает необходимость поиска новых актуальных методов реабилитации постинсультной дизартрии.

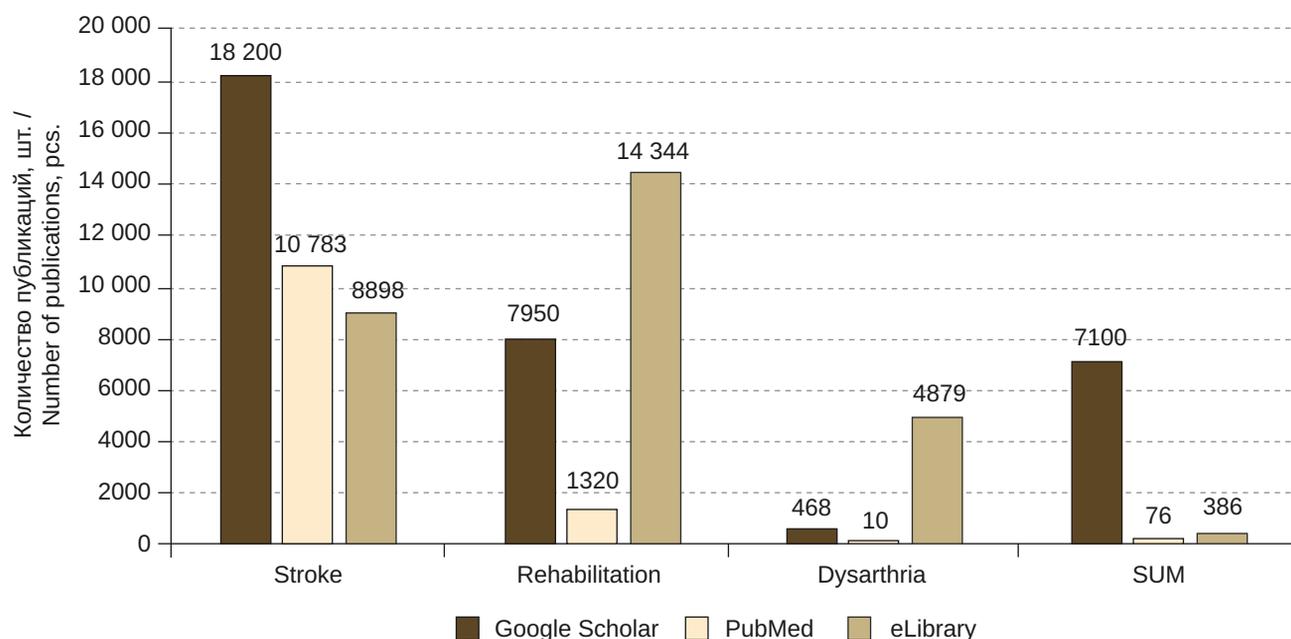


Рис. 1. Распределение количества найденных работ по базам данных с 2019 по 2023 г.
Fig. 1. Distribution of the number of works retrieved across databases from 2019 to 2023

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все найденные типы современных (описанных за последние 5 лет) логопедических методик коррекции дизартрии мы можем разделить на: информационно-компьютерные технологии (computer-based program) [15–17], исследования с применением дыхательных упражнений [12, 13], исследования транскраниальной магнитной стимуляции [18–21], транслингвальной стимуляции или нейромышечной электростимуляции лицевого и тройничного нервов [22–24], использование акупунктуры [14], различные новые типы артикуляционной гимнастики и функциональных тренировок [25–28]. Исходя из вышеперечисленных методик, можно сказать, что, повторяя тенденции в двигательной реабилитации, логопедическое сопровождение движется в направлении повышения использования различного оборудования, отмечается рост использования инвазивных методик.

Далее рассмотрим выявленные типы методик более подробно.

Дыхательная гимнастика

Дыхательная гимнастика известна давно и активно применяется в классическом варианте логопедического сопровождения для увеличения речевого выдоха. В рандомизированном контролируемом исследовании Mei-Yun et al. сообщается, что группа (21 человек с постинсультной дизартрией), в которой пациентам проводилась дыхательная гимнастика в дополнение к стандартным методикам реабилитации, имела более высокие результаты восстановления речи, в особенности силы голоса, чем в группе контроля. Модификация выдоха с фонацией для синхронизации дыхательных, артикуляционных и мимических мышц имеет название LSVT (Lee Silverman Voice Treatment) по имени ее создателя [12]. В традиционной китайской дыхательной методике LiuzijueQigong сочетаются классические дыхательные упражнения, фонация и движения верхних конечностей. В одноцентровом рандомизированном исследовании Jie Wang et al. (98 человек с постинсультной дизартрией) показано, что Liuzijueqigong в сочетании с базовой тренировкой артикуляции может улучшить способность контролировать дыхание, а также комплексные речевые способности пациентов, однако указывается, что для эффективной реабилитации необходимо сочетать дыхательные упражнения с другими логопедическими методиками, которые указаны не были [13].

Акупунктура

Является широко известным методом традиционной восточной медицины, при этом до сих пор выявляются наиболее эффективные точки приложения. В метаанализе Qianwen Xie et al. сравниваются 23 клинических исследования с использованием метода акупунктуры (в общей сложности 1685 пациентов с постинсультной дизартрией), но с различными используемыми точками, различной длительностью экспозиции и общей продолжительностью курса терапии. Выявлены проблемы сравнения между исследованиями: большое количество различных авторских методик, использование дополнительных точек воздействия

и т. д. Несмотря на разнородность исследований, обзор установил значительно более выраженный прирост баллов по тесту Frenchay Dysarthria Assessment (FDA) в группе пациентов, где использовался метод Jin's three-needle tongue acupuncture в сочетании со стандартным логопедическим сопровождением. Таким образом, сочетание речевой реабилитации и акупунктуры увеличивает вероятность положительного исхода. [14].

Информационно-компьютерные программы

Использование компьютерных программ позволяет пациенту заниматься самостоятельно, дистанционно и, судя по результатам пилотного исследования Viviana Mendoza Ramos et al. на 14 пациентах с дизартрией (различной этиологии), довольно эффективно. 100 % пациентов субъективно отмечали улучшение речи, удобство пользования интерфейсом [14]. Первая логопедическая программа была основана на LSVT в 2007 г., что позволяло проводить дыхательную гимнастику с фонацией пациентам в любых условиях. На ее основе началось развитие данного направления компьютеризированных методов коррекции дизартрии. Преимуществом данных программ являлось активное участие пациента в процессе реабилитации, возможность использования для всех типов дизартрий, так как задания программы преимущественно основывались на правильности произношения.

В обзоре Marjoke Bakker (2019) исследований, касающихся компьютеризированных программ реабилитации пациентов с дизартрией вследствие инсульта и болезни Паркинсона, показаны следующие положительные стороны информационно-компьютерных программ: позволяет подобрать индивидуальный график работы пациента, повысить его мотивацию к выполнению упражнений, преодолеть психологические негативные установки, улучшить артикуляционную сторону речи, звукопроизношения [15].

В другом пилотном исследовании Juan Liu et al. сравнивали варианты произношения слов пациентами в группе с постинсультной дизартрией ($n = 25$) с группой контроля ($n = 25$) с использованием нейросети. Авторы установили потенциальную возможность собирать большое количество различных форматов произношения одного и того же слова, что позволит программам, основанным на нейросети, более эффективно работать с пациентами. Ограничениями метода являлись когнитивные нарушения и наличие различных акцентов речи [17].

Транскраниальная магнитная стимуляция

О транскраниальной терапии известно с 2015 г., но эффективность данного метода на восстановление дизартрических нарушений речи достоверно не доказана. В 2015 г. опубликована единственная работа, включавшая 20 пациентов, которая показывала эффективность данной методики при реабилитации дизартрии. Однако последующие работы сконцентрировали внимание на проблеме реабилитации дисфагии. При анализе большого количества работ по использованию транскраниальной стимуляции мы находим информацию об улучшении оральной фазы глотания,

которая включает в себя работу артикуляционных мышц, мышц языка, щек, косвенно свидетельствующую о потенциальном влиянии метода на проявления дизартрии.

В метаанализе Kim W.J. et al. ($n = 9117$) исследовалось влияние транскраниальной магнитной стимуляции на пациентов с постинсультными афазией, дизартрией, дисфагией, депрессией и моторными нарушениями. Отмечено влияние метода лишь на дисфагию, свидетельствующее об умеренном эффекте, положительное влияние на остальные нарушения не доказано [18].

В рандомизированном клиническом исследовании Wong M.N. et al. (9 пациентов с постинсультной дизартрией) показан положительный эффект влияния анодального tDCS [19]. В метаанализе Kesikburun S. et al. показаны некоторые положительные данные при реабилитации дисфагии, но недостаточен уровень доказательности. При дизартрии данный метод не использовался [20].

В метаанализе Wang T. et al. (914 пациентов с постинсультной дисфагией) показана умеренная эффективность влияния транскраниальной магнитной стимуляции на функцию глотания, что косвенно может влиять на симптомы дизартрии, так как нарушение глотания является симптомом бульбарной и псевдобульбарной дизартрий (или по клинико-неврологической классификации — спастической и вялой дизартрии) [21].

Транслингвальная нейростимуляция или нейромышечная электростимуляция нерва

В исследованиях описано применение метода отдельно или вместе с основной функциональной тренировкой, что может усиливать эффективность транслингвальной нейростимуляции (ТЛНС). В работе Жураковской Е.Н. и Смирновой О.Л. (2020) представлено описание 61 пациента с постинсультной дизартрией и дисфагией и с исходами лечения в виде положительного результата реабилитации (72 % пациентов) и слабо положительного или отсутствия эффекта лечения (18 %). Ограничением исследования является дизайн в виде описания клинических случаев, поэтому необходимо дальнейшее изучение для более широкого использования ТЛНС в реабилитационной практике [22].

В рандомизированном клиническом исследовании использования ТЛНС Гасанбековой А.Р. и соавт. отмечался положительный эффект у 77 пациентов после инсульта при реабилитации двигательных и речевых нарушений, в том числе и дизартрии [23]. Описание клинического случая посттравматической дизартрии представлено Matteo Berenati et al. (2021). В данном случае методика ТЛНС использовалась после двух месяцев неэффективного стандартного логопедического сопровождения. У пациента сохранялась амимия, медленная и неточная артикуляция, гиперназализация, отсутствие модуляции голоса, громкости голоса. В результате использования ТЛНС отмечалось улучшение артикуляции, увеличение силы мимических мышц, снижение гиперназализации. Однако это первый случай применения данной методики, который требует дальнейшего изучения [24].

Артикуляционная гимнастика и функциональные тренировки (oral-motorexercises)

Восстановление речи проводят методом многократных повторений упражнений лицевой мускулатуры и языка. Стандартная артикуляционная гимнастика (АГ) является частью логопедического сопровождения наряду с дыхательной гимнастикой. АГ позволяет улучшить точность движений, формируется постановка языка и губ для произношения того или иного звука. Однако с каждым годом создаются новые технологии для увеличения эффективности данной методики. Так, например, метод проприоцептивной стимуляции артикуляторных мышц был разработан Можейко Е.Ю. и соавт. В статье представлен единичный клинический случай адаптации шлемомаски проприоцептивной афферентации (патент РФ № 2309717) на пациента с постинсультной дизартрией. В результате улучшилась ритмичность движений. Движения языка стали активнее, объемнее, нормализовался тонус мышц артикуляционного аппарата [25]. В метаанализе различных методов артикуляционной гимнастики Marzouqah R. et al. (26 клинических рандомизированных исследований) выявлена проблема отсутствия унификации артикуляционных упражнений, что не позволяет адекватно сравнивать результаты различных исследований [26]. В ретроспективном исследовании Oh V.M. et al. (171 пациент с постинсультной дизартрией и дисфагией) выявлена взаимосвязь дизартрических и дисфагических нарушений и возможность потенциального взаимовлияния тренировки одного из нарушений на восстановление другого [27]. В пилотном исследовании Wertsén M. et al. (8 пациентов после инсульта и 7 пациентов с периферическим параличом лица) сосредоточились на восстановлении акта глотания с помощью артикуляционной гимнастики для улучшения оральной фазы дисфагии и выявили высокую эффективность упражнений: отмечалось улучшение работы мышц щек, губ, уменьшилось подтекание слюны, работа языка для перемещения пищевого комка стала эффективнее. Данные о влиянии артикуляционных упражнений на течение постинсультной дизартрии недостаточны и довольно противоречивы, однако, как уже упоминалось выше, оральная фаза дисфагии задействует те же мышцы, что и процесс артикулирования [28].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на данный момент развитие логопедического сопровождения в реабилитации идет двумя путями: модификация классических логопедических методов для увеличения их эффективности и разработка новых методик, включая высокотехнические аппаратные методы. Предложенные новые методики (транскраниальная магнитная стимуляция, транслингвальная электростимуляция и нейромышечная стимуляция нервов) нуждаются в дальнейшем изучении, ни одна из них не является до конца изученной. Модификации классических подходов, а также их сочетание имеют широкую доказательную базу и могут использоваться в клинической практике.

Реабилитация постинсультной дизартрии — актуальная проблема, и ее решение находится на стыке не-

врологии, логопедии, оториноларингологии, нейропсихологии и реабилитологии.

За последние 5 лет было предложено множество новых способов коррекции дизартрии, но ни один из них не имеет высокого уровня доказательности. Транскраниальная магнитная стимуляция, транслингвальная электростимуляция и нейромышечная стимуляция нер-

вов требуют участия врача, при этом их использование не делает процесс реабилитации более доступным для пациентов, особенно в сети амбулаторной помощи.

Актуальным является поиск новых, эффективных методов реабилитации постинсультной дизартрии, безопасных и доступных для пациентов, или увеличение доказательности существующих методик.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Логинава Ольга Владимировна, аспирант кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом ПО, ассистент кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России, врач-невролог отделения медицинской реабилитации, ФГБУ «Федеральный Сибирский научно-клинический центр» ФМБА России. E-mail: olkalog@mail.ru, sci-prorector@krasgmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1130-415X>

Можейко Елена Юрьевна, заведующая кафедрой физической и реабилитационной медицины с курсом ПО, врач-невролог отделения неврологии и нейрореабилитации (дневной стационар), Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9412-1529>

Бовтюк Дарья Игоревна, студентка 5-го курса лечебного факультета, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России.

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Вклад распределен следующим образом: Логинава О.В. — методология, проведение исследования, анализ данных, написание черновика рукописи; Можейко Е.Ю. — проверка и редактирование рукописи, курирование проекта, руководство проектом; Бовтюк Д.И. — анализ данных, написание черновика рукописи.

Источники финансирования. Данное исследование не было поддержано никакими внешними источниками финансирования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Olga V. Loginova, post-graduate student of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course of postgraduate education, assistant of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course of postgraduate education, Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky, neurologist of the Department of Medical Rehabilitation, Siberian Scientific and Clinical Center of FMBA of Russia, Krasnoyarsk.

E-mail: olkalog@mail.ru, sci-prorector@krasgmu.ru;

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1130-415X>

Elena Yu. Mozheyko, head of the department of physical and rehabilitation medicine with a postgraduate course, neurologist of the department of neurology and neurorehabilitation (day patient department), Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky.

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9412-1529>

Daria I. Bovtyuk, a 5th year student of the Faculty of Medicine,

Krasnoyarsk State Medical University named after Professor V.F. Voino-Yasenetsky.

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Loginova O.V. — Methodology, research, data analysis, writing the draft manuscript; Mozheyko E.Yu. — Checking and editing the manuscript, project supervision, project management; Bovtyuk D.I. — Data analysis, writing the draft manuscript.

Funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Ключихина О.А., Шпрах В.В., Стаховская Л.В., Полунина Е.А. Распространенность повторных инсультов в разных возрастных группах. Сибирское медицинское обозрение. 2020; (6): 51–56. [Klochikhina O.A., Shprah V.V., Stahovskaya L.V., Polunina E.A. Rasprostranennost' povtornykh insul'tov v raznykh vozrastnykh gruppah. Siberian Medical Review 2020; (6): 51–56. (In Russ.)]
2. Указ Президента Российской Федерации от 06.06.2019 № 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года». Номер опубликования: 0001201906070052 Дата опубликования: 07.06.2019. [Decree of the President of the Russian Federation of 06.06.2019 No. 254 "On the Strategy for the development of healthcare in the Russian Federation for the period until 2025" Publication number: 0001201906070052 Date of publication: 06.07.2019. (In Russ.)]
3. De Cock E., Batens K., Hemelsoet D. et al. Dysphagia, dysarthria and aphasia following a first acute ischaemic stroke: incidence and associated factors. European Journal of Neurology. 2020; 27(10). <https://doi.org/10.1111/ene.14385>
4. Mitchell C., Gittins M., Tyson S. et al. Prevalence of aphasia and dysarthria among inpatient stroke survivors: describing the population, therapy provision and outcomes on discharge. Aphasiology. 2021; 35(7): 950–960. <https://doi.org/10.1080/02687038.2020.1759772>

5. Белкин А.А., Белкина Ю.Б., Прудникова С.С. и др. Медицинский логопед в мультидисциплинарной реабилитационной команде. Практический опыт Клиники Института Мозга. *Consilium Medicum*. 2021; 23(2): 136–143. [Belkin A.A., Belkina Yu.B., Prudnikova S.S. et al. A medical speech therapist in a multidisciplinary rehabilitation team. Practical experience of the Clinic of the Brain Institute. *Consilium Medicum*. 2021; 23(2): 136–143. (In Russ..)]
6. Ларина О.Д., Рудометова Ю.Ю., Новикова Т.В. Роль логопеда в коррекции афазии и дисфагии на первом этапе реабилитации пациентов с ОНМК. *Лечащий Врач*. 2022; 10(25): 21–29. <https://doi.org/10.51793/OS.2022.25.10.004>. [Larina O.D., Rudometova Y.Y., Novikova T.V. The role of a speech therapist in the correction of aphasia and dysphagia at the first stage of rehabilitation of patients with acute disorders of cerebral circulation. *Lechaschi Vrach*. 2022; 10 (25): 21–29. 2022; 10 (25): 21–29. <https://doi.org/10.51793/OS.2022.25.10.004>. (In Russ..)]
7. Brogan E.L., Kim J., Grimley R. et al. The Excess Costs of Hospitalization for Acute Stroke in People with Communication Impairment: A Stroke123 Data Linkage Substudy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2023; 6: 942–949. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2023.01.015>
8. Mitchell C., Bowen A., Conroy P. et al. COS-Speech: protocol to develop a core outcome set for dysarthria after stroke for use in clinical practice and research. *Trials*. 2023; 24(1): 57. <https://doi.org/10.1186/s13063-022-06958-7>
9. Miller N., Bloch S. A survey of speech-language therapy provision for people with post-stroke dysarthria in the UK. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2017; 52(6): 800–815. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12316>
10. Игнатченко Н.А. Организация первичной логопедической реабилитации больных с тяжелыми нарушениями речи в условиях стационара. *Коррекционно-педагогическое образование*. 2020; 3(23): 73–84. [Ignatchenko N.A. Organization of primary speech therapy rehabilitation of patients with severe speech disorders in a hospital setting. *Korrekcionno-pedagogicheskoe obrazovanie*. 2020; 23(3): 73–84. (In Russ..)]
11. Mitchell C., Bowen A., Tyson S. et al. Interventions for dysarthria due to stroke and other adult-acquired, non-progressive brain injury. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017; 1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002088.pub3>
12. Liaw M.Y., Hsu C.H., Leong C.P. et al. Respiratory muscle training in stroke patients with respiratory muscle weakness, dysphagia, and dysarthria — a prospective randomized trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020; 99(10): e19337. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000001937>
13. Wang J., Li G., Ding S. et al. Liuzijue qigong versus traditional breathing training for patients with post-stroke dysarthria complicated by abnormal respiratory control: Results of a single-center randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*. 2021; 35(7): 999–1010. <https://doi.org/10.1177/0269215521992473>
14. Xie Q., Chen X., Xiao J. et al. Acupuncture combined with speech rehabilitation training for post-stroke dysarthria: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Integrative Medicine Research*. 2020; 9(4): 100431. <https://doi.org/10.1016/j.imr.2020.100431>
15. Mendoza Ramos V., Vasquez-Correa J. C., Cremers R. et al. Automatic boost articulation therapy in adults with dysarthria: Acceptability, usability and user interaction. *International Journal of Language & Communication Disorders*. 2021; 56(5): 892–906. <https://doi.org/10.1111/1460-6984.12647>
16. Bakker M., Beijer L., Rietveld T. Considerations on Effective Feedback in Computerized Speech Training for Dysarthric Speakers. *Telemedicine and e-Health*. 2019; 25(5): 351–358. <https://doi.org/10.1089/tmj.2018.0050>
17. Liu J., Du X., Lu S. et al. Audio-video database from subacute stroke patients for dysarthric speech intelligence assessment and preliminary analysis. *Biomedical Signal Processing and Control*. 2023; 79(2): 104–161. <https://doi.org/10.1016/j.bspc.2022.104161>
18. Kim W.J., Rosselin C., Amatya B. et al. Repetitive transcranial magnetic stimulation for management of post-stroke impairments: An overview of systematic reviews. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2020; 52(2): jrm00015. <https://doi.org/10.2340/16501977-2637>
19. Wong M.N., Baig F.N., Chan Y.K. et al. Transcranial direct current stimulation over the primary motor cortex improves speech production in post-stroke dysarthric speakers: A randomized pilot study. *PLoS One*. 2022; 17(10): e0275779. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0275779>
20. Kesikburun S. Non-invasive brain stimulation in rehabilitation. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2022; 68(1): 1–8.
21. Wang T., Dong L., Cong X. et al. Comparative efficacy of non-invasive neurostimulation therapies for poststroke dysphagia: A systematic review and meta-analysis. *Neurophysiologie Clinique*. 2021; 51(6): 493–506. <https://doi.org/10.1016/j.neucli.2021.02.006>
22. Жураковская Е.Н., Смирнова О.Л. Транслингвальная нейростимуляция в практике восстановительного обучения при нарушениях речи. *Коррекционно-педагогическое образование*. 2020; 4 (24): 84–91. [Zhurakovskaya E.N., Smirnova O.L. Translingual neurostimulation in the practice of restorative education for speech disorders. *Korrekcionno-pedagogicheskoe obrazovanie*. 2020; 4 (24): 84–91. (In Russ..)]
23. Гасанбекова А.Р., Ястребцева И.П., Дмитриев Е.В., Бочкова Е.А. Использование транскраниальной микрополяризации у пациентов с сочетанием двигательных и речевых нарушений при инсульте. *Доктор.Ру*. 2022; 21(8): 6–11. [Gasanbekova A.R., Yastrebcyeva I.P., Dmitriyev E.V., Bochkova E.A. The use of transcranial micropolarization in patients with a combination of motor and speech disorders due to stroke. *Doktor.Ru*. 2022; 21(8): 6–11. (In Russ..)]
24. Berenati M., Naro A., Calabrò C. et al. Is Neuromuscular Electrical Stimulation Effective in Treating Severe Dysarthria: Insights from a Case Study. *Innovations in Clinical Neuroscience*. 2021; 18(10–12): 23–25.
25. Можейко Е.Ю., Прокопенко С.В., Ясинская Я.В. и др. Восстановление речи и глотания с использованием проприоцептивной стимуляции артикуляционных мышц. *Доктор.Ру*. 2020; 9(19): 39–44. [Mozheyko E.Yu., Prokopenko S.V., Yasinskaya Ya.V. et al. Restoring speech and swallowing using proprioceptive stimulation of articulatory muscles. *Doktor.Ru*. 2020; 9(19): 39–44. (In Russ..)]
26. Marzouqah R., Huynh A., Chen J. L. et al. The role of oral and pharyngeal motor exercises in post-stroke recovery: A scoping review. *Clinical Rehabilitation*. 2023; 37(5): 620–635. <https://doi.org/10.1177/02692155221141395>
27. Oh B.M., Seok H., Kim S.H. et al. Correlation Between Articulatory Diadochokinetic Parameters and Dysphagia Parameters in Subacute Stroke Patients. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2023; 47(3): 192–204. <https://doi.org/10.5535/arm.23018>
28. Wertsén M., Stenberg M. Training lip force by oral screens. Part 3: Outcome for patients with stroke and peripheral facial palsy. *Clinical and Experimental Dental Research*. 2020; 6(3): 286–295. <https://doi.org/10.1002/cre2.282>

Применение программы послеполетной реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях: описание серии клинических случаев

 Тер-Акопов Г.Н.¹,  Ефименко Н.В.¹,  Корягина Ю.В.^{1,*},  Абуталимова С.М.¹,  Лунина Н.В.^{1,2}

¹ ФГБУ «Северо-Кавказский Федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», Ессентуки, Россия

² Российский университет спорта «ГЦОЛИФК», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Перспективы изучения дальнего космоса связаны с разработкой методов и программ восстановления организма космонавтов после различных по длительности полетов. При этом важная роль отводится реализации аспектов восстановления функций нервной системы космонавтов на 2-м этапе послеполетной реабилитации (ПР) в санаторно-курортных условиях.

ЦЕЛЬ. Разработать программу ПР космонавтов в санаторно-курортных условиях (2-й этап послеполетной реабилитации), направленную на восстановление функций нервной системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. Исследование проведено сотрудниками Центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России на базе санатория им. С.М. Кирова ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в городе Пятигорске. В исследовании приняли участие 5 космонавтов, медианный возраст 55 (52; 55) лет. Диагностика включала оценку психологических и психофизиологических параметров и свойств нервной системы, функционального состояния вегетативной нервной системы. Программа реабилитации включала: внутренний прием минеральной воды источника «Славяновский», углекисло-сероводородные ванны, баротерапию, галотерапию, ингаляционную терапию, климатолечение, терренкуротерапию, курс из 5 сеансов нейробиоуправления по β -ритму головного мозга. Длительность ПР — 21 день, процедуры проводились через день по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ. Оценка вариабельности сердечного ритма выявила преобладание влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. По завершении ПР установлено снижение индекса напряжения регуляторных процессов. Показатели центральной гемодинамики до курса ПР либо выходили за пределы физиологической нормы, либо имели пограничные значения. После курса реабилитации отмечалось снижение индекса жесткости, связанного с давлением крови в крупных артериях. Имелась положительная тенденция к нормализации ряда показателей: сатурации крови, индекса отражения, связанного с давлением крови в малых и средних артериях, маркера функции левого желудочка сердца, сердечного выброса, артериального давления и поглощения кислорода из системы микроциркуляции. Динамика показателей тренинга с биологической обратной связью по β -ритму свидетельствовала об упорядоченности и синхронизации сигнала электроэнцефалографических (ЭЭГ) ритмов в конце тренинга, также выявлено увеличение эффективности психической работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Полученные результаты свидетельствуют о положительном влиянии разработанной программы 2-го этапа ПР космонавтов, в результате применения которой отмечена положительная динамика показателей вегетативной регуляции, центральной гемодинамики, улучшение психической работоспособности, упорядоченности и синхронизации сигнала ЭЭГ-ритмов при выполнении когнитивных задач в стресс-моделированных условиях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: космонавты, функциональная диагностика, психологическая диагностика, нервная система, медицинская реабилитация, санаторно-курортное лечение.

Для цитирования / For citation: Тер-Акопов Г.Н., Ефименко Н.В., Корягина Ю.В., Абуталимова С.М., Лунина Н.В. Применение программы послеполетной реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях: описание серии клинических случаев. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):107-116. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-107-116> [Ter-Akopov G.N., Efimenko N.V., Koryagina Yu.V., Abutalimova S.M., Lunina N.V. The Post-Flight Rehabilitation Program for Astronauts in Health Resort: Case Report Series. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):107-116. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-107-116> (In Russ.)]

* **Для корреспонденции:** Корягина Юлия Владиславовна, E-mail: nauka@skfmba.ru

Статья получена: 31.07.2023
Статья принята к печати: 06.10.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

The Post-Flight Rehabilitation Program for Astronauts in Health Resort: Case Report Series

 Gukas N. Ter-Akopov¹,  Nataliya V. Efimenko¹,  Yulia V. Koryagina^{1,*},
 Sabina M. Abutalimova¹,  Natalya V. Lunina^{1,2}

¹ North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Russia

² Russian University of Sport "GTSOLIFK", Moscow, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. The prospects for studying deep space are associated with the development of methods and programs for restoring the body of astronauts after flights. In this case, an important role is given to the implementation of aspects of restoring the functions of the nervous system of astronauts at the 2nd stage of post-flight rehabilitation (PFR) in Health Resort.

AIM. To develop a program of rehabilitation for cosmonauts in Health Resort (stage 2 of PFR), aimed at restoring the functions of the nervous system.

MATERIALS AND METHODS. The study involved 5 cosmonauts. Diagnostics included assessment of psychological and psychophysiological parameters and properties of the nervous system, the functional state of the autonomic nervous system. The rehabilitation program included: intake of mineral water "Slavyanovsky", carbon dioxide-hydrogen sulfide baths, baro-, halo-, inhalation and climate therapy, a course of 5 sessions of neurofeedback on the β -rhythm of the brain. The duration of PFR was 21 days, procedures were carried out every other day.

RESULTS AND DISCUSSION. An assessment of heart rate variability revealed the predominance of the influence of the parasympathetic division. After the rehabilitation course, there was a decrease in the stiffness index. There was a positive trend towards normalization of indicators: blood saturation, reflection index, a marker of left ventricular function, cardiac output, blood pressure and oxygen absorption from the microcirculatory system. The dynamics of biofeedback training indicators based on the β -rhythm indicated the orderliness and synchronization of the electroencephalogram (EEG) rhythm signal; an increase in the efficiency of mental work was also revealed.

CONCLUSION. The results obtained indicate the positive impact of the developed program of the 2nd stage of PFR, as a result of which a positive dynamics of indicators of autonomic regulation, central hemodynamics, improvement of mental performance, orderliness and synchronization of the EEG rhythm signal.

KEYWORDS: astronauts, functional diagnosis, psychological diagnosis, nervous system, medical rehabilitation, sanatorium and spa treatment.

For citation: Ter-Akopov G.N., Efimenko N.V., Koryagina Yu.V., Abutalimova S.M., Lunina N.V. The Post-Flight Rehabilitation Program for Astronauts in Health Resort: Case Report Series. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):107-116. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-107-116> (In Russ.).

* **For correspondence:** Yuliya V. Koryagina, E-mail: nauka@skfmba.ru

Received: 31.07.2023

Accepted: 06.10.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Послеполетное психофизическое состояние космонавтов во многом определяется влиянием ряда групп факторов космического полета, осуществляющих биологическое воздействие. К первой группе относятся физические характеристики космического пространства (крайне низкая степень барометрического давления и низкая температура, отсутствие атмосферы, космическое излучение, метеорные тела). Ко второй группе относят факторы динамики космического полета (вибрация, шум, ускорение, невесомость). Третья группа факторов связана с длительным пребыванием в условиях кабины космического корабля (длительная изоляция, микроклимат кабины, изменение суточной периодики, психологическая совместимость членов экипажа) [1–5]. Все эти факторы, несомненно, являются отрицательными и могут оказывать негативное влияние на функциональное состояние нервной системы во время космического полета. Перспекти-

вы изучения дальнего космоса и решение проблемы длительного пребывания человека в экстремальной среде связаны с разработками мер защиты от влияния ряда негативных факторов во время космических полетов, а также с восстановлением функций организма космонавтов после различных по длительности полетов [6, 7].

Важная роль в космической медицине отводится послеполетной реабилитации (ПР), в том числе за счет реализации аспектов восстановления нервной системы, общего и психоэмоционального состояния космонавтов, что возможно в рамках 2-го этапа ПР в санаторно-курортных условиях.

ЦЕЛЬ

Разработать программу послеполетной реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях (2-й этап послеполетной реабилитации), направленную на восстановление функций нервной системы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено сотрудниками Центра медико-биологических технологий ФГБУ СКФНЦ ФМБА России на базе санатория им. С.М. Кирова ФГБУ СКФНЦ ФМБА России в городе Пятигорске.

В исследовании приняли участие 5 космонавтов (Me (Q1; Q3) возраст — 55 (52; 55) лет, вес — 89 (82; 101) кг; рост — 176 (172; 178) см).

Все участники дали информированное добровольное согласие на участие в исследовании в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (WMA Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), а также разрешение на обработку персональных данных. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ СКФНЦ ФМБА России (протокол № 2 от 26.01.2021).

Критерии включения: наличие в составе отряда космонавтов, опыт космических полетов, удовлетворительное состояние, информированное добровольное согласие на участие в исследовании. Критерии невключения: отказ от участия в исследовании, наличие заболеваний, являющихся противопоказанием к санаторно-курортному лечению.

В связи с запретом на разглашение данных о космонавтах детализация анамнеза каждого космонавта не представлена.

Программа послеполетной реабилитации космонавтов

Программа ПР в санаторно-курортных условиях включала комплексы лечебно-оздоровительных меро-

приятий, акцентированных на улучшение функций вегетативной нервной системы, общего психофизиологического и психоэмоционального состояния, восстановление и повышение психической работоспособности. В начале и в конце реализации программы ПР проводились диагностические мероприятия в соответствии с разработанной программой диагностики (патент на промышленный образец № 134704, 23.12.2022) [8]. Исследование variability сердечного ритма (BCP), кожно-гальванической реакции (КГР), центральной гемодинамики, сатурации крови проводилось на аппаратно-программном комплексе ESTECK System Complex (LD Technology, США). Психофизиологическая диагностика проводилась с помощью специально разработанной программы для ЭВМ «Диагностика психофизического состояния космонавтов» (Свидетельство о регистрации № 2021667667, 01.11.2021, рис. 1) [9], которая включала в себя проведение: реакционных тестов (реакция свет-звук); теста Шульте (тест на работоспособность, устойчивость, эффективность и скорость включения в работу, определение способности концентрировать, распределять и переключать внимание); теппинг-теста; теста, позволяющего определить индивидуальную единицу времени и соответствующий ей тип темперамента; теста на определение психических состояний — личностный опросник EPI (тест Айзенка).

Лечебно-восстановительные мероприятия включали: внутренний прием слабоуглекислой маломинерализованной сульфатно-гидрокарбонатной кальциево-натриевой минеральной воды ист. «Славяновский» из расчета 3,5 мл/кг массы тела, в теплом виде, 3 раза

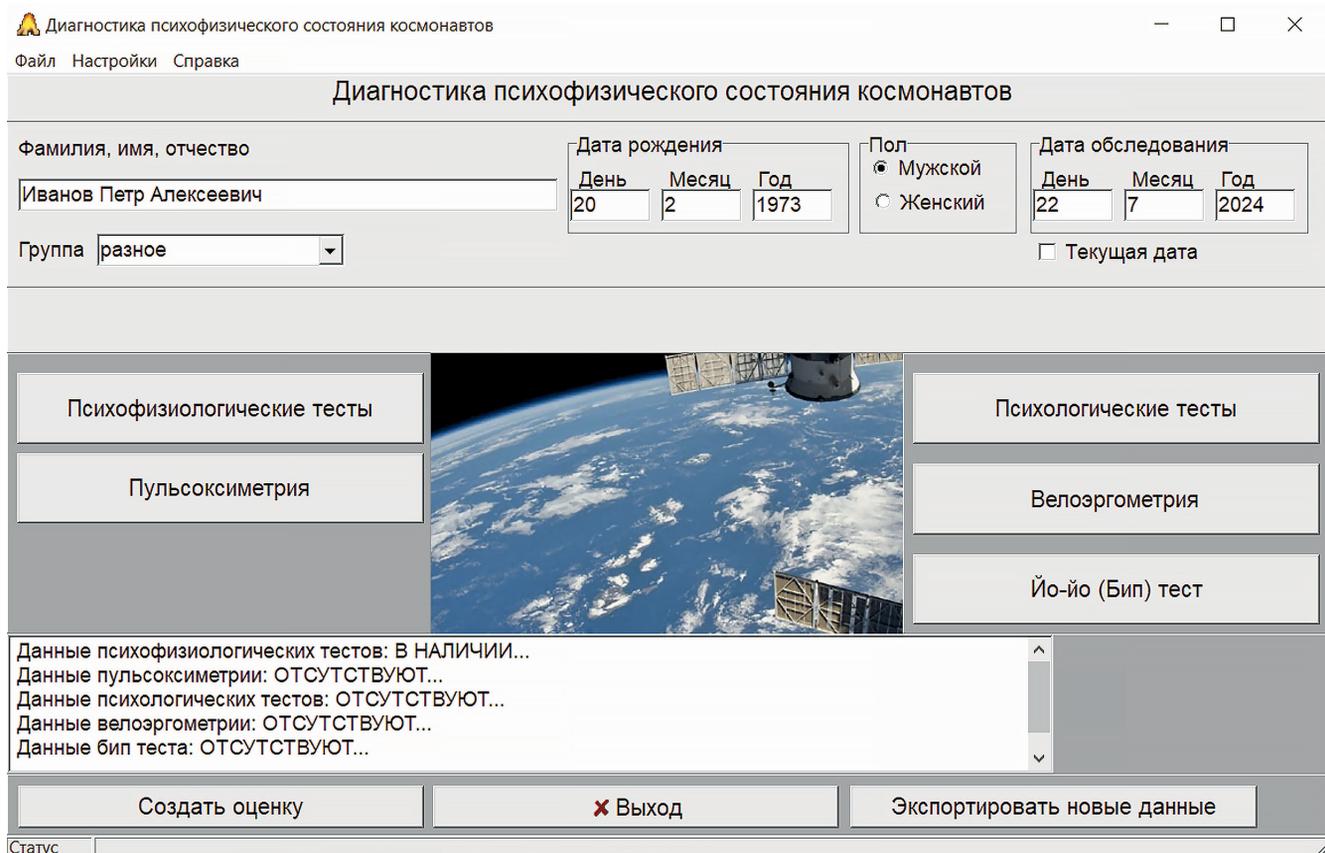


Рис. 1. Главное окно программы для ЭВМ. Диагностика психофизического состояния космонавтов

Fig. 1. Main window of the software for PC — “Diagnostics of the astronauts’ psychophysical state”

в сутки, за 30–40 минут до приема пищи; углекисло-сероводородные ванны с концентрацией сероводорода 15 мг/л, CO₂ — 1,4 г/л) температурой 37 °С, в течение 15 минут, через день, 8 процедур; баротерапию (гипербарическая оксигенация в барокамере «БароОкс 1.0», под давлением 30 кПа), время воздействия — 30 минут, скорость декомпрессии — 6 кПа/мин, через день, 10 процедур; галотерапию (с применением высокодисперсного сухого аэрозоля хлорида натрия, концентрация — 3 мг/м³), длительность сеанса — 40 минут, через день (сеансы сопровождалась релаксирующей музыкотерапией), 8 процедур; ингаляционную терапию с применением аэрозолей растительных ароматических веществ, время ингаляции — 30 минут, ежедневно, 10 процедур на курс; климатолечение и терренкуротерапию, 40 минут в день по горе Машук (пересеченная местность — 600–700 м над уровнем моря).

Данные процедуры, исходя из нейроиммуноэндокринных механизмов действия природных и преформированных лечебных факторов, были направлены на восстановление общего адаптационного потенциала организма, деятельности регуляторных систем различного уровня биологической интеграции и преодоление дисбаланса функционального состояния нервной системы космонавтов. Усиление эффекта курортной терапии в этом отношении достигалось применением тренинга с биологической обратной связью (БОС) нейробиоуправления по β-ритму головного мозга.

Продолжительность тренинга нейробиоуправления по β-ритму головного мозга составила 15 минут, количество сеансов — 5. Применялась игра «Автогонки», в которой подбирались индивидуальная стратегия сосредоточения внимания (продуцирования β-ритма головного мозга) на фоне произвольного мышечного расслабления. Успешность достижения заданных параметров подкреплялась БОС в виде ускорения продвижения «Автомобиля», управляемого участником БОС-тренинга в зависимости от состояния β-ритма при произвольном мышечном расслаблении. Длительность санаторно-курортного лечения — 21 день. Диагностика проводилась по прибытии в санаторий (исходно) и при выписке (по окончании курса санаторно-курортного этапа реабилитации).

Статистическая обработка данных проводилась с помощью компьютерной программы Statistica 13.0. Рассчитывались стандартные показатели описательной статистики (медиана, первый и третий квартили). Все данные сведены в таблицы. Ввиду малой выборки по причине небольшого количества космонавтов, возвратившихся из космического полета в период проведения исследования 2021–2022 гг., сравнение показателей проводилось с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (для анализа динамики данных в зависимых группах). Статистическая значимость принималась при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика состояния вегетативной нервной системы в процессе санаторно-курортного лечения

Анализ ВСП, КГР, центральной гемодинамики и уровня насыщения крови кислородом позволил определить общее функциональное состояние и характер адаптационных процессов космонавтов в ходе санаторно-курортного лечения, а также оценить баланс регуляции симпатической и парасимпатической вегетативной нервной системы.

По показателям ВСП у космонавтов выявлены высокие значения мощности волн высокой частоты, что свидетельствует о преобладании влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на ритм сердца. Остальные показатели ВСП были в пределах физиологической нормы, статистически значимых изменений параметров ВСП в ходе курса ПР не выявлено. Имелась тенденция к снижению индекса напряжения (табл. 1), что свидетельствует о положительной динамике механизмов вегетативной регуляции сердечного ритма и улучшении адаптационных возможностей организма.

Анализ КГР, показывающей изменение кожного сопротивления при раздражениях, связанных с эмоциональной реакцией организма, происходящей в результате изменения деятельности потовых желез, позволил выявить следующее. В сегменте «голова» при первом и втором тестировании показатели были в пределах нормы. В сегментах «руки» и «ноги» имелось незначи-

Таблица 1. Показатели ВСП космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения ($n = 5$)
Table 1. HRV indices of the astronauts at the beginning and at the end of sanatorium and spa treatment ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end	Норма / Standard
1	ЧСС, уд/мин / HR, beats/min	66,9 (61,7; 75,8)	67 (61,9; 75,1)	60–80
2	HF, мс ² / HF, ms ²	38,8 (34,8; 48,6)	37,2 (35,5; 48,9)	22–34
3	LF, мс ² / LF, ms ²	45,2 (30,6; 49,6)	44 (34,1; 58,2)	22–46
4	LF/HF	1 (0,8; 1)	1,2 (1; 1,6)	0,5–2
5	Индекс напряжения, у.е. / Stress index, c.u.	82,5 (59; 108)	65 (55; 67)	50–200
6	SDNN, мс / SDNN, ms	54,3 (46,7; 65,9)	60,1 (51,6; 66,3)	40–80

Примечание: HF — мощность быстрых волн (высокочастотных); LF — мощность медленных волн (низкочастотных); SDNN — среднее квадратичное отклонение кардиоинтервалов; ЧСС — частота сердечных сокращений; данные представлены в виде медиан и квартилей; по критерию Вилкоксона не выявлено значимых различий.

Note: HF — power of high-frequency waves; LF — power of low-frequency waves; SDNN — standard deviation of the N-N intervals; HR — heart rate; the data are presented in the form of medians and quartiles; there were no significant differences according to the Wilcoxon's test.

Таблица 2. Показатели кожно-гальванической реакции космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения, micro Si ($n = 5$)

Table 2. Indices of the galvanic skin response in the astronauts at the beginning and at the end of sanatorium and spa treatment, micro Si ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end	p	Норма / Standard
1	Голова SDC+ / Head SDC+	28 (15; 29)	27 (20; 35)	–	25–35
2	Голова SDC– / Head SDC–	29 (20; 31)	28 (24; 38)	–	25–35
3	Руки SDC+ / Arms SDC+	61 (56; 64)	46 (45; 52)	< 0,04	40–60
4	Руки SDC– / Arms SDC–	65 (57; 74)	61 (54; 71)	–	40–60
5	Ноги SDC+ / Legs SDC+	54 (27; 62)	48 (43; 60)	–	40–60
6	Ноги SDC– / Legs SDC–	62 (42; 72)	65 (50; 72)	–	40–60

Примечание: SDC — ионная проводимость соответствующего сегмента тела; показатели представлены в виде медиан и квартилей; p — по критерию Вилкоксона.

Note: SDC — ionic conductivity of the corresponding part of the body; the indices are presented in the form of medians and quartiles; p — according to the Wilcoxon's test.

Таблица 3. Показатели центральной гемодинамики и кислорода космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения ($n = 5$)

Table 3. Central hemodynamics and oxygen indices of astronauts at the beginning and at the end of sanatorium and spa treatment ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end	p	Норма / Standard
1	SpO ₂ , %	95 (95; 97)	96 (96; 97)	–	95–100
2	Индекс жесткости, м/с / Stiffness index, m/s	9,6 (9,6; 9,7)	8,8 (8,5; 8,9)	< 0,04	7–9
3	Индекс отражения, % / Refraction index, %	40 (30; 40)	30 (30; 40)	–	30–45
4	Индекс аугментации, у.е. / Augmentation index, c.u.	1,4 (1,3; 1,4)	1,4 (1,3; 1,4)	–	0,89–1,33
5	b/a, у.е. / b/a, c.u.	–0,8 (–0,8; –0,7)	–0,7 (–0,8; –0,7)	–	–0,77 ... –0,41
6	d/a, у.е. / d/a, c.u.	–0,4 (–0,4; –0,4)	–0,1 (–0,1; –0,1)	–	0,15–0,49
7	Периферическое сопротивление сосудов, Мпа × с/м ³ / Peripheral resistance / mPa × s/m ³	1232,3 (1230,1; 1445,6)	1265,6 (1200; 1275,3)	–	900–1500
8	Сердечный выброс, л/мин / Cardiac output, l/min	6,7 (6,1; 7)	5,5 (5,4; 5,6)	–	4,6–5,6
9	Индекс объемной скорости кровотока, л/мин/м ² / Volumetric blood flow index, l/min/m ²	3,1 (2,9; 3,2)	3 (2,9; 3)	–	2,6–3,2
10	Среднее АД, мм рт. ст. / Mean BP, mmHg	103,7 (100,3; 107)	103,3 (97,3; 106,3)	–	95–110
11	VO ₂ , мл/мин/м ² / VO ₂ , ml/min/m ²	300 (180; 310)	295 (190; 298)	–	200–300
12	АДс, мм рт. ст. / sBP, mmHg	135 (134; 137)	132 (128; 133)	–	110–140
13	АДд, мм рт. ст. / dBP, mmHg	88 (84; 92)	84 (82; 84)	–	75–90

Примечание: SpO₂ — сатурация; b/a — маркер функции левого желудочка сердца; d/a — индикатор жесткости артерий малого и среднего калибра; VO₂ — поглощение кислорода из системы микроциркуляции крови в минуту; АДс — артериальное давление систолическое; АДд — артериальное давление диастолическое; показатели представлены в виде медиан и квартилей; p — по критерию Вилкоксона.

Note: SpO₂ — blood oxygen saturation; b/a — indicator of the left ventricle's function; d/a — stiffness indicator of small and medium arteries; VO₂ — oxygen consumption from the blood microcirculation system per minute; sBP — systolic blood pressure, dBP — diastolic blood pressure; the indices are presented in the form of medians and quartiles; p — according to the Wilcoxon's test.

тельное увеличение показателя, что могло быть связано с высокой температурой окружающей среды. Однако в сегменте «руки» к концу курса отмечались статистически значимое снижение ионной проводимости и приведение показателя в физиологическую норму (табл. 2).

По показателям центральной гемодинамики было выявлено, что до курса реабилитации в санатории у космонавтов практически все показатели либо выходили за пределы физиологической нормы, либо имели пограничное значение (табл. 3). После курса санаторно-курортного лечения отмечалось статистически значимое снижение индекса жесткости, связанного с давлением крови в крупных артериях. Одновременно с этим отмечалась положительная тенденция к нормализации целого ряда показателей: сатурации крови, индекса отражения, связанного с давлением крови в малых и средних артериях, маркера функции левого желудочка сердца, сердечного выброса, артериального давления и поглощения кислорода из системы микроциркуляции.

В целом в процессе санаторно-курортного этапа ПР наметилась стабилизация баланса в работе вегетативной нервной системы, что можно оценивать положительно.

Динамика функционального состояния нервной системы в процессе санаторно-курортного лечения

Согласно оценке индивидуальной единицы времени, значение которой составило 0,9 (0,9; 0,9) у.е., позволяющей определить устойчивые характеристики темперамента и свойств нервной системы, все космонавты имели сангвинический темперамент, равновесный тип. Данный тип и вид темперамента по характеристикам нервных процессов являются благоприятными для любых самых сложных видов деятельности человека.

На основании данных, полученных в ходе прохождения личностного опросника EPI (тест Айзенка), выявлено, что у всех обследованных космонавтов отмечался спокойный и выдержанный характер, отсутствие страха перед трудностями, устойчивость к неудачам, высокая самооценка, легкая переключаемость и отсутствие ригидности и тревожности.

Результаты БОС-тренинга по β -ритму отражены на графике динамики β -ритма и параметрах эффективности в %. Данные ЭЭГ свидетельствовали об упорядоченности и синхронизации сигнала ЭЭГ-ритмов в конце тренинга (рис. 2, 3). Анализ динамики результатов успешности курса нейробиоуправления по β -ритму головного мозга у космонавтов показал, что на 96,4 % улучшилась успешность выполнения игрового задания, оцениваемого в диапазоне «отлично», показатель возрос с 17,71 до 50,68 %. В диапазоне «хорошо, выше границы» показатель попыток возрос на 17,8 % от исходных значений — с 6,34 до 7,58 %. В диапазоне «хорошо, ниже границы» показатель попыток увеличился на 38,68 %, с 12,95 до 19,16 %. Установлено значительное уменьшение разброса показателя в диапазонах крайних оценок нормированных границ: в диапазоне «плохо, выше границы» показатель снизился с 9,53 до 1,84 %, снижение составило 135 %; в диапазоне «плохо, ниже границы» показатель снизился с 53,47 до 2,47 %, улучшение показателя составило 180,5 %. Перераспределение успешно выполненных попыток в диапазон «отлично» и «хорошо, ниже границы» может свидетельствовать о выработанной стратегии экономизации психофизиологических ресурсов в сохранении высокого уровня внимания при выполнении когнитивных задач в стресс-моделированных условиях, что крайне важно для дальнейших длительных космических полетов, выполняемых космонавтами.

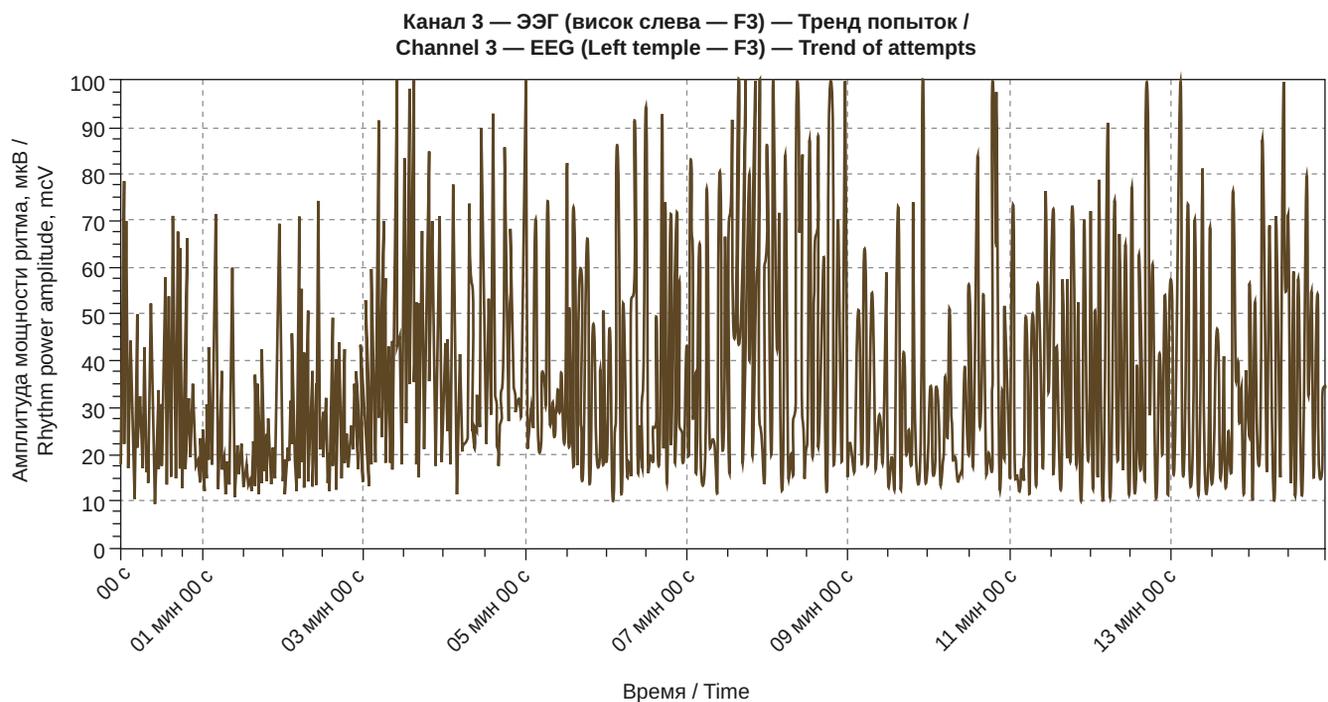


Рис. 2. Тренд попыток по каналу 3 ЭЭГ-сигнала (висок слева — F3) в начале курса БОС-тренинга по β -ритму головного мозга

Fig. 2. Trend of attempts on channel 3 EEG-signal (left temple — F3) at the beginning of BFB training course on the β -rhythm of the brain

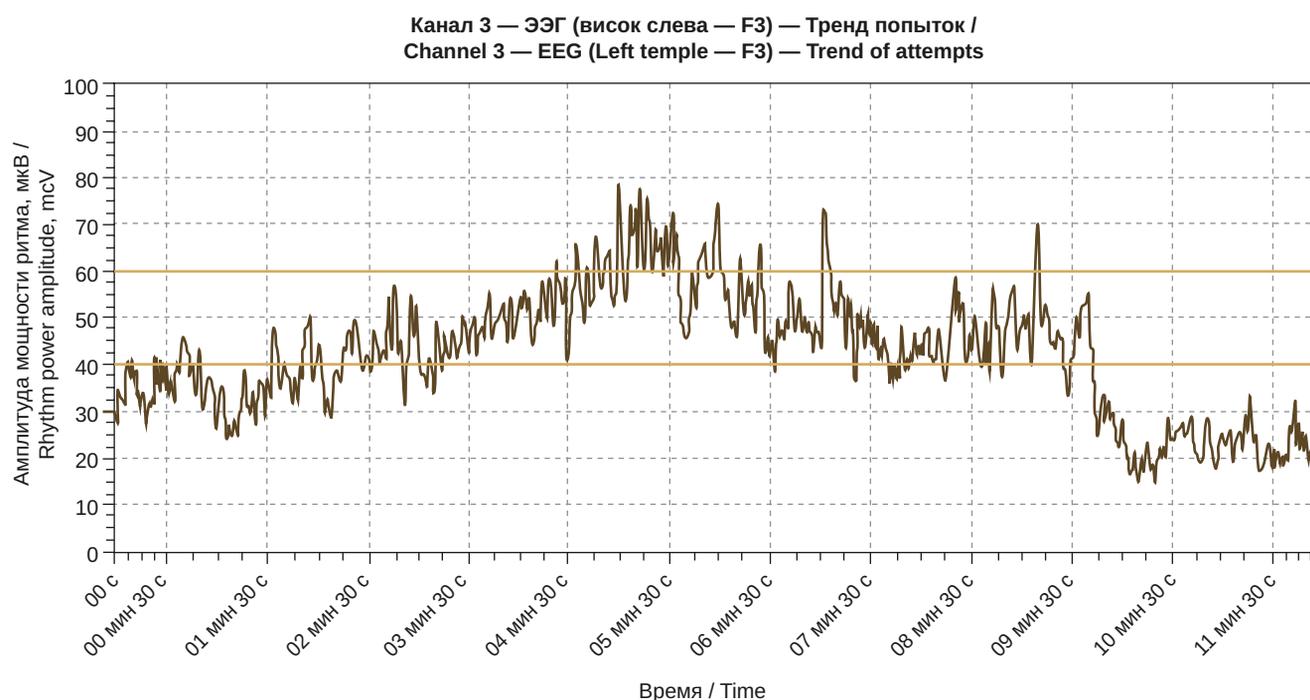


Рис. 3. Тренд попыток по каналу 3 ЭЭГ-сигнала (висок слева — F3) при завершении курса БОС-тренинга по β -ритму головного мозга
Fig. 3. Trend of attempts on channel 3 EEG-signal (left temple — F3) at the end of BFB training course on the β -rhythm of the brain

Анализ данных сенсомоторных реакций космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения (табл. 4) хотя и не выявил статистически значимых различий, но показал отчетливую тенденцию к снижению (улучшению показателя) времени реакции на звук и реакции на движущийся объект, уменьшению ошибок в тестах на время сложных сенсомоторных реакций.

Показатели теппинг-теста, отражающие лабильность нервных процессов, после курса санаторно-курортного

лечения также демонстрировали тенденцию к увеличению количества нажатий, а значит, быстроты и функциональной подвижности нервных процессов к концу курса ПР (табл. 5).

Анализ показателей теста Шульте, отражающих уровень внимания и психической работоспособности, показал, что все показатели как до, так и после курса реабилитации находились в пределах нормы. Однако после курса 2-го этапа ПР наблюдалось статистически значимое увеличение эффективности работы (табл. 6).

Таблица 4. Показатели сенсомоторных реакций космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения ($n = 5$)

Table 4. Indices of sensorimotor reactions of astronauts at the beginning and at the end of the sanatorium and spa treatment course ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end
1	Время реакции на свет, мс / Response time to light, ms	274,8 (266,7; 276,8)	278,6 (268; 284)
2	Время реакции на звук, мс / Response time to sound, ms	418 (417; 434)	390 (388,8; 399)
3	Количество опережающих реакций / Number of front foot responses	1 (1; 1)	0 (0; 1)
4	Количество запаздывающих реакций / Number of deferred responses	5 (4; 5)	4 (3; 4)
5	Реакция на движущийся объект, мс / Response to a moving object, ms	120 (100; 130)	90 (83; 120)
6	Количество ошибочных реакций / Number of failing responses	1 (1; 1)	0 (0; 1)
7	Время реакции выбора, мс / Choice reaction time, ms	397 (387; 414)	398 (391; 398)

Примечание: показатели представлены в виде медиан и квартилей; по критерию Вилкоксона не выявлено значимых различий.

Note: the data are presented in the form of medians and quartiles; there were no significant differences according to the Wilcoxon's test.

Таблица 5. Показатели теппинг-теста космонавтов в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения ($n = 5$)
Table 5. Tapping-test indices of the astronauts at the beginning and at the end of the sanatorium and spa treatment course ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end
1	1-й 10-секундный интервал / 1st 10-second interval	61 (61; 67)	63 (62; 64)
2	2-й 10-секундный интервал / 2nd 10-second interval	62 (60; 65)	63 (61; 64)
3	3-й 10-секундный интервал / 3rd 10-second interval	58 (57; 62)	61 (61; 61)
4	4-й 10-секундный интервал / 4th 10-second interval	58 (56; 59)	60 (59; 61)
5	5-й 10-секундный интервал / 5th 10-second interval	58 (58; 60)	57 (57; 61)
6	6-й 10-секундный интервал / 6th 10-second interval	58 (57; 58)	60 (58; 62)

Примечание: показатели представлены в виде медиан и квартилей; по критерию Вилкоксона не выявлено значимых различий.

Note: the data are presented in the form of medians and quartiles; there were no significant differences according to the Wilcoxon's test.

Таблица 6. Показатели психической работоспособности космонавтов по тесту Шульте в начале и в конце курса санаторно-курортного лечения ($n = 5$)

Table 6. Mental performance indices of the astronauts according to the Schulte's test results at the beginning and at the end of the sanatorium and spa treatment course ($n = 5$)

№ п/п / No.	Показатели / Indices	В начале / At the beginning	В конце / At the end	p	Норма / Standard
1	Эффективность работы, с / Working efficiency, s	37 (32,4; 37,8)	32 (31,7; 32)	< 0,04	< 42
2	Степень вработываемости, у.е. / Degree of workability, c.u.	1 (1; 1,1)	1 (1; 1)	–	< 1
3	Психическая устойчивость (выносливость), у.е. / Mental stability (endurance), c.u.	0,9 (0,8; 0,9)	1 (0,9; 1)	–	< 1

Примечание: показатели представлены в виде медиан и квартилей; p — по критерию Вилкоксона.

Note: the indices are presented in the form of medians and quartiles; p — according to the Wilcoxon's test.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для послеполетного восстановления функций нервной системы космонавты прошли курс ПР в санаторно-курортных условиях с сочетанным комплексным применением следующих реабилитационных процедур: внутренний прием минеральной воды, углекисло-сероводородные ванны, баротерапия, галотерапия, ингаляционная терапия, климатолечение, терренкуротерапия, игровое нейробиоуправление, — каждая из которых внесла свой вклад и оказала компарантное и/или потенцирующее действие с общим результирующим положительным влиянием на состояние нервной системы космонавтов в послеполетном периоде реабилитации.

В результате применения разработанной программы ПР в санаторно-курортных условиях отмечена положительная динамика вегетативной регуляции, оптими-

зация баланса симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы, улучшение показателей сенсомоторных реакций, а также результатов тестов на внимание, психическую работоспособность и лабильность нервной системы. Полученные данные свидетельствуют об эффективности разработанной программы 2-го этапа ПР космонавтов, включающей сочетанное применение методов санаторно-курортного лечения и нейробиоуправления по β -ритму головного мозга, а также значимости этого этапа в восстановлении функционального состояния нервной системы космонавтов в послеполетном периоде.

Перспективы будущих исследований связаны с разработкой комплексных персонифицированных программ 2-го этапа ПР космонавтов, направленных на реадaptацию и оптимизацию функционального состояния организма космонавтов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Тер-Акопов Гукас Николаевич, кандидат экономических наук, генеральный директор ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7432-8987>

Ефименко Наталья Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, заместитель генерального директора по научной работе — руководитель Пятигорского НИИ курортологии — филиала ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8854-9916>

Корягина Юлия Владиславовна, доктор биологических наук, профессор, руководитель Центра медико-биологических технологий ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства».

E-mail: nauka@skfmba.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5468-0636>

Абуталимова Сабина Маликовна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник Центра медико-биологических технологий ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1722-0774>

Лунина Наталья Владимировна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Центра медико-биологических технологий ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства»; доцент кафедры физической реабилитации, массажа и оздоровительной физической культуры им. И.М. Саркизова-Серазини Российского университета спорта «ГЦОЛИФК».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1782-3217>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства, согласно международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределен следующим образом: Тер-Акопов Г.Н. —

руководство проектом; Ефименко Н.В. — курирование проекта; проверка и редактирование рукописи; Корягина Ю.В. — научное обоснование; методология; написание черновика рукописи; Абуталимова С.М. — обеспечение материалов для исследования; анализ данных; Лунина Н.В. — обеспечение материалов для исследования; анализ данных.

Источник финансирования. Исследование выполнено в соответствии с государственным заданием ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России на выполнение прикладной научно-исследовательской работы по теме: «Разработка новых научно обоснованных методов и программ 2-го этапа послеоперативной медицинской реабилитации космонавтов в санаторно-курортных условиях», шифр: «Реабилитация космонавтов 21/23».

Конфликт интересов. Ефименко Н.В., Корягина Ю.В., Тер-Акопов Г.Н. являются авторами программы для ЭВМ «Диагностика психофизического состояния космонавтов». Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2021667667, 01.11.2021. Корягина Ю.В., Тер-Акопов Г.Н. являются авторами патента на промышленный образец № 134704 от 23.12.2022 «Схема диагностики психофизического состояния космонавтов в период послеоперативной медицинской реабилитации в санаторно-курортных условиях (2-й этап реабилитации)». Тер-Акопов Г.Н. является генеральным директором ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства». Ефименко Н.В. является заместителем генерального директора по научной работе, образовательной деятельности и кадровой политике ФГБУ «Северо-Кавказский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства».

Этическое утверждение. Авторы заявляют, что все процедуры, использованные в данной статье, соответствуют этическим стандартам учреждений, проводивших исследование, и соответствуют Хельсинкской декларации в редакции 2013 г. Проведение исследования одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России (протокол № 2 от 29.01.2021).

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Gukas N. Ter-Akopov, Ph.D. (Econ.), Director General, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7432-8987>

Nataliya V. Efimenko, Dr.Sci. (Med.), Professor, Deputy Director General for Research, Head of Pyatigorsk Scientific-Research Center of Balneology, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8854-9916>

Yulia V. Koryagina, Dr.Sci. (Biol.), Professor, Head of the Center for Biomedical Technologies, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency.

E-mail: nauka@skfmba.ru;

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5468-0636>

Sabina M. Abutalimova, Ph.D. (Med.), Senior Researcher of the Center for Biomedical Technologies, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1722-0774>

Natalya V. Lunina, Ph.D. (Biol.), Senior Researcher of the Center for Biomedical Technologies, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency; Associate Professor at the Department of Physical Rehabilitation, Massage and Recreational Physical Education named after I.M. Sarkizov-Serazini of the Russian University of Sports "GTSOLIFK".

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1782-3217>

Author Contributions. All the authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all the authors

have contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contribution: Ter-Akopov G.N. — project administration; Efimenko N.F. — project supervision; writing — review & editing; Koryagina Yu.V. — scientific justification; methodology; writing — original draft; Abutalimova S.M. — providing materials for the study; analysing the data; Lunina N.V. — providing materials for the study; analysing the data.

Funding. The study was conducted in accordance with the state assignment of North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency for applied research: “Development of new scientifically based methods and programmes of the 2nd stage of post-flight medical rehabilitation of astronauts in sanatorium and spa settings”, code: “Rehabilitation of astronauts 21/23”.

Disclosure. Efimenko N.V., Koryagina Yu.V. and Ter-Akopov G.N. are the authors of the computer program “Diagnostics of the psychophysical state of astronauts.” Certificate of registration of computer program RU 2021667667, 01.11.2021. Koryagina Yu.V., Ter-Akopov G.N. are the authors of patent for

industrial design No. 134704 of December 23, 2022 “Scheme for diagnosing the psychophysical state of astronauts during the period of post-flight medical rehabilitation in sanatorium and spa setting (the 2nd stage of rehabilitation)”. Ter-Akopov G.N. is a Director General, North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency. Efimenko N.V. is a Deputy Director General for research, educational activities and personnel policy of North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency.

Ethics Approval. The authors declare that all procedures used in this article are in accordance with the ethical standards of the institutions that conducted the study and are consistent with the 2013 Declaration of Helsinki. The study was approved by the Local Ethics Committee of the of North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the Federal Medical and Biological Agency, Yessentuki, Russia (Minutes No. 2 dated January 29, 2021).

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Факторы космического полета. ФГБУ «Научно-исследовательский испытательный центр подготовки космонавтов». URL: <https://www.gctc.ru/print.php?id=940> (дата обращения: 19.04.2021) [Factors of cosmic flight. FSBI “Scientific-Research Center of Astronaut Training”. URL: <https://www.gctc.ru/print.php?id=940> (Accessed on 19.04.2021) (In Russ.)]
2. Самойлов А.С., Ушаков И.Б., Шуршаков В.А. Радиационное воздействие в орбитальных и межпланетных космических полетах: мониторинг и защита. Экология человека. 2019; 1: 4–9. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-1-4-9> [Samoylov A.S., Ushakov I.B., Shurshakov V.A. Radiation exposure during the orbital and interplanetary spaceflights: monitoring and protection. *Ekologiya cheloveka* (Human Ecology). 2019; 1: 4–9. <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-1-4-9> (In Russ.)]
3. Ушаков И.Б., Воронков Ю.И., Бухтияров И.В. и др. Ретроспективный анализ состояния здоровья космонавтов после участия в космических полетах. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2016; 50(2): 14–20. [Ushakov I.B., Voronkov Yu.I., Bukhtiyarov I.V. et al. Retrospective health assessment of cosmonauts after participation in space flights. *Aerospace and Environmental Medicine*. 2016; 50(2): 14–20. (In Russ.)]
4. Митрикас В.Г. Отдельные аспекты радиационного воздействия на космонавтов при пересечении магнитосферы Земли. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2021; 55(3): 51–56. [Mitrikas V.G. Some aspects of the radiation exposure of cosmonauts traversing the earth’s magnetosphere. *Aerospace and Environmental Medicine*. 2021; 55(3): 51–56. (In Russ.)]
5. Осокина М.М., Малкина Е.А., Вознюк К.С. Обзор исследований, проводимых на МКС, посвященных космической медицине. Энигма. 2020; 25: 117–122. [Osokina M.M., Malkina E.A., Voznyuk K.S. Review of studies made on MCS, dedicated to space medicine. *Enigma*. 2020; 25: 117–122. (In Russ.)]
6. Козловская И.Б., Ярманова Е.Н., Фомина Е.В. Российская система профилактики: настоящее и будущее. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013; 47 (1): 13–20. [Kozlovskaya I.B., Yarmanova E.N., Fomina E.V. Russian prevention system: present and future. *Aerospace and Environmental Medicine*. 2013; 47 (1): 13–20. (In Russ.)]
7. Каспранский Р.Р., Воронин Л.И., Почуев В.И., Моргун В.В. Систематизация подходов к сохранению и укреплению профессионального здоровья космонавтов Российской Федерации. Пилотируемые полеты в космос. 2012: 99–107. [Kaspransky R.R., Voronin L.I., Pochuev V.I., Morgun V.V. Systematization of approaches to preserving and strengthening the professional health of cosmonauts of the Russian Federation. *Manned flights into space*. 2012: 99–107. (In Russ.)]
8. Нопин С.В., Ефименко Н.В., Корягина Ю.В., Тер-Акопов Г.Н. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ «Диагностика психофизического состояния космонавтов» № 2021667667, 01.11.2021. Заявка № 2021667667 от 25.10.2021. [Nopin S.V., Efimenko N.V., Koryagina Yu.V., Ter-Akopov G.N., inventors. Diagnosis of the astronaut psychophysical state. Certificate for the computer program registration RU 2021667667 2021 Nov 1. (In Russ.)]
9. Корягина Ю.В., Нопин С.В., Тер-Акопов Г.Н. Схема диагностики психофизического состояния космонавтов в период послеполетной медицинской реабилитации в санаторно-курортных условиях (2-й этап реабилитации). Патент на промышленный образец № 134704, 23.12.2022. Заявка № 2022503611, 20.08.2022. [Koryagina Yu.V., Nopin S.V., Ter-Akopov G.N., inventors. Scheme of diagnosing the astronaut psychophysical state during the post-flight medical rehabilitation period in sanatorium conditions (2nd stage). Design patent RU 134704, 2022 Dec 23. (In Russ.)]

Субакромиальный импинджмент-синдром. Ретроспективный анализ результатов хирургического и консервативного лечения пациентов на отдаленных сроках

 Пилипсон Ж.Ю.^{1,*},  Ильин Д.О.^{1,2},  Логвинов А.Н.¹,  Фролов А.В.^{1,2},
 Бессонов Д.А.^{1,2},  Ачкасов Е.Е.³,  Ольчев А.А.⁴,  Королев А.В.^{1,2}

¹ Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), Москва, Россия

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

³ ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет)» Минздрава России, Москва, Россия

⁴ ГБУ РО «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи», Рязань, Россия

РЕЗЮМЕ

ВВЕДЕНИЕ. Субакромиальный импинджмент-синдром (САИС) — одна из наиболее распространенных причин обращения пациентов с болью в плече.

ЦЕЛЬ. Оценка эффективности выполнения артроскопической субакромиальной декомпрессии и консервативного лечения, основанного на протоколе реабилитационного лечения пациентов с САИС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В работе был проведен анализ клинических результатов 48 пациентов с САИС 1-й, 2-й стадии по Neer, разделенных на 3 группы. Пациенты консервативных групп проходили лечение по разработанному в клинике протоколу реабилитации, включавшему в себя техники миофасциального релиза, аппаратную физиотерапию, мануальную терапию, занятия лечебной гимнастикой. Пациентам хирургической группы выполнено оперативное вмешательство — артроскопическая субакромиальная декомпрессия. Срок наблюдения за пациентами составил не менее 24 месяцев. Оценка клинического состояния пациентов осуществляли по шкалам ASES, визуальной аналоговой шкале (ВАШ), SANE. Также оценивали длительность реабилитации в неделях, количество посещений пациентами реабилитационных процедур, процент пассивных и активных процедур, возвращение пациентов к прежнему уровню физической активности.

РЕЗУЛЬТАТЫ. В исследовании не выявлено статистически значимой разницы в отдаленных результатах лечения хирургической и консервативных групп по данным ВАШ и ASES. В то же время была обнаружена статистически значимая разница результатов опросника SANE ($p = 0,008$) с лучшими результатами в группах консервативного лечения. Была отмечена более длительная реабилитация у пациентов хирургической группы.

ОБСУЖДЕНИЕ. Ketola et al. в своей работе исследовали 2 группы пациентов с тендинопатией вращательной манжеты и не нашли статистически значимой разницы боли по ВАШ, субъективной оценки функции плечевого сустава между хирургической группой и группой пациентов, выполнявших упражнения. В исследовании Raavola et al. сравнивали эффективность субакромиальной декомпрессии, диагностической артроскопии и неоперативного лечения пациентов САИС на отдаленных сроках и не выявили статистически значимой разницы по ВАШ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Консервативное лечение САИС с применением физиотерапии и мануальной терапии позволяет достигнуть хороших и отличных результатов лечения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: субакромиальный импинджмент-синдром, вращательная манжета, дискинезия лопатки, субакромиальная декомпрессия.

Для цитирования / For citation: Пилипсон Ж.Ю., Ильин Д.О., Логвинов А.Н., Фролов А.В., Бессонов Д.А., Ачкасов Е.Е., Ольчев А.А., Королев А.В. Субакромиальный импинджмент-синдром. Ретроспективный анализ результатов хирургического и консервативного лечения пациентов на отдаленных сроках. Вестник восстановительной медицины. 2023; 22(6):117-123. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-117-123> [Pilipson Zh.Yu., Ilyin D.O., Logvinov A.N., Frolov A.V., Bessonov D.A., Achkasov E.E., Olchev A.A., Korolev A.V. Subacromial Impingement Syndrome. A Retrospective Analysis of Long-Term Outcomes of Surgical and Conservative Treatment. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):117-123. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-117-123> (In Russ.).]

* Для корреспонденции: Пилипсон Жанна Юрьевна, E-mail: pilipsonshoulder@gmail.com, zhpilipson@emcmos.ru

Статья получена: 02.10.2023
Статья принята к печати: 30.11.2023
Статья опубликована: 15.12.2023

Subacromial Impingement Syndrome. A Retrospective Analysis of Long-Term Outcomes of Surgical and Conservative Treatment

 Zhanna Yu. Pilipson^{1,*},  Dmitrii O. Ilyin^{1,2},  Aleksey N. Logvinov¹,  Alexander V. Frolov^{1,2},
 Dmitry A. Bessonov^{1,2},  Evgeny E. Achkasov³, Aleksander A. Olchev⁴,  Andrey V. Korolev^{1,2}

¹ European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO), Moscow, Russia

² RUDN University, Moscow, Russia

³ First I.M. Sechenov Moscow State Medical University, Moscow, Russia

⁴ Ryazan City Clinical Emergency Hospital, Ryazan, Russia

ABSTRACT

INTRODUCTION. Subacromial impingement syndrome (SAIS) is one of the most common reasons that makes patients seek treatment for shoulder pain.

PURPOSE. To assess the effectiveness of surgical and conservative treatment of patients with subacromial impingement syndrome.

MATERIALS AND METHODS. The clinical results of 48 patients with SAIS stage 1, 2 according to Neer, divided into 3 groups, were analyzed: 1) conservative group without rotator cuff tears (16 patients), 2) conservative group with partial rotator cuff tears (16 patients); 3) surgical group (16 patients). The patients of the conservative groups were treated according to the rehabilitation protocol including myofascial release techniques, physiotherapy, manual therapy, exercises. The patients of the surgical group underwent an arthroscopic subacromial decompression. The follow-up period was at least 24 months. The clinical condition of the patients was assessed using ASES, VAS scales and SANE questionnaire.

RESULTS. The study did not reveal a statistically significant difference of the surgical and conservative treatment groups according to VAS and ASES. There was a statistically significant difference in the results of the SANE questionnaire ($p = 0.008$) with better results in the conservative groups. Longer rehabilitation was noted in patients of the surgical group.

DISCUSSION. Ketola et al. compared clinical results of surgical group of patients who underwent the subacromial decompression and the conservative group who performed the exercises. There was no statistically significant difference found in VAS level results, subjective shoulder function assessment. Paavola et al. have not found statistically significant difference in VAS scale results between surgical group, group of diagnostic arthroscopy and conservative group of patients with rotator cuff tendinopathy.

CONCLUSION. The conservative treatment of subacromial impingement syndrome with physiotherapy and manual therapy let achieve good and excellent results.

KEYWORDS: subacromial impingement syndrome, rotator cuff, scapula dyskinesis, subacromial decompression.

For citation: Pilipson Zh.Yu., Ilyin D.O., Logvinov A.N., Frolov A.V., Bessonov D.A., Achkasov E.E., Olchev A.A., Korolev A.V. Subacromial Impingement Syndrome. A Retrospective Analysis of Long-Term Outcomes of Surgical and Conservative Treatment. Bulletin of Rehabilitation Medicine. 2023; 22(6):117-123. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2023-22-6-117-123> (In Russ.).

* **For correspondence:** Zhanna Yu. Pilipson, E-mail: pilipsonshoulder@gmail.com, zhpilipson@emcos.ru

Received: 02.10.2023

Accepted: 30.11.2023

Published: 15.12.2023

ВВЕДЕНИЕ

Субакромиальный импинджмент-синдром (САИС) является наиболее частой причиной боли в плече: по данным литературы, в 44–65 % обращений пациентов в медицинское учреждение, связанных с болью в плечевом суставе, причиной является САИС [1].

Согласно Larsson et al. (2019), САИС представляет собой ряд патологических изменений, среди которых субакромиальный бурсит, тендиоз вращательной манжеты (ВМ), тендинопатии ВМ и длинной головки бицепса, частичные разрывы мышц ВМ [2].

Группы риска развития данного патологического состояния составляют пациенты молодого возраста, занимающиеся видами спорта, предполагающими многократно повторяющиеся движения в плечевом суставе выше горизонтального уровня (теннис, бейсбол, волейбол, гандбол, плавание), а также представители профессий, связанных с использованием ручного труда — строители, электрики, парикмахеры [1]. Для атлетов вышеуказанных видов спорта характерен молодой

возраст (до 25 лет), в то время как представители профессий физического труда — старше 40–45 лет с пиком частоты после 60–64 лет и с большей встречаемостью среди женщин [3].

По мнению Neer Ch., впервые давшего определение САИС [4], данное состояние является результатом механического контакта или «соударения» сухожилий мышц ВМ и акромиального отростка лопатки, коракоакромиальной связки и остеофитов в области акромиально-ключичного сустава. Neer Ch. также классифицировал САИС по степени повреждения ВМ, провоцируемого указанной механической компрессией, первым предложил хирургическое лечение — выполнение передней акромиопластики с целью расширения субакромиального пространства и уменьшения давления на сухожилия ВМ.

В литературе рассматривается 2 основных метода лечения САИС — консервативный и хирургический [5, 6].

Ранее хирургическое лечение в объеме субакромиальной декомпрессии (САД) и акромиопластики, пред-

ложенное Neer Ch., являлось первоочередным методом в связи с доминирующей теорией анатомически обусловленного САИС [7]. С развитием артроскопической хирургии выполнение САД при САИС увеличилось и стало одним из самых частых оперативных вмешательств [8, 9].

С недавнего времени более распространенным методом лечения САИС является консервативный. По мнению Juul-Kristensen (2019), Liaghat et al. (2023) и Hickey et al. (2017), его доминирование связано с теорией функциональных причин развития САИС — дискинезии лопатки, слабости мышц ВМ, постуральных нарушений [10–12]. Nowony et al. (2018) высказали мнение о необходимости коррекции переднего наклона, внутренней ротации и дефицита верхней ротации в рамках лечения САИС [13]. Согласно работе Moghadam et al. (2019), данная программа упражнений должна включать комбинацию как методик стретчинга, так и силовых и стабилизационных упражнений на мышцы лопатки [14].

В работе Clausen et al. (2021) не подтвердили увеличение эффективности лечения пациентов с САИС при добавлении дополнительной силовой тренировки мышц ВМ, помимо основной программы реабилитации в клинике [15].

ЦЕЛЬ

Оценка эффективности выполнения артроскопической субакромиальной декомпрессии и консервативного лечения, основанного на разработанном в клинике протоколе реабилитационного лечения пациентов с САИС.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен ретроспективный анализ данных лечения пациентов на базе Европейской клиники спортивной травматологии и ортопедии («Европейский медицинский центр»), г. Москва. Было отобрано 48 историй болезни пациентов с диагнозом «Субакромиальный импинджмент-синдром», код МКБ М.75.1.

Критериями включения пациентов в исследование являлись:

- Возраст пациентов 18–60 лет.
- Длительность болевого синдрома более 3 месяцев.
- Положительный симптом «болезненной дуги» 70–120°.
- Положительные симптомы САИС — Neer, Hawkins-Kennedy.
- Положительные компенсирующие тесты на САИС — тест ретракции лопатки, тест ассистированной верхней ротации лопатки, подтвержденный данными магнитно-резонансной томографии или артроскопическим методом САИС 1-й, 2-й стадии по Neer.
- Возможность наблюдения за пациентом более 2 лет.

Критериями исключения пациентов из исследования являлись:

- Предшествующее хирургическое вмешательство на вовлеченном плечевом суставе.

- Повторные травмы и повторные оперативные вмешательства на плечевом суставе.
- Отсутствие реабилитационного лечения или реабилитация в другом медицинском учреждении.
- Наличие нестабильности в плечевом суставе.
- Наличие полнотканного разрыва одного из сухожилий ВМ, подтвержденного МРТ.
- Патология акромиально-ключичного сочленения (АКС) (вывих акромиального конца ключицы, артроз АКС 3–4-й стадии).
- Сопутствующая патология шейного отдела позвоночника (ШОП).
- Наличие тяжелых сопутствующих заболеваний.

После изучения историй болезни и оценки соответствия критериям были отобраны 48 пациентов с САИС 1-й, 2-й стадии по Neer, которые были разделены на 3 группы — консервативную группу без разрывов ВМ (группа I, 16 пациентов, 10 мужчин и 6 женщин), консервативную группу с частичными разрывами ВМ (группа II, 16 пациентов, 8 мужчин и 8 женщин), хирургическую группу (группа III, 16 пациентов, 9 мужчин и 7 женщин).

Пациенты групп I и II проходили лечение по разработанному в клинике стандартизированному научно обоснованному протоколу реабилитации, включавшему в себя техники миофасциального релиза, аппаратную физиотерапию, мануальную терапию, занятия лечебной гимнастикой.

Пациентам хирургической группы было выполнено оперативное вмешательство — САД, акромиопластика. В раннем послеоперационном периоде пациенты начинали реабилитационное лечение.

Из сопутствующих патологий у пациентов хирургической группы встречались: патология бицепса — у 10 пациентов (у 7 пациентов был обнаружен теносиновит длинной головки бицепса, у 4 — вывих длинной головки бицепса), остеоартроз АКС 1-й стадии в сочетании с патологией бицепса — у 1 пациента. При этом 4 пациентам была выполнена тенотомия сухожилия длинной головки бицепса, 6 — тенodes сухожилия длинной головки бицепса.

Оценка клинического состояния пациентов осуществлялась при помощи шкалы ASES, субъективной оценки болевого синдрома по визуальной аналоговой шкале (ВАШ), опросника SANE. Также оценивались длительность реабилитационного периода в неделях и количество посещений реабилитационных процедур пациентами.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Все группы пациентов были сопоставимы по возрасту, периоду реабилитации, дате повторного осмотра.

Медиана возраста пациентов группы I составила 45 лет (интерквартильный размах [ИКР]: 41,75–48,75 года), медиана возраста пациентов группы II составила 44 года (ИКР 40,5–51,25 года), медиана возраста пациентов группы III составила 41 год (ИКР 32,75–48 лет).

Физическая активность пациентов

Из 16 пациентов группы I 25 % (4/16) оценивают свою физическую активность как бытовую, 31,25 % (5/16)

занимаются спортом более 4 раз в неделю (фитнес), 43,75 % (7/16) занимаются спортом более 5 раз в неделю и указали, что виды спорта — бросковые.

Из 16 пациентов группы II 31,25 % оценивают свою физическую активность как бытовую, 31,35 % (5/16) оценивают свою физическую активность на уровне занятий фитнес-зала, 31,25 % (5/16) занимаются спортом более 5 раз в неделю и указали, что виды спорта — бросковые, 6 % (1/16) указали, что вид спорта — контактный.

Из 16 пациентов группы III 37,5 % (6/16) оценивают свою физическую активность как бытовую, еще 37,5 % (6/16) занимаются спортом более 4 раз в неделю, остальные 25 % (4/16) занимаются спортом более 5 раз в неделю или профессионально.

Данные ASES

Медиана ASES у пациентов группы I составила 99 (ИКР 100:100), у пациентов группы II — 97 (ИКР 100:100), у пациентов группы III — 95 (ИКР 91:100) (рис. 1).

Данные ВАШ

Медиана болевого синдрома по ВАШ у пациентов группы I составила 0 (ИКР 0:0), у пациентов группы II — 0 (ИКР 0:0), у пациентов группы III — 0 (ИКР 0:0) (рис. 2).

Данные SANE

Медиана субъективной оценки состояния плечевого сустава по шкале SANE у пациентов группы I составила 98 (ИКР 96:100), у пациентов группы II — 98 (ИКР 96:100), у пациентов группы III — 90 (ИКР 80:100) (рис. 3).

Количество визитов

Медиана количества визитов в отделение реабилитации у пациентов группы I составила 7 (ИКР 5:10), у пациентов группы II — 5 (ИКР 2,6:9,5), у пациентов группы III — 13 (ИКР 8,5:16) (рис. 4).

Продолжительность реабилитации (недели)

Медиана продолжительности лечения в отделении реабилитации у пациентов группы I составила 5,29 недели (ИКР 2,8:6,7), у пациентов группы II — 3 недели (ИКР 1,2:5,9), у пациентов группы III — 9 недель (ИКР 8,5:16,0) (рис. 5).

Таким образом, можно отметить, что значимой статистической разницы в результатах тестирования по шкале ASES, оценки болевого синдрома ВАШ выявлено не было. В то же время была обнаружена статистически значимая разница результатов опросника SANE ($p = 0,008$) с лучшими результатами в консервативных группах (I и II).

В то же время количество посещений реабилитолога, продолжительность реабилитации группы III больше, чем у групп консервативного лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ

Ketola et al. (2017) [16] в своей работе исследовали 2 группы пациентов с тендинопатией ВМ — группу прошедших акромиопластику и группу пациентов, лечившихся при помощи выполнения упражнений. Оценка результатов проводилась на этапе 2, 5 и более 10 лет на основе данных по болевому синдрому (ВАШ), по субъективной оценке возможностей физического труда,

по ночным болям (ВАШ). После проведенного лечения статистически значимой разницы в уменьшении болевого синдрома между группами выявлено не было. В исследовании Raavola et al. (2021) сравнивали эффективность

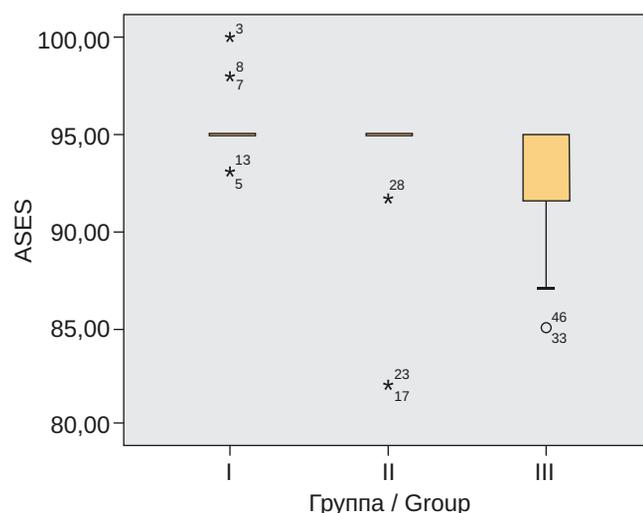


Рис. 1. Распределение данных ASES по группам
Fig. 1. Distribution of ASES results for groups

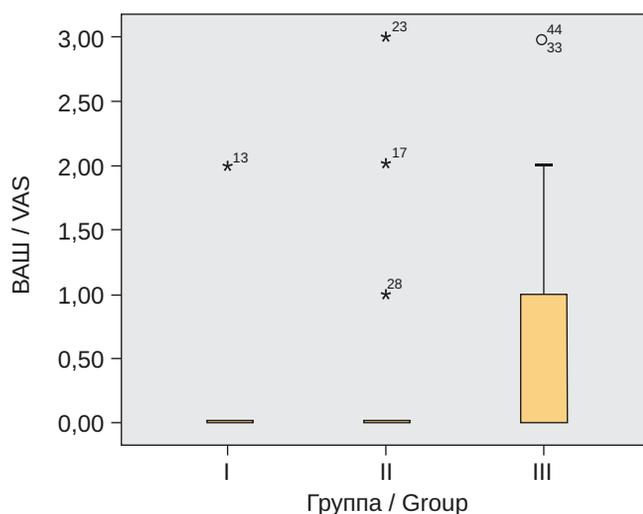


Рис. 2. Распределение данных ВАШ по группам
Fig. 2. Distribution of VAS results for groups

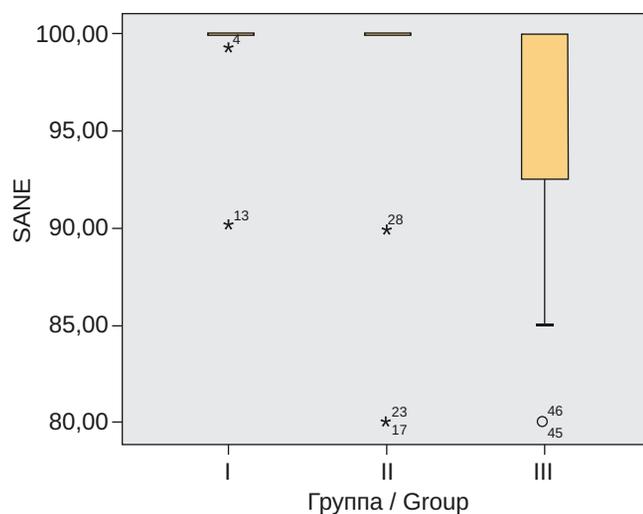


Рис. 3. Распределение данных SANE по группам
Fig. 3. Distribution of SANE results for groups

САД, диагностической артроскопии (плацебо-группа) и неоперативного лечения пациентов САИС на отдаленных сроках (более 5 лет) и не выявили статистически значимой разницы по ВАШ [8].

Beard et al. в своей работе (2018) сравнили 3 группы пациентов (313 пациентов, прошедших лечение в 32 клиниках Великобритании) в период 2012–2015 гг. с САИС с минимальной продолжительностью болевого синдрома в плечевом суставе 3 месяца [17]. Всем пациентам 1-й группы была проведена САД, всем пациентам 2-й группы — артроскопическая ревизия плечевого сустава (плацебо-группа), пациенты 3-й группы не проходили никакого лечения. По результатам исследования через 6 месяцев не было выявлено преимуществ хирургического лечения над отсутствием какого-либо лечения (оценка по шкале Oxford Shoulder Score).

Consigliere et al. (2018) [1] также сравнивали результаты лечения пациентов после проведенной САД и консервативного лечения, включавшего в себя прием нестероидных противовоспалительных препаратов,

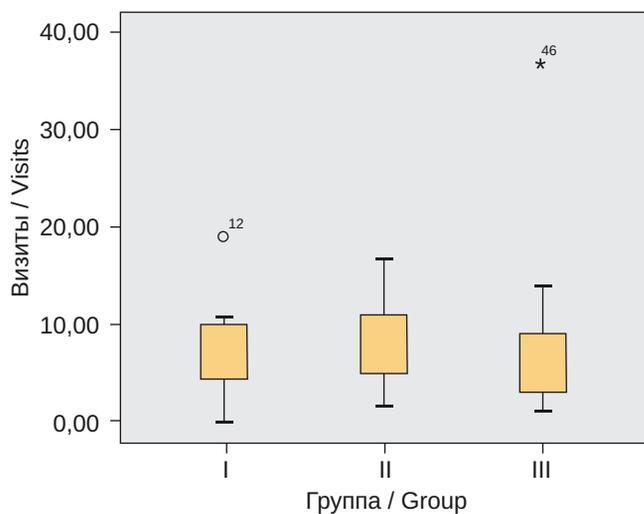


Рис. 4. Распределение количества визитов в отделение реабилитации по группам

Fig. 4. Distribution of rehabilitation sessions number for groups

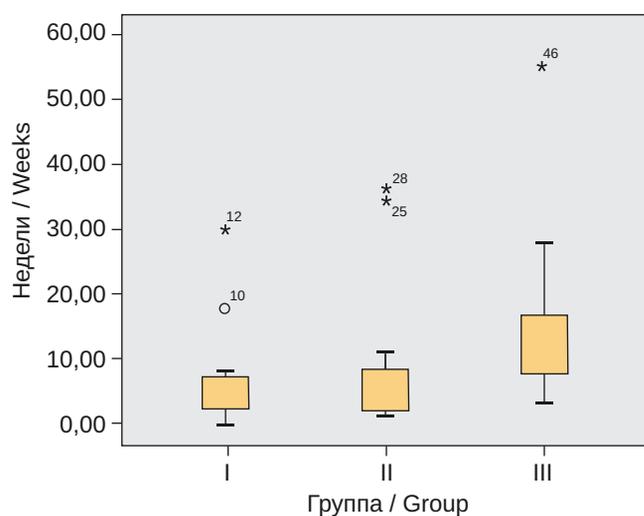


Рис. 5. Распределение количества недель, потраченных на реабилитацию, по группам

Fig. 5. Distribution of rehabilitation weeks number for groups

силовые упражнения на мышцы ВМ, ультразвуковую терапию на область плечевого сустава, на отдаленных сроках. Не было выявлено статистически значимой разницы по шкале ВАШ, наличию ночной боли, влияния функции верхней конечности на возможность работать.

В своем исследовании Paavola et al. (2021) [8] провели оценку результатов лечения 174 пациентов возрастом 35–65 лет, разделенных на 2 группы, одной из которых была проведена диагностическая артроскопия, а второй — САД. Пациенты прошли контрольные осмотры с 5-летней разницей в период с 2005 по 2018 г., на которых оценивались уровень болевого синдрома в покое и боль при движениях в вовлеченном плечевом суставе по ВАШ. Значимой разницы в симптоматике у пациентов двух групп обнаружено не было.

В работе Roddy et al. (2021) [18] была изучена эффективность применения внутрисуставных инъекций глюкокортикостероидов в плечевой сустав под контролем ультразвука, а также эффективность консервативного лечения пациентов с САИС под контролем реабилитолога и самостоятельное выполнение стандартных упражнений на ВМ и мышц лопатки. Оценка проводилась по шкале Shoulder Pain and Disability Index (SPADI) на сроках 6 недель, 6 месяцев и 12 месяцев после начала лечения. Не было выявлено значимой разницы в применении инъекций под УЗИ-контролем, а также была выявлена большая эффективность индивидуально разработанной контролируемой программы упражнений.

Ucurum et al. (2018) [19] исследовали результаты лечения 4 групп пациентов, прошедших 4-недельное консервативное лечение с частотой 3 раза в неделю с использованием упражнений, чрескожной электронной миостимуляции (ЧЭНС), интерферентной электротерапии, фонофореза и различных комбинаций данных методик (изолированные упражнения, упражнения вместе с ЧЭНС, упражнений с фонофорезом, упражнений с интерферентной электротерапией). Спустя 4 недели с начала лечения было обнаружено значительное снижение болевого синдрома у пациентов всех групп, однако заметно лучший психологический эффект был отмечен в группе с использованием интерферентных токов.

Schydrowsky et al. (2022) [20] провели сравнительный анализ результатов консервативного лечения пациентов с САИС, разделенных на 2 группы 12-недельного лечения. 1-я группа домашней реабилитации состояла из пациентов, обученных упражнениям и выполнявших их самостоятельно дома, 2-я группа — пациенты, прошедшие курс консервативного лечения под присмотром физического терапевта. Результаты оценивались по Constant Score (CS) и Shoulder Rating Questionnaire (SRQ).

Ограничения проведенного нами исследования заключаются в малом количестве пациентов, ретроспективной модели исследования и вследствие этого невозможности сделать однозначные выводы и рекомендации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В исследовании не было выявлено статистически значимой разницы в отдаленных результатах лечения хирургической и консервативных групп пациентов с САИС по данным ВАШ и ASES. Данные ВАШ, ASES, SANE

сопоставимы. В то же время была обнаружена статистически значимая разница результатов опросника SANE ($p = 0,008$) с лучшими результатами в группах консер-

вативного лечения. Была отмечена большая продолжительность реабилитации у пациентов хирургической группы.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пилипсон Жанна Юрьевна, врач-реабилитолог, Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO).

E-mail: pilipsonshoulder@gmail.com, zhphilipson@emcmos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1412-9986>

Ильин Дмитрий Олегович, доктор медицинских наук, врач травматолог-ортопед, ассистент кафедры травматологии и ортопедии; ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2493-4601>

Логвинов Алексей Николаевич, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3235-5407>

Фролов Александр Владимирович, кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед, Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO); доцент кафедры травматологии и ортопедии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2973-8303>

Бессонов Дмитрий Александрович, аспирант кафедры травматологии и ортопедии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», врач-стажер, Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0532-9847>

Ачкасов Евгений Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лечебной физкультуры и спортивной медицины, ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский университет)» Минздрава России.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9964-5199>

Ольчев Александр Александрович, врач травматолог-ортопед, ГБУ РО Городская клиническая больница скорой медицинской помощи.

Королев Андрей Вадимович, доктор медицинских наук, профессор, врач травматолог-ортопед, Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO); профессор кафедры травматологии и ортопедии, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов».

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8769-9963>

Вклад авторов. Все авторы подтверждают свое авторство в соответствии с международными критериями ICMJE (все авторы внесли значительный вклад в концепцию, дизайн исследования и подготовку статьи, прочитали и одобрили окончательный вариант до публикации). Наибольший вклад распределен следующим образом: Пилипсон Ж.Ю. — обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования, написание текста рукописи; Ильин Д.О. — отбор, обследование пациентов, проверка критически важного содержания, научная редакция текста рукописи; Логвинов А.Н. — статистическая обработка данных, обработка, анализ и интерпретация данных; Фролов А.В. — научная редакция текста рукописи; Бессонов Д.А. — отбор и обследование пациентов, обработка данных; Ачкасов Е.Е. — проверка критически важного содержания, научная редакция текста рукописи; Ольчев А.А. — статистическая обработка данных; Королев А.В. — проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Источники финансирования. Авторы заявляют об отсутствии финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Доступ к данным. Данные, подтверждающие выводы этого исследования, можно получить по обоснованному запросу у корреспондирующего автора.

ADDITIONAL INFORMATION

Zhanna Yu. Pilipson, rehabilitation physician (Med.), European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO).

E-mail: pilipsonshoulder@gmail.com, zhphilipson@emcmos.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1412-9986>

Dmitrii O. Ilyin, Dr.Sci. (Med.), orthopedic surgeon, European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO), assistant at department of traumatology and orthopedics, RUDN University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2493-4601>

Aleksey N. Logvinov, Ph.D. (Med.), orthopedic surgeon, European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3235-5407>

Alexander V. Frolov, Ph.D. (Med.), orthopedic surgeon, European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO); assistant professor at department of traumatology and orthopedics RUDN University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2973-8303>

Dmitry A. Bessonov, PhD student, RUDN University; intern

orthopedic surgeon, European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0532-9847>

Evgeny E. Achkasov, Dr.Sci. (Med.), Professor, First I.M. Sechenov Moscow State Medical University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9964-5199>

Aleksander A. Olchev, orthopedic surgeon, Ryazan City Clinical Emergency Hospital.

Andrey V. Korolev, Dr.Sci. (Med.), Professor, orthopedic surgeon, European Clinic of Sports Traumatology and Orthopedics (ECSTO); professor at department of traumatology and orthopedics RUDN University.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8769-9963>

Author Contributions. All authors confirm their authorship according to the international ICMJE criteria (all authors contributed significantly to the conception, study design and preparation of the article, read and approved the final version before publication). Special contributions: Pilipson Zh.Yu. — review of publications on the topic of the article,

development of the study design, manuscript writing; Ilyin D.O. — screening and examination of patients, review of critical content, scientific revision of the manuscript; Logvinov A.N. — statistical processing of data, data analysis and interpretation; Frolov A.V. — scientific revision of the manuscript; Bessonov D.A. — screening and examination of patients, data processing; Achkasov E.E. — verification of the critical content, scientific revision of the manuscript; Olchev A.A. — statistical processing of data; Korolev A.V. —

verification of the critical content, approval of the manuscript for publication.

Funding. This study was not supported by any external funding sources.

Disclosure. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Data Access Statement. The data that support the findings of this study are available on reasonable request from the corresponding author.

Список литературы / References

1. Consigliere P, Haddo O, Levy O. et al. Subacromial impingement syndrome: management challenges. *Orthopedic Research and Reviews*. 2018; 10: 83–91. <https://doi.org/10.2147/ORR.S157864>
2. Larsson R, Bernhardtsson S, Nordeman L. et al. Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019; 20: 446. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2796-5>
3. Steuri R, Sattelmayer K, Elsig S. et al. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs. *British Journal of Sports Medicine*. 2017 (18): 1340–1347. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096515>
4. Neer Ch. Anterior Acromioplasty for the Chronic Impingement Syndrome in the Shoulder: A preliminary report. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 54(1): 41–50. 1972. <https://doi.org/10.2106/jbjs.8706.cl>
5. Gebremariam L, Hay E. M., Van der Sande R. et al. Subacromial impingement syndrome — effectiveness of physiotherapy and manual therapy. *British Journal of Sports Medicine*. 2013; 48(16), 1202–1208. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091802>
6. Umer. M., Qadir I., Mohsin Azam et al. Subacromial impingement syndrome *Orthopedic Review (Pavia)*. 2012 May 9; 4(2): e18. <https://doi.org/10.4081/or.2012.e18>
7. Yu E, Cil A., Harmsen W.S. et al. Arthroscopy and the dramatic increase in frequency of anterior acromioplasty from 1980 to 2005: an epidemiologic study. *Arthroscopy* 2010; 26(9 Suppl): S142–S147. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2010.02.029>
8. Paavola M, Kanto K, Ranstam J. et al. For the Finnish Shoulder Impingement Arthroscopy Controlled Trial (FIMPACT) Investigators. Subacromial decompression versus diagnostic arthroscopy for shoulder impingement: a 5-year follow-up of a randomized, placebo surgery controlled clinical trial. *British Journal of Sports Medicine*. 55(2): 99–107. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102216>
9. Karjalainen T, Jain N., Page C. et al. Subacromial decompression surgery for rotator cuff disease. *Cochrane Database Systematic Review*. 2019(1): CD005619. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005619.pub3>
10. Juul-Kristensen B, Marie Larsen C., Eshoj H. et al. Positive effects of neuromuscular shoulder exercises with or without EMG-biofeedback, on pain and function in participants with subacromial pain syndrome — a randomised controlled trial. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2019.07.009>
11. Liaghat B, Pedersen J.R., Skov Husted R.S. et al. Diagnosis, prevention and treatment of common shoulder injuries in sport: grading the evidence — a statement paper commissioned by the Danish Society of Sports Physical Therapy (DSSF). *British Journal of Sports Medicine*. 2023; 57(7): 408–416. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105674>
12. Hickey D, Solvig V., Cavalheri V. et al. Scapular dyskinesis increases the risk of future shoulder pain by 43 % in asymptomatic athletes: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2017; 52(2): 102–110. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097559>
13. Nowotny J, Kasten P, Kopkow C. et al. Evaluation of a New Exercise Program in the Treatment of Scapular Dyskinesis. *International Journal of Sports Medicine*. 2018; 39(10): 782–790. <https://doi.org/10.1055/a-0608-4584>
14. Moghadam N., Rahnama A., Dehkordi N. et al. Exercise therapy may affect scapular position and motion in individuals with scapular dyskinesis: a systematic review of clinical trials. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jse.2019.05.037>
15. Clausen M.B., Hölmich P, Rathleff M. et al. Effectiveness of Adding a Large Dose of Shoulder Strengthening to Current Nonoperative Care for Subacromial Impingement: A Pragmatic, Double-Blind Randomized Controlled Trial (SEXI Trial). *American Journal of Sports Medicine*. 2021; 49(11): 3040–3049. <https://doi.org/10.1177/03635465211016008>
16. Ketola S., Lehtinen J., Arnala I. et al. Arthroscopic decompression not recommended in the treatment of rotator cuff tendinopathy. *The Bone & Joint Journal*. 2017; 99-B(6): 799–805. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.99b6.bjj-2016-0569.r1>
17. Beard D.J., Rees J.L., Cook J.A. et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): a multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *Lancet*. 2018; 391(10118): 329–338. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(17\)32457-1](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(17)32457-1)
18. Roddy R., Ogollah R., Oppong R. et al. Optimising outcomes of exercise and corticosteroid injection in patients with subacromial pain (impingement) syndrome: a factorial randomised trial. *British Journal of Sports Medicine*. 2021 55(5): 262–271. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-101268>
19. Gunay Ucurum S., Kaya D.O., Kayali Y. et al. Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2018; 52(4): 249–255. <https://doi.org/10.1016/j.aott.2018.03.005>
20. Schydrowsky P, Szkudlarek M., Madsen O.R. et al. Comprehensive supervised heavy training program versus home training regimen in patients with subacromial impingement syndrome: a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2022; 23: 52. <https://doi.org/10.1186/s12891-021-04969-0>