

ADTI
AXB. RESURS MARKAZI

ФИЗИОТЕРАПЕВТ



Издательский Дом
НАУКА И ПРАКТИКА

1/2022

ОСТОМЕД

Всё, что вам нужно для физиотерапии





Издательский Дом

НАУКА И ПРАКТИКА



23

ФЕВРАЛЯ

**ПОЗДРАВЛЯЕМ
МУЖЧИН НАШЕЙ
ВЕЛИКОЙ СТРАНЫ**

ISSN 2074-9961

ЖУРНАЛ «ФИЗИОТЕРАПЕВТ» № 1 (151) 2022

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
за соблюдением законодательства
в сфере массовых коммуникаций
и охране культурного наследия
Свидетельство о регистрации
ПИ № ФС 77-26355 от 30.11.2006

Учредитель
Некоммерческое партнерство
Издательский Дом «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
117042, г. Москва, ул. Южнобутовская, д. 45

Издатель
© Издательский Дом «Панорама»
127015, г. Москва, Бумажный проезд,
д. 14, стр. 2, подъезд 3, а/я 27
<http://www.panor.ru>

Генеральный директор ИД «Панорама» —
Председатель Некоммерческого фонда
содействия развитию национальной
культуры и искусства
К. А. Москаленко

Главный редактор
издательства «Медиздат»
ИД «Панорама»:
Голикова Наталья Сергеевна, к.м.н.
medizdat@panor.ru

Главный редактор журнала
Корчажкина Наталья Борисовна,
д-р мед. наук, профессор, заслуженный
врач Российской Федерации, дважды
лауреат премии Правительства
Российской Федерации

Адрес электронной почты редакции:
fizioter@panor.ru

Издательство «Медиздат»
Адрес редакции:
Москва, Бумажный проезд, 14, стр. 2
Для писем: 125040, Москва, а/я 1,
ИД «Панорама»
<http://panor.ru/fizio>

Журнал распространяется через
официальный каталог Почты России
«Подписные издания» (индекс — П7151),
«Каталог периодических изданий. Газеты
и журналы» агентства «Урал-пресс»
(индекс — 84881), а также путем прямой
редакционной подписки.

Отдел подписки
Тел.: 8 (495) 274-22-22 (многоканальный)
E-mail: podpiska@panor.ru

Отдел рекламы
Тел.: 8 (495) 274-22-22
E-mail: reklama@panor.ru

Подписано в печать 13.01.2022.

Отпечатано в типографии
ООО «Типография «Принт Формула»
117437, Москва, ул. Профсоюзная, д. 104

Установочный тираж 5000 экз.

Цена свободная

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Беньков А. А., Назорнев С. Н., Челомбитько Е. Г., Гусакова Е. В., Фролков В. К., Коряжкова О. В.
**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОТЕРАПИИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ
ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ И ЛИПИДОВ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ И ПОСТКОВИДНОМ СИНДРОМАХ** 7

Резюме. В статье анализируются механизмы влияния электростатического поля низкой частоты (НЭСП) и транскраниального магнитного воздействия (ТМТ), а также их сочетанного применения на различные функциональные системы у пациентов с метаболическим синдромом в условиях проведения плацебо-контроля. Установлено, что НЭСП активизирует микроциркуляторно-тканевую систему, тогда как ТМТ оптимизирует гормональную регуляцию обмена углеводов и липидов, при этом оба физических фактора примерно в равной степени обладают антитромботическим и гипотензивным эффектами. При сочетанном применении биологический потенциал этих факторов суммируется. У пациентов с постковидным синдромом выявленные закономерности подтвердились. Кроме того, у них выявлено снижение активности воспалительных процессов, улучшение сатурации крови кислородом и уменьшение выраженности депрессии. Делается вывод о целесообразности применения этих технологий для коррекции метаболических нарушений и повышения эффективности лечения постковидного синдрома.

Михайлова А. А., Корчажкина Н. Б., Канева Е. С., Котенко К. В.
**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ РОБОТИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ
С БИОЛОГИЧЕСКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОНМК С ГЕМИПАРЕЗАМИ
НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС**..... 18

В последнее время для восстановления функций пораженных конечностей у больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза, достаточно активно используются немедикаментозные методы, включая физиотерапию, лечебную физкультуру, кинезитерапию и особенно роботизированную биомеханику. В работе представлены данные по эффективности применения тренировок ходьбы на аппаратном комплексе БОС с видеореконструкцией ходьбы и биологической обратной связью (БОС) в позднем восстановительном периоде медицинской реабилитации. **Материал и методы.** В исследование было включено 80 больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышенным мышечным тонусом по типу спастичности, которые были разделены на две сопоставимые по клинко-функциональным характеристикам группы: контрольную группу — 40 пациентов, получавших стандартную медикаментозную терапию и медицинскую реабилитацию, и основную группу — 40 пациентов, получавших стандартную медикаментозную терапию и медицинскую реабилитацию (ЛОК, медицинский массаж, механотерапия), которым назначали тренировки стереотипа ходьбы с видеореконструкцией на системе с биологической обратной связью (БОС) — С-Mill. Оценивали субъективные показатели нарушений когнитивных функций (монреальская шкала), психоэмоциональных дефектов (госпитальная шкала тревоги и депрессии) и качества жизни (опросник EQ-5D). **Результаты.** В результате проведенных исследований доказано, что включение в реабилитационную программу тренировок стереотипа ходьбы с видеореконструкцией на системе с биологической обратной связью (БОС) С-Mill способствует достоверно более выраженному по сравнению со стандартным комплексом улучшению когнитивных функций, снижению степени психоэмоциональных нарушений и качества жизни больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышенным мышечным тонусом по типу спастичности. Подтверждением этому служит увеличение суммарного показателя шкалы MoSA до $26,5 \pm 0,5$ балла, что соответствует референтным значениям. У больных контрольной группы получены менее выраженные результаты, суммарный показатель шкалы MoSA составил $25,0 \pm 1,0$ балла, что ниже нормы, подробная динамика отмечалась при изучении данных госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) и опросника EQ-5D, что свидетельствовало об улучшении качества жизни. **Вывод.** Включение в медицинскую реабилитацию больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышенным мышечным тонусом, тренировок стереотипа ходьбы методом «навигации» на системе с биологической обратной связью (БОС) С-Mill способствует значительному улучшению когнитивных функций, снижению уровня тревоги и депрессии и повышению качества жизни.

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Кривобоков В. Н., Борисенко А. М.
**ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОКОМПЛЕКСА «ТОРНАДО» НА ЭТАПЕ КУОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ
С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ ПАРАЛИЧАМИ (Методическое пособие, 2020)** 25

ЧАСТНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

Куликова Н. Г., Жилоков З. Г., Чхеидзе Т., Ткаченко А. С.
К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ 33

Цель исследования: оптимизировать профилактику стоматологических осложнений путем использования методик лазерного электромагнитного низкоинтенсивного излучения (НИЛИ) на дентально-пародонтальные ткани. **Методы исследования.** У 138 стоматологических больных провели клинко-функциональную оценку зубоальвеолярного аппарата, изучили стоматологические индексы, проанализировали результаты сосудисто-эндотелиальных показателей (VEGF-A, sVEGF-R1; sVEGF-R2) и иммунных параметров (ФНО, ФНО, ИФН- γ , нейтрофилов) сыворотки крови (твердофазный иммуноферментный анализ стандартным набором), болевого синдрома ВАШ до/после проведения лазерной терапии разной длины волны, режима и дилатации (красного, инфракрасного). **Результаты.** Исследование позволило оценить эффективность лечения НИЛИ одной длиной волны и в комбинации разных длин лазерного излучения как самостоятельных факторов профилактического воздействия у стоматологических больных. После применения методик трансканальной обработки дентальных периапикальных тканей лазерным излучением, включая корневые каналы (сложно проницаемые корни зубов), проводили терапию с использованием насадки С11 от аппарата «Лазмик-01» [1]. В исследовании использовали модулированный красный спектр НИЛИ в непрерывном (КрПнел) и импульсном (КрПим) режимах ($\lambda = 635$ нм) и инфракрасный импульсный спектр ($\lambda = 904$ нм) в непрерывном режиме (ИКПл) с последовательным воздействием красным ($\lambda = 635$ нм) импульсным и инфракрасным непрерывным лазерным излучением ($\lambda = 904$ нм). Акцент делался на болевой синдром, сосудисто-эндотелиальные и иммунные сдвиги в дентально-пародонтальных тканях до/после применения лазерной терапии у стоматологических больных. **Заключение.** Комбинирование красного спектра НИЛИ в импульсном режиме ($\lambda = 635$ нм) с последовательным воздействием инфракрасным лазерным излучением ($\lambda = 904$ нм) в непрерывном режиме обеспечивает высокие сосудисто-эндотелиальные ответы в дентально-пародонтальных тканях зубоальвеолярного аппарата, а применение лазерного излучения красного спектра в непрерывном режиме ($\lambda = 635$ нм) у стоматологических больных обеспечивает противомикробные и санлирующие эффекты, в том числе на уровне корневых каналов, что более значимо, чем после применения инфракрасного лазерного излучения в импульсном режиме, когда более высокие обезболивающие результаты.

Даминов И. Н., Гильмутдинов Б. Р., Гарифьянова Р. Г.
**ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ
 НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОК С СИНДРОМОМ ХРОНИЧЕСКОЙ
 ТАЗОВОЙ БОЛИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ
 МАЛОГО ТАЗА**41

В работе представлены результаты применения лазерной и транскраниальной магнитной терапии у 74 пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза и синдромом хронической тазовой боли. Пациентки основной группы (n = 37) получали процедуры лазерной и транскраниальной магнитной терапии дополнительно к базовому комплексу. Пациентки группы контроля (n = 37) получали базовую терапию, состоящую из лечебной физкультуры, массажа, фоновых медикаментозных средств. Установлено, что сочетание применения лазерной и транскраниальной магнитотерапии у пациенток основной группы способствует выраженной позитивной динамике параметров качества жизни по шкалам «боль и дискомфорт», «тревога и депрессия», «привычная повседневная деятельность» при менее значимых сдвигах параметров у пациенток группы контроля.

Герасименко М. Ю., Евстигнеева И. С., Козырева В. О.
**ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АРГОНОВОЙ ПЛАЗМЫ
 И ОБЩЕЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ
 ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА
 МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ**47

С учетом высокой распространенности возникновения осложнений после радикального хирургического лечения рака молочной железы были разработаны и проведены курсы медицинской реабилитации в ранний послеоперационный период (2–4 сутки после операции) с включением физических факторов: низкотемпературной аргоновой плазмы и общей магнитотерапии, а также лечебной физкультуры, тренировки с биологической обратной связью по опорной реакции (баланс-терапия) и индивидуальных занятий у медицинского психолога. В исследовании участвовали 71 женщина, прооперированная по поводу рака молочной железы, на 2–4 сутки после операции. Пациентки методом простой рандомизации были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, клинко-функциональным показателям, на всех этапах исследования пациенткам было проведено клинко-функциональное и лабораторное обследование, анкетирование. В 1-й группе (n = 36) в раннем послеоперационном периоде на фоне стандартной терапии проводилось 10 процедур низкотемпературной аргоновой плазмы и общей магнитотерапии, во 2-й группе (n = 35) пациентки получали низкотемпературную аргоновую плазму. Всем пациенткам дополнительно к физиопроцедурам получали комплекс лечебной физкультуры, баланс-терапию и занятия у медицинского психолога. Результаты показали исчезновение отечности в послеоперационной области и верхней конечности, увеличение объема и качества движений; снижение проявления болевого синдрома, а также синдрома воспаления; ускорение регенерации, предотвращение образования грубой рубцовой ткани. Пациентки отмечали улучшение общего самочувствия, улучшения сна. При дальнейшем наблюдении отмечалась пролонгация действия физических факторов. Таким образом, сочетание действующих нами факторов позволяет предупредить как ранние, так и поздние осложнения послеоперационного периода, влияет на восстановление и поддержание качества жизни, социальную адаптацию больных раком молочной железы.

НОВЫЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Фролков В. К., Беньков А. А., Назарев С. Н., Челомбитко Е. Г.,
 Корлякова О. В.*

**ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
 СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО
 ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ
 МАГНИТОТЕРАПИИ**59

В работе проведен анализ динамики показателей, характеризующих состояние различных функциональных систем организма у пациентов с метаболическим синдромом, при сочетании применения транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля с целью выделения основных предикторов эффективности. Установлено, что при таком воздействии на фоне существенного увеличения клинической эффективности возрастает степень варьирования динамических изменений, которая обусловлена различием в исходном состоянии пациентов. Выявлено, что максимально выраженный терапевтический эффект отмечается у пациентов с сохраненными резервными и адаптационными возможностями в системе гемостаза, перекисного окисления липидов, микроциркуляторной системе и инсулиновой регуляции обмена глюкозы.

КЛИНИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИИ

Кирьянова В. В., Егорова Ю. С., Петрова Е. В., Потапчук А. А., Чабан А. А.
**ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ
 АЛОПЕЦИИ**68

В литературном обзоре проанализирован и представлен современный взгляд зарубежных и отечественных авторов на нерубцовую алопецию и эффективность имеющихся методов медикаментозного и физиотерапевтического лечения. Обозначена актуальность проблемы выпадения волос, клинко-функциональная картина и недостаточно изученный этиопатогенез заболевания. Отражена медикаментозная терапия андрогенетической, диффузной и гнездовой алопеции. Медикаментозная терапия гнездовой алопеции представлена с учетом стадии заболевания. Представлен подробный обзор физиотерапевтических методов, применяемых в комплексной терапии нерубцовой алопеции, механизм их действия, а также описаны методики физиотерапевтического лечения андрогенетической, диффузной и гнездовой алопеции. Описаны физиотерапевтические методы с доказанной эффективностью, такие как лазеротерапия, фототерапия, озонотерапия, а также применение эксимерного лазера в ультрафиолетовом диапазоне и светодиодного излучения, которое вызывает внутриклеточные фотобиохимические реакции и влияет на клеточный метаболизм.

SCIENTIFIC RESEARCH

*Benkov A. A., Nazarev S. N., Chelombitko E. G., Gusakova E. V., Frolov V. K.,
 Korlyakova O. V.*

**EFFICACY OF THE COMBINED USE OF PHYSIOTHERAPY
 FOR THE CORRECTION OF CARBOHYDRATE AND LIPID
 METABOLISM DISORDERS IN METABOLIC
 AND POST-COVID SYNDROMES**7

The article analyzes the mechanisms of the effect of low-frequency electrostatic field (LESF) and transcranial magnetic stimulation (TMS), as well as their combined use, on various functional systems in patients with metabolic syndrome under placebo control. It was found that LESF activates the microcirculatory-tissue system, while TMS optimizes the hormonal regulation of carbohydrate and lipid metabolism, with both physical factors having approximately equal antithrombotic and hypotensive effects. When used together, the biological potential of these factors is summed up. The revealed patterns were confirmed in patients with post-COVID syndrome. In addition, they showed a decrease in the activity of inflammatory processes, an improvement in blood oxygen saturation and a decrease in the severity of depression. It is concluded that it is advisable to use these technologies to correct metabolic disorders and increase the effectiveness of the treatment of post-COVID syndrome.

Mikhailova A. A., Korchazhikina N. B., Koneva E. S., Kotenko K. V.
**ASSESSMENT OF THE EFFECT OF METHODS OF ROBOTIC MEDICAL
 REHABILITATION WITH BIOFEEDBACK ON QUALITY OF LIFE AND
 PSYCHOEMOTIONAL STATUS IN PATIENTS AFTER CVA
 WITH HEMIPARESIS**18

Recently, to restore the functions of the affected limbs in patients who have had an ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis, non-drug

methods have been actively used, including physiotherapy, physiotherapy exercises, kinesiotherapy and, especially, robotic biomechanics. The paper presents data on the effectiveness of using gait training on the BFB equipment with video gait reconstruction and biofeedback (BFB) in the late recovery period of medical rehabilitation. **Material and methods.** The study included 80 patients who underwent ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis with increased muscle tone by the type of spasticity. The patients were divided into 2 groups comparable in terms of clinical and functional characteristics: control group — 40 patients who received standard drug therapy and medical rehabilitation and the main group — 40 patients receiving standard drug therapy and medical rehabilitation (exercise therapy, medical massage, mechanotherapy) who were prescribed gait training with video reconstruction on a biofeedback system (BFB) «C-Mill». Subjective indicators of cognitive impairment (Montreal Cognitive Assessment), psychoemotional defects (Hospital Anxiety and Depression Scale) and quality of life (EQ-5D questionnaire) were assessed. **Results.** As a result of the studies, it has been proved that the inclusion of a gait stereotype with video reconstruction on a biofeedback system (BFB) «C-Mill» in the rehabilitation training program contributes to a significantly more pronounced improvement of cognitive functions and the quality of life, as well as to a decrease in the degree of psychoemotional disorders in patients after ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis with increased muscle tone by the type of spasticity. This is confirmed by the increase in the total indicator of the MoCA scale to 26,5 ± 0,5 points, which corresponds to the reference values. In the patients of the control group, less pronounced results were obtained; the total indicator of the MoCA scale was 25,0 ± 1,0 points, which is lower than normal; similar dynamics was observed when studying the data of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the EQ-5D questionnaire, which indicated the quality of life improvement. **Conclusion.** The inclusion of gait training on a biofeedback system (BFB) «C-Mill» by the method of «imposing» in medical rehabilitation of patients after ischemic stroke with motor impairments in the form of hemiparesis with increased muscle tone contributes to a significant improvement in cognitive functions, a decrease in the level of anxiety and depression and improved quality of life.

TO HELP A PRACTICING PHYSICIAN

Krivobokov V. N., Borisenko A. M.

APPLICATION OF TORNADO HYDROCOMPLEX AT THE STAGE OF RESORT TREATMENT OF CHILDREN WITH CEREBRAL PARALYSIS (Methodological guide, 2020)25

PRIVATE PHYSIOTHERAPY

Kulikova N. G., Zhilokov Z. G., Chkheidze T., Tkachenko A. S.

ON THE USE OF LASER THERAPY IN DENTISTRY33

The aim of the research: to optimize the prevention of dental complications by using electromagnetic low-intensity laser radiation (LILR) techniques on dental and periodontal tissues. **Research methods.** In 138 dental patients, a clinical and functional assessment of the dental apparatus was carried out, dental indices were studied, the results of vascular endothelial parameters (VEGF-A, sVEGF-R1, sVEGF-R2) and immune parameters (FNF, TNF, IFN- γ , neutrophils) of blood serum (solid-phase enzyme immunoassay with a standard set), as well as VAS pain syndrome parameters were analyzed before/after laser therapy of different wavelength, mode and range (red, infrared). **Results.** The study made it possible to assess the effectiveness of treatment with LILR with one wavelength and in combination of different lengths of laser radiation as independent factors of preventive exposure in dentistry patients. After applying the techniques of transcranial treatment, dental periapical tissues were treated with laser radiation, including root canals (difficult teeth roots), using the C11 attachment from the «Lazmik-01» device. The study used a modulated red spectrum of LILR in continuous and pulsed mode ($\lambda = 635$ nm) and an infrared pulsed spectrum ($\lambda = 904$ nm) in a continuous mode with a sequential exposure to red ($\lambda = 635$ nm) pulsed and infrared continuous laser radiation ($\lambda = 904$ nm). Emphasis was placed on pain syndrome, vascular endothelial and immune shifts in dental and periodontal tissues before /after using laser therapy in dental patients. **Conclusion.** The combination of the red spectrum of LILR in pulsed mode ($\lambda = 635$ nm) with a sequential exposure to infrared laser radiation ($\lambda = 904$ nm) in continuous mode provides high vascular endothelial responses in the dental and periodontal tissues of the dental apparatus, and the use of red-spectrum laser radiation in continuous mode ($\lambda = 635$ nm) in dental patients provides antimicrobial and sanitizing effects, including at the level of the root canals, which is more significant than after the use of infrared laser radiation in pulsed mode, when analgesic results are higher.

Daminov I. N., Gilmutdinov B. R., Garifyanova R. G.

EFFECT OF LASER AND TRANSCRANIAL MAGNETIC THERAPY ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH CHRONIC PELVIC PAIN SYNDROME IN INFLAMMATORY DISEASES OF THE LESSER PELVIS ORGANS41

The paper presents the results of using laser and transcranial magnetic therapy in 74 patients with chronic inflammatory diseases of the lesser pelvis organs and the syndrome of chronic pelvic pain. The patients of the main group ($n = 37$) received laser and transcranial magnetic therapy procedures in addition to the basic complex. The patients of the control group ($n = 37$) received basic therapy consisting of medical physical exercises, massage, and background medications. It has been established that the combined use of laser and transcranial magnetotherapy in patients of the main group contributes to the pronounced positive dynamics of the quality of life in scales of «pain and discomfort», «anxiety and depression», «familiar daily activities», with less significant shifts of the parameters in the patients of the control group.

Gerasimenko M. Yu., Evstigneeva I. S., Kazyreva V. O.

THE USE OF LOW-TEMPERATURE ARGON PLASMA AND GENERAL MAGNETOTHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD AFTER SURGICAL TREATMENT OF BREAST CANCER47

Taking into account the high prevalence of complications after radical surgical treatment of breast cancer, medical rehabilitation courses were developed and conducted

in the early postoperative period (2–4 days after surgery) with the inclusion of physical factors: low-temperature argon plasma and general magnetotherapy, as well as physical therapy, biofeedback training on the support reaction (balance therapy) and individual classes with a medical psychologist. The study included 71 women who underwent surgery for breast cancer on 2–4 days after the surgery. The patients were divided into 2 groups, comparable in age, clinical and functional indicators, by simple randomization. At all stages of the study, the patients underwent clinical, functional and laboratory examinations, and questionnaires. In group 1 ($n = 36$), 10 procedures of low-temperature argon plasma and general magnetotherapy were carried out in the early postoperative period against the background of standard therapy. In the 2nd group ($n = 35$), the patients received low-temperature argon plasma. In addition to physiotherapy, all patients received a complex of physiotherapy exercises, balance therapy and classes from a medical psychologist. The results showed the disappearance of puffiness in the postoperative area and the upper limb, an increase in the volume and quality of movements, reduction in the manifestation of pain syndrome, as well as inflammation syndrome, acceleration of regeneration, prevention of the formation of rough scar tissue. The patients noted an improvement in general health, improved sleep. With further observation, the prolongation of the action of physical factors was noted. Thus, the combined effect of the studied factors makes it possible to prevent both early and late complications of the postoperative period and makes a positive effect on the restoration and maintenance of the quality of life, and the social adaptation of breast cancer patients.

NEW PHYSIOTHERAPY TECHNOLOGIES

Frolkov V. K., Benkov A. A., Nagornev S. N., Chelombitko E. G., Korlyakova O. V.

PROGNOSTIC CRITERIA TO ASSESS THE EFFICACY OF THE COMBINED USE OF A LOW-FREQUENCY ELECTROSTATIC FIELD AND TRANSCRANIAL MAGNETIC THERAPY59

The paper analyzes the dynamics of indicators characterizing the state of various functional body systems in patients with metabolic syndrome with the combined use of transcranial magnetic therapy and low-frequency electrostatic field in order to identify the main predictors of effectiveness. It was found that with such exposure, against the background of a significant increase in clinical efficacy, the degree of variation of dynamic changes increases, which is due to the difference in the initial condition of patients. It was revealed that the most pronounced therapeutic effect is observed in patients with preserved reserve and adaptive capabilities in the system of hemostasis, lipid peroxidation, micro-circulatory system and insulin regulation of glucose metabolism.

CLINICAL LECTURES

Kiryanova V. V., Egarova Yu. S., Petrova E. V., Potapchuk A. A., Chaban A. A.

PHYSIOTHERAPEUTIC METHODS IN THE COMPLEX TREATMENT OF ALOPECIA68

This review of the available publications presents and analyzes a modern view of foreign and national researchers on non-scarring alopecia and considers effectiveness of existing methods of drug and physiotherapeutic treatment. The article states the urgent nature of the hair loss issue, describes the clinical picture and reports on insufficiently studied etiopathogenesis of the disease. The paper then focuses on drug therapy of androgenetic, diffuse and patchy alopecia, and presents drug therapy for alopecia areata depending on the stage of the disease. The paper gives a detailed review of physiotherapeutic factors used in integrated treatment of non-scarring alopecia, describes mechanism of their action, as well as methods and techniques of physiotherapeutic treatment of androgenetic, diffuse and patchy alopecia. In the range of physiotherapeutic methods for treatment of non-scarring alopecia, the review highlights methods with proven efficacy, such as phototherapy with low-intensity red and infrared laser radiation, ultraviolet radiation, ozone therapy, excimer laser, etc. Among other things, the paper describes use of incoherent light sources for alopecia and concludes that incoherent light sources such as LEDs can work just as well as lasers, causing intracellular photo-biochemical reactions and affecting cellular metabolism.

ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ:

телефон: +7 (495) 274-2222 (многоканальный).

E-mail: podpiska@panor.ru www.panor.ru

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР*Корчажкина Наталья Борисовна,*

д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, дважды лауреат премии Правительства Российской Федерации (в области науки и техники и в области образования); руководитель научно-образовательного центра ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского»; профессор кафедры восстановительной медицины и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (Москва).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ*Абрамович С. Г.,*

д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой физиотерапии и курортологии Иркутской Государственной Медицинской академии Последипломного Образования (Иркутск).

Владимирский Е. В.,

д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой факультетской терапии, клинической фармакологии, физиотерапии и традиционных методов лечения Пермской государственной медицинской академии (Пермь).

Дугиева М. З.,

д-р мед. наук, доцент кафедры акушерства и гинекологии лечебного факультета Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н.И. Пирогова; профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва).

Епифанов В. А.,

д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, профессор кафедры медицинской реабилитации ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (Москва).

Иванова И. И.,

д-р мед. наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва).

Кириянова В. В.,

д-р мед. наук, профессор, заведующая кафедрой физиотерапии и медицинской реабилитации ФГБОУ ВО «Северо-западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ (Санкт-Петербург).

Конева Е. С.,

д-р мед. наук, профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), (Москва); руководитель Центра медицинской реабилитации Клинической больницы 1 АО ГК «Медси» (Москва).

Кончугова Т. В.,

д-р мед. наук, профессор, главный специалист по санаторно-курортному лечению ЦФО, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая кафедрой физической терапии и медицинской реабилитации ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России (Москва).

Котенко К. В.,

член-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, дважды лауреат премии Правительства Российской Федерации (в области науки и техники и в области образования); временно исполняющий обязанности директора ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского»; заведующий кафедрой восстановительной медицины и биомедицинских технологий ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России (Москва).

Круглова Л. С.,

д-р мед. наук, профессор, проректор ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации; заведующая кафедрой дерматологии и косметологии ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва).

Кульчицкая Д. Б.,

д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии, заведующая отделением физиотерапии ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России; профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии с курсом сестринского дела Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФМБЦ им. А.И. Бурназяна (Москва).

Лядов К. В.,

академик РАН, д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Российской Федерации, профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (Москва).

Портнов В. В.,

д-р мед. наук, профессор, заведующий физиотерапевтическим отделением ФГБУ «Центральная больница с поликлиникой» Управления делами Президента Российской Федерации.

Разумов А. Н.,

академик РАН, РАМН, д-р мед. наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, академик РАН, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, президент Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины, (Москва), заведующий кафедрой восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России, (Москва).

Сидякина И. В.,

д-р мед. наук, руководитель центра нейрореабилитации Клинической больницы 1 АО «Группа компаний «Медси» (Москва), профессор кафедры восстановительной медицины, спортивной медицины, курортологии и физиотерапии с курсом сестринского дела Медико-биологического университета инноваций и непрерывного образования ФМБЦ им. А.И. Бурназяна.

Турова Е.А.,

д-р мед. наук, профессор, заместитель директора по научной работе Московского научно-практического центра медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины, Департамента здравоохранения г. Москвы, профессор кафедры восстановительной медицины, реабилитации и курортологии ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Минздрава России, (Москва).

Хан М. А.

д-р мед. наук, профессор, заслуженный врач Москвы, заведующий отдела медицинской реабилитации детей и подростков ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы; заведующий Центром медицинской реабилитации, ГБУЗ «Детская городская клиническая больница им. Н.Ф. Филатова» Департамента здравоохранения города Москвы, профессор кафедры медицинской реабилитации и физиотерапии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва).

Червинская А.В.,

д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента Российской Федерации (Москва; Санкт-Петербург).

Шаповаленко Т.В.,

д-р мед. наук, главный врач клинической больницы 1 АО «Группа компаний «Медси», заведующая кафедрой организации здравоохранения и общественного здоровья Медицинской академии АО «Группа компаний «Медси» (Москва).

Щегольков А.М.,

д-р мед. наук, профессор, полковник мед. службы в отставке, заслуженный врач Российской Федерации, заведующий кафедрой интегративной и восточной медицины филиала Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова Минобороны России, профессор кафедры медицинской реабилитации и физических методов лечения с курсами остеопатии и паллиативной медицинской помощи Медицинского института непрерывного образования ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств» (Москва).

Яшков А.В.,

д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской реабилитации, спортивной медицины, физиотерапии и курортологии ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения РФ (Самара).

CHIEF EDITOR

Korchazhkina Nataliya Borisovna,

PhD in Medicine, professor, honored doctor of the Russian Federation, twice laureate of the Award of the Government of the Russian Federation (in the field of science and technology and in the field of education); head of the scientific and educational center of the FSBSI Russian Scientific Center of Surgery named after the academician B.V. Petrovsky; professor of the Department of Restorative Medicine and Biomedical Technologies of the FSBEI HE Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia (Moscow).
Editorial board

Abramovich S. G.,

PhD in Medicine, professor, head of the Department of Physiotherapy and Balneology of the Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education (Irkutsk).

Vladimirskiy E. V.,

PhD in Medicine, professor, head of the Department of Faculty Therapy, Clinical Pharmacology, Physiotherapy and Traditional Methods of Treatment of the Perm State Medical Academy (Perm).

Dugieva M. Z.,

PhD in Medicine, associate professor of the Department of Obstetrics and Gynecology of the Medical Faculty of the Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov; professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in Clinical Psychology and Pedagogy of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation (Moscow).

Epifanov V. A.,

PhD in Medicine, professor, honored science worker of the Russian Federation, professor of the Department of Medical Rehabilitation of the FSBEI HE Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia (Moscow).

Ivanova I. I.,

PhD in Medicine, professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in Clinical Psychology and Pedagogy of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation (Moscow).

Kiryanova V. V.,

PhD in Medicine, professor, head of the Department of Physiotherapy and Medical Rehabilitation of the FSBEI HE North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov of the Ministry of Health of the Russian Federation (Saint Petersburg).

Koneva E. S.,

PhD in Medicine, professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow); head of the Center for Medical Rehabilitation of the Clinical Hospital 1 JSC GC «Medsi» (Moscow).

Konchugova T. V.,

PhD in Medicine, professor, chief specialist of health resort treatment of the CFD, chief researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexotherapy, head of the Department of Physical Therapy and Medical Rehabilitation of the FSBI National Medical Research Centre of Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of Russia (Moscow).

Kotenko K. V.,
member of the Russian Academy of Sciences, PhD in Medicine, professor, honored doctor of the Russian Federation, twice laureate of the Award of the Government of the Russian Federation (in the field of science and technology and in the field of education); acting director of the FSBI Russian Scientific Center of Surgery named after academician B.V. Petrovsky; head of the Department of Restorative Medicine and Biomedical Technologies of the FSBEI HE Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia (Moscow).

Kruglova L. S.,
PhD in Medicine, professor, vice-rector of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation; head of the Department of Dermatology and Cosmetology of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation (Moscow).

Kulchitskaya D. B.,
PhD in Medicine, professor, chief researcher of the Department of Physiotherapy and Reflexotherapy, head of the Department of Physiotherapy of the FSBI National Medical Research Centre of Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of Russia; professor of the Department of Restorative Medicine, Sport Medicine, Balneology and Physiotherapy with a course of Nursing of the Medical and Biomedical University of Innovation and Continuing Education of the FMBA named after A.I. Burnazyan (Moscow).

Lyadov K. V.,
member of the RAS, PhD in Medicine, professor, honored doctor of the Russian Federation, professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow).

Portnov V. V.,
PhD in Medicine, professor, head of the Physiotherapy Department of the FSBI Central Hospital with Polyclinic of the Administration of the President of the Russian Federation.

Razumov A. N.,
member of the RAS, RAMS, PhD in Medicine, professor, honored science worker of the Russian Federation, laureate of the Award of the Government of the Russian Federation in the field of science and technology, president of the Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, (Moscow), head of Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology, FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow).

Sidyakina I. V.,
PhD in Medicine, head of the Center for Neurorehabilitation of the Clinical Hospital 1 JSC Group of companies «Medsi» (Moscow), professor of the Department of Restorative Medicine, Sport

Medicine, Balneology and Physiotherapy with a course of Nursing of the Medical and Biomedical University of Innovation and Continuing Education of the FMBA named after A.I. Burnazyan.

Turova E. A.,
PhD in Medicine, professor, deputy director for scientific work of the Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Moscow Healthcare Department, professor of the Department of Restorative Medicine, Rehabilitation and Balneology, FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University) (Moscow).

Khan M. A.
PhD in Medicine, professor, honored doctor of Moscow, head of the Department of Medical Rehabilitation of Children and Adolescents of the SAHI Moscow Scientific and Practical Center of Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Moscow Healthcare Department; head of the Centre of Medical Rehabilitation, SBHI Children's City Clinical Hospital named after N.F. Filatov of the Moscow Healthcare Department, professor of the Department of Medical Rehabilitation and Physiotherapy of the SBHI of the Moscow Region MRSRCI named after M.F. Vladimirovskiy; professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in Clinical Psychology and Pedagogy of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation (Moscow).

Chervinskaya A.V.,
PhD in Medicine, professor, professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in Clinical Psychology and Pedagogy of the FSBI FPE Central State Medical Academy of the Administration of the President of the Russian Federation (Moscow).

Shapovalenko T. V.,
PhD in Medicine, chief physician of the Clinical Hospital 1 of JSC Group of companies «Medsi», head of the Department of Healthcare Organization and Public Health of the Medical Academy of JSC Group of companies «Medsi» (Moscow).

Schegolkov A. M.,
PhD in Medicine, professor, retired colonel of med. service, honored doctor of the Russian Federation, head of the Department of Integrative and Oriental Medicine, a branch of the Military Medical Academy named after S.M. Kirov of the Ministry of Defense of Russia, professor of the Department of Medical Rehabilitation and Physical Methods of Treatment with a course in Osteopathy and Palliative Care of the Medical Institute of Continuous Education of the FSBEI HE Moscow State University of Food Production (Moscow).

Yashkov A.V.,
PhD in Medicine, professor, head of the Department of Medical Rehabilitation, Sports Medicine, Physiotherapy and Balneology of the FSBEI HE Samara State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Samara).

Приглашаем авторов к сотрудничеству.

Статьи, консультации и комментарии в журнале публикуются на безгонорарной основе.

Журнал «Физиотерапевт» входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук

DOI 10.33920/med-14-2202-01
УДК 615.83: 615.84

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОТЕРАПИИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА УГЛЕВОДОВ И ЛИПИДОВ ПРИ МЕТАБОЛИЧЕСКОМ И ПОСТКОВИДНОМ СИНДРОМАХ

А. А. Беньков¹, С. Н. Нагорнев¹, Е. Г. Челомбитко², Е. В. Гусакова³, В. К. Фролков¹, О. В. Корлякова⁴

¹Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью ФМБА России, г. Москва, Российская Федерация

²ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий ФМБА России», г. Москва, Российская Федерация

³Центральная государственная медицинская академия УДП РФ, г. Москва, Российская Федерация

⁴Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский университет), г. Москва, Российская Федерация

Резюме. В статье анализируются механизмы влияния электростатического поля низкой частоты (НЭСП) и транскраниального магнитного воздействия (ТМТ), а также их сочетанного применения на различные функциональные системы у пациентов с метаболическим синдромом в условиях проведения плацебо-контроля. Установлено, что НЭСП активирует микроциркуляторно-тканевую систему, тогда как ТМТ оптимизирует гормональную регуляцию обмена углеводов и липидов, при этом оба физических фактора примерно в равной степени обладают антитромботическим и гипотензивным эффектами. При сочетанном применении биологический потенциал этих факторов суммируется. У пациентов с постковидным синдромом выявленные закономерности подтвердились. Кроме того, у них выявлено снижение активности воспалительных процессов, улучшение сатурации крови кислородом и уменьшение выраженности депрессии. Делается вывод о целесообразности применения этих технологий для коррекции метаболических нарушений и повышения эффективности лечения постковидного синдрома.

Ключевые слова: сочетанная физиотерапия, метаболический и постковидный синдромы, нарушение обмена веществ.

EFFICACY OF THE COMBINED USE OF PHYSIOTHERAPY FOR THE CORRECTION OF CARBOHYDRATE AND LIPID METABOLISM DISORDERS IN METABOLIC AND POST-COVID SYNDROMES

A. A. Benkov¹, S. N. Nagornev¹, E. G. Chelombitko², E. V. Gusakova³, V. K. Frolkov¹, O. V. Korlyakova⁴

¹Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation

²FSBI Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation

³Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation

⁴I. M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russian Federation

Abstract. The article analyzes the mechanisms of the effect of low-frequency electrostatic field (LESF) and transcranial magnetic stimulation (TMS), as well as their combined use, on various functional systems in patients with metabolic syndrome under placebo control. It was found that LESF activates the microcirculatory-tissue system, while TMS optimizes the hormonal regulation of carbohydrate and lipid metabolism, with both physical factors having approximately equal antithrombotic and hypotensive effects. When used together, the biological potential of these factors is summed up. The revealed patterns were confirmed in patients with post-COVID syndrome. In addition, they showed a decrease in the activity of inflammatory processes, an improvement in blood oxygen saturation and a decrease in the severity of depression. It is concluded that it is advisable to use these technologies to correct metabolic disorders and increase the effectiveness of the treatment of post-COVID syndrome.

Keywords: combined physiotherapy, metabolic and post-COVID syndromes, metabolic disorders.

Актуальность

Исследования последних лет свидетельствуют о перспективности сочетанного или комбинированного использования физических методов терапии различных заболеваний [1–3]. Эта достаточно новая для физиотерапии методология базируется на нескольких основополагающих принципах.

Во-первых, для многих физических факторов (природных и преформированных) характерно одновременное воздействие на различные функциональные системы организма, которые могут принимать участие в развитии как патологических реакций, так и процессов восстановления. Так, транскраниальные электро- и магнитные воздействия активируют регуляторный потенциал головного мозга, оказывают влияние на стресс-иницирующие и стресс-лимитирующие системы, стимулируют микроциркуляцию, оказывают гипотензивное и антиноцицептивное воздействие [4, 5], тогда как питьевые минеральные воды могут стимулировать секрецию гормонов гастроэнтеропанкреатической системы, которые регулируют не только процессы пищеварения, но и принимают участие в контроле метаболизма веществ и энергии [6, 7].

Во-вторых, не вызывает сомнений, что в патогенезе различных заболеваний достаточно велика роль общепатологических процессов, включая наличие воспаления, болевого синдрома, стрессорных реакций, нарушения микроциркуляторных систем, изменения обмена веществ и энергии, состояние про- и антиоксидантных механизмов, что априори требует либо применения большого спектра лекарственных препаратов (со всеми плюсами и минусами этого подхода), либо поиска методов комплексного воздействия на различные патогенетические локусы заболевания. Есть основания предполагать, что сочетанная физиотерапия может занять эту терапевтическую нишу.

В-третьих, большинство исследований в области физиотерапии в той или иной степени связано с лечением и про-

филактикой соматических заболеваний, тогда как при лечении инфекционных заболеваний немедикаментозная терапия сведена минимуму. Вместе с тем современной медицине брошен вызов в виде инфекции COVID-19, последствия которой могут представлять огромные проблемы мирового масштаба. И если на первом этапе пандемии предполагалось, что при этой инфекции основные нарушения регистрируются в легочной системе, то в настоящее время не вызывает сомнений комплексный характер поражения, включая сердечно-сосудистую систему, и, по-видимому, весь спектр общепатологических реакций [8–10]. Не в меньшей степени весьма остро стоит проблема реабилитации пациентов с постковидным синдромом, который развивается в виде мультифокальных осложнений через несколько недель после первоначального заражения.

В связи с этим представляет большой теоретический и практический интерес изучить спектр ответных реакций организма при комплексном физиотерапевтическом воздействии. При этом в качестве модели множественных поражений различных органов и систем, что характерно и для пациентов, перенесших инфекцию COVID-19, можно выбрать метаболический синдром, при котором на фоне резистентности к инсулину развиваются патологические изменения в сердечно-сосудистой системе (артериальная гипертензия, нарушение микроциркуляции, ангиопатии), угнетение энергетического гомеостаза, дисбаланс в системе гемостаза, снижение кислородной насыщенности крови, что в комплексе провоцирует ишемию головного мозга, а также риск развития мозгового инсульта и инфаркта миокарда. Кроме того, наличие метаболических нарушений провоцирует более тяжелое течение как коронавирусной инфекции, так и постковидного синдрома [11, 12].

Цель исследования: исследовать возможность сочетанной физиотерапии одновременно воздействовать на различные патологические процессы, характерные для многих соматических

и инфекционных заболеваний, на примере метаболического и постковидного синдромов.

Материалы и методы исследования

В исследовании приняли участие 100 пациентов (43 мужчины и 57 женщин, средний возраст составил $43,0 \pm 0,32$ года) с установленным в соответствии с клиническими рекомендациями диагнозом «метаболический синдром» и 120 пациентов (54 мужчины и 66 женщин, средний возраст составил $56,2 \pm 0,19$ года) с постковидным синдромом (через 3–5 недель после начала заражения COVID-19).

С целью уменьшения систематической ошибки, а также для формирования максимально однородных групп все пациенты с метаболическим и постковидным синдромами, принявшие участие в данном исследовании, методом простой фиксированной рандомизации были разделены на четыре равномерные по объему группы. Первая группа (контрольная) получала плацебо (имитация физиотерапевтического воздействия при выключенном аппарате) в течение 10 дней наблюдения. Пациенты второй группы (основная 1) подвергались воздействию электростатическим полем низкой частоты (НЭСП). Третья группа (основная 2) получала транскраниальную магнитотерапию бегущим магнитным полем (ТМТ). Пациентам четвертой группы (основная 3) осуществляли сочетанное воздействие НЭСП и ТМТ.

Воздействие НЭСП осуществляли с помощью многофункциональной терапевтической системы «Хивамат-200» (РУ от 12.04.2017 №РЗН 2017/5597). Процедуры выполняли, используя ручной вариант; процедуру осуществляли на воротниковую область с частотой 100 Гц, интенсивностью 50% в течение 10–12 мин, ежедневно, курсом 10 процедур.

Для осуществления ТМТ использовали аппарат «Амо-Атос» с приставкой «Огололье» (РУ от 18.11.2011 №ФСР 2011/12325), состоящей из двух полуцилиндрических излучателей переменного магнитного поля, расположенных битемпорально.

Терапию проводили в положении сидя, начиная процедуру с частоты 1 Гц, продолжительности 7 мин и напряженности поля 10–30 мТл. Затем постепенно увеличивали частоту и продолжительность процедуры до 10 Гц и 12 мин соответственно, что позволяло добиться состояния адаптации к данному физическому фактору и исключить индивидуальную непереносимость. Величина магнитной индукции в 10–30 мТл обеспечивает достаточную глубину проникновения магнитного поля при воздействии на дизэнцефальные структуры мозга. Курс магнитотерапии включал 10 сеансов, проводимых ежедневно.

У всех пациентов до и после курса физиотерапии проводили комплексное обследование состояния различных функциональных систем организма.

Метаболические показатели: липидный спектр и глюкоза крови определяли на биохимическом анализаторе Spectrum II (Abbott, США), инсулин и кортизол — иммунохимическим методом. Резистентность к инсулину оценивали при помощи гомеостатической модельной оценки, или критерия НОМА [13]. Также расчетным методом определяли коэффициент атерогенности.

Переокисное окисление липидов анализировали спектрофотометрическими методами по концентрации в крови малонового диальдегида и оснований Шиффа, а также активности ферментов антиоксидантной защиты — каталазы, супероксиддисмутазы.

Микроциркуляторную систему организма оценивали с помощью лазерного диагностического комплекса «ЛАЗМА-МЦ» (НПП «ЛАЗМА», Россия), который позволяет определять микрокровоток методом лазерной доплеровской флоуметрии, оценивать с помощью оптической тканевой оксиметрии сатурацию кислородом смешанной крови в микроциркуляторном русле.

Коагулограмму оценивали по результатам исследования фибриногена, фибринолитической активности и активированного частичного тромбинового времени.

Кроме того, у пациентов измеряли артериальное давление и индекс массы тела.

При постковидном синдроме дополнительно оценивали качество жизни по шкале EQ-5D-5L [14], выраженность астении по шкале MFI-20 [15], а также концентрацию в крови С-реактивного белка и сатурацию крови кислородом.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 12.6.

Результаты

Проведенные исследования показали, что плацебо-процедуры практически не оказывают значимого влияния на многочисленные параметры различных функциональных систем, что повышает доказательность выявленных нами факторов при оценке динамических изменений у пациентов с метаболическим синдромом после курсового применения физиотерапевтических факторов как в отдельности, так и их сочетания (табл. 1).

Отметим сразу, что методы аппаратной физиотерапии оказывали гипотензивное действие. При этом эффект ТМТ был несколько выше такового для НЭСП, а максимальный эффект отмечался при их сочетанном применении: уровень артериального давления снижался почти на 10%. В большей степени модулирующий эффект преформированных физических факторов проявился в метаболизме липидов и углеводов. И в этом случае некоторое преимущество имела ТМТ, после применения которой отмечалось снижение коэффициента атерогенности на 11,5% и уровня глюкозы — на 8,0%. Сочетанное применение этих преформированных физических факторов обеспечило еще большее снижение этих показателей соответственно на 17,9 и 17,5%. Примечательно, что на фоне этих изменений у пациентов с метаболическим синдромом отмечалось снижение секреции инсулина, что наряду с гипогликемическим эффектом обеспечило значительное снижение индекса инсулинорезистентности. Так, если после курса применения НЭСП оно со-

ставляло только 7,3%, то на фоне ТМТ — 18,9%, а при их сочетании — 43,0%.

Эти данные убедительно свидетельствуют о том, что анализируемые нами методы аппаратной физиотерапии могут оказывать нормализующее влияние на основные маркеры метаболического синдрома, что априори свидетельствует об улучшении энергетического обеспечения различных функций, что само по себе очень важно для активации саногенетических реакций, в том числе и при инфекционных заболеваниях.

Сложнее интерпретировать динамику показателей системы перекисного окисления липидов: повышение активности ферментов антиоксидантной защиты (каталазы и супероксиддисмутазы), отмеченное только при применении ТМТ и его сочетания с НЭСП, не сопровождалось ожидаемым снижением уровня прооксидантных факторов (малонового диальдегида и оснований Шиффа), более того — отмечалось их повышение, особенно заметное при курсовом применении обоих физических факторов. Если учесть тот факт, что между увеличением концентрации малонового диальдегида и оснований Шиффа, с одной стороны, и небольшим, но достоверным увеличением продукции кортизола (на 7,7% при сочетанном применении физиофакторов) — с другой, выявлялась положительная корреляционная связь (соответствующие значения коэффициентов ранговой корреляции составили +0,41 и +0,54), можно предположить участие в ответных реакциях организма отдельных элементов общего адаптационного синдрома.

ТМТ и НЭСП примерно в равной степени влияния на антикоагулянтное звено системы гемостаза: фибринолитическая активность увеличивалась на 16,6–16,8% при удлинении АЧТВ в среднем на 2–3 секунды. Примечательно, что сочетанное применение этих физиотерапевтических методик оказывало более существенное влияние на эти показатели: их увеличение составило соответственно 25,4 и 21,4% при уменьшении концентрации фибриногена на 19,3%.

Динамика показателей пациентов с метаболическим синдромом после курсового воздействия физиотерапевтических факторов

Показатели	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 ТМТ	Группа 3 НЭСП	Группа 4 ТМТ + НЭСП
Индекс массы тела	31,2 ± 0,07 31,4 ± 0,08	31,0 ± 0,06 30,1 ± 0,05	31,5 ± 0,08 31,3 ± 0,07	31,3 ± 0,06 29,8 ± 0,05
АД сист., мм рт. ст.	139 ± 2,4 137 ± 2,2	144 ± 2,6 135 ± 2,2*	142 ± 2,5 138 ± 2,3	143 ± 2,5 130 ± 2,0*
АД диаст., мм рт. ст.	98 ± 1,6 96 ± 1,5	97 ± 1,6 92 ± 1,4*	100 ± 1,7 95 ± 1,5*	98 ± 1,5 89 ± 1,3*
Холестерин, ммоль/л	6,25 ± 0,12 6,09 ± 0,10	6,07 ± 0,11 5,93 ± 0,09	6,29 ± 0,13 6,14 ± 0,11	6,15 ± 0,12 5,80 ± 0,09*
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,05 ± 0,05 1,07 ± 0,06	1,00 ± 0,04 1,08 ± 0,06	1,03 ± 0,04 1,07 ± 0,05	1,02 ± 0,04 1,14 ± 0,06
Коэффициент атерогенности	4,95 ± 0,09 4,69 ± 0,08	5,07 ± 0,10 4,49 ± 0,06*	5,11 ± 0,08 4,74 ± 0,09	5,03 ± 0,09 4,09 ± 0,05*
Глюкоза, ммоль/л	5,79 ± 0,15 5,60 ± 0,14	5,52 ± 0,14 5,08 ± 0,11*	5,44 ± 0,15 5,19 ± 0,14	5,71 ± 0,16 4,71 ± 0,09*
Инсулин, мкЕ/мл	23,0 ± 0,19 24,3 ± 0,20	23,5 ± 0,21 20,7 ± 0,18*	22,4 ± 0,20 21,8 ± 0,17	23,7 ± 0,19 16,4 ± 0,15*
Индекс инсулинорезистентности	5,92 ± 0,21 6,05 ± 0,23	5,76 ± 0,20 4,67 ± 0,15*	5,42 ± 0,18 5,02 ± 0,17	6,01 ± 0,22 3,43 ± 0,11*
Кортизол, нмоль/л	484 ± 12,4 475 ± 11,5	469 ± 10,8 496 ± 12,7	450 ± 10,9 456 ± 10,3	475 ± 12,0 512 ± 14,3*
Малоновый диальдегид, ммоль/л	8,03 ± 0,17 7,79 ± 0,16	8,15 ± 0,20 8,39 ± 0,21	8,24 ± 0,18 8,02 ± 0,17	8,17 ± 0,17 8,76 ± 0,20*
Основания Шиффа, ммоль/л	6,32 ± 0,14 6,40 ± 0,15	6,25 ± 0,13 6,44 ± 0,15	6,37 ± 0,15 6,49 ± 0,16	6,19 ± 0,12 6,68 ± 0,17*
Каталаза, ед. акт/г Нв	874 ± 17,2 849 ± 15,9	888 ± 19,0 961 ± 21,7*	897 ± 20,4 940 ± 21,1	882 ± 19,6 1019 ± 23,5*
Супероксиддисмутаза, ед. акт/г Нв	110 ± 2,7 116 ± 3,0	104 ± 2,7 129 ± 3,8*	101 ± 2,6 105 ± 2,8	112 ± 3,0 142 ± 4,1*
Фибриноген, г/л	3,88 ± 0,11 3,80 ± 0,10	4,03 ± 0,13 3,71 ± 0,09	3,96 ± 0,12 3,83 ± 0,10	4,09 ± 0,14 3,30 ± 0,07*
Фибринолитическая активность, мин	10,5 ± 0,39 10,9 ± 0,44	10,1 ± 0,35 11,8 ± 0,51*	10,8 ± 0,38 12,6 ± 0,54*	10,3 ± 0,33 12,9 ± 0,60*
АЧТВ (активированное частичное тромбиновое время), с	27,2 ± 0,19 28,0 ± 0,19	28,5 ± 0,21 31,7 ± 0,25*	27,0 ± 0,18 29,2 ± 0,20*	29,4 ± 0,22 35,7 ± 0,25*
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	11,4 ± 0,24 11,2 ± 0,23	11,9 ± 0,25 12,5 ± 0,27	12,0 ± 0,27 13,2 ± 0,31*	11,4 ± 0,22 14,5 ± 0,33*
Доля нутритивного кровотока, пф. ед.	3,25 ± 0,09 3,37 ± 0,10	3,40 ± 0,11 3,59 ± 0,12	3,18 ± 0,09 4,12 ± 0,14*	3,27 ± 0,09 4,88 ± 0,16*
Величина эндотелиального тонуса, отн. ед.	2,09 ± 0,05 2,15 ± 0,06	2,24 ± 0,07 2,40 ± 0,08	2,15 ± 0,06 2,77 ± 0,09*	2,10 ± 0,05 2,94 ± 0,10*
Величина нейрогенного тонуса, отн. ед.	1,20 ± 0,04 1,11 ± 0,02	1,13 ± 0,03 1,22 ± 0,04	1,18 ± 0,04 1,37 ± 0,05*	1,09 ± 0,03 1,45 ± 0,05*
Скорость потребления кислорода, отн. ед.	219 ± 18,4 227 ± 19,1	226 ± 18,1 235 ± 20,6	237 ± 20,9 318 ± 32,5*	222 ± 18,5 369 ± 33,4*

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения — перед курсовым воздействием, нижние — после его окончания. Звездочкой отмечена достоверная динамика показателя.

Особо следует подчеркнуть стимулирующее влияние НЭСП на микроциркуляторную систему, что проявилось в достоверном увеличении практически всех показателей на величину от 16,1 до 34,1%. Доказано, что механизм биологического действия электростатического поля состоит в том, что в результате ритмически возникающих колебаний тканей, контактирующих с аппликатором, осуществляется влияние на нервно-рецепторный аппарат, расположенные кровеносные и лимфатические сосуды, в результате происходит активация нейрогуморальных механизмов регуляции микрососудистого русла, приводящая к снижению миогенного тонуса метартериол и прекапиллярных сфинктеров [8]. Особо отметим, что под влиянием курсового применения физиофакторов достоверно выросла скорость потребления кислорода. Однако, несмотря на то что курсовое транскраниальное магнитное воздействие практически не оказало существенного влияния на микроциркуляторные процессы, сочетанное применение этих физиотерапевтических факторов значительно усилило эффективность воздействия: увеличение всех показателей микроциркуляции составило от 27,2 до 66,2%. Возможно, что потенцирующий эффект транскраниальной магнитотерапии связан со стимуляцией периферических вазодепрессорных механизмов и седативным действием за счет усиления тормозных процессов в ЦНС, нормализует нейрофизиологические и нейроэндокринные процессы в организме [9]. Интересные результаты были получены при анализе динамики различных параметров у пациентов с постковидным синдромом (табл. 2). При этом можно выделить несколько особенностей.

Во-первых, принципиально, реакция пациентов с постковидным синдромом на применение физиотерапевтических факторов не отличалась от таковой у пациентов с метаболическим синдромом, однако динамика контролируемых параметров была не столь выраженной. В частности, если у пациентов с метаболическим син-

дромом достоверно изменились 38 показателей (в среднем на $23 \pm 0,85\%$), то при наличии постковидного синдрома — только 22 (в среднем на $14 \pm 0,41\%$).

Во-вторых, обращает на себя внимание факт большей вариабельности показателей у пациентов с постковидным синдромом, что косвенно свидетельствует о наличии неоднородности в этой группе. Так, если у пациентов с метаболическим синдромом коэффициент вариации всех показателей варьировал от 13 до 38%, то в постковидном периоде — от 44 до 115%. Одним из факторов, способных оказать такое влияние, является сопутствующая патология, характеризующаяся значительными нарушениями обмена веществ, в частности метаболический синдром и сахарный диабет, наличие которых значительно усугубляет течение коронавирусной инфекции. К этой проблеме мы еще вернемся после анализа динамики дополнительных показателей, характеризующих состояние пациентов в постковидном периоде (табл. 3).

Установлено, что применение физиотерапевтических факторов в отдельности достоверно уменьшило активность воспалительного процесса и повысило качество жизни пациентов, при этом ТМТ оказало более сильное влияние, а ее сочетанное применение с НЭСП оказало максимально выраженный терапевтический эффект.

Возвращаясь к проблеме сопутствующих заболеваний, отметим, что из 120 пациентов с постковидным синдромом сахарный диабет 2 типа присутствовал у 14 больных, а метаболический синдром — у 36. Их распределение в четырех исследовательских группах составило: в группе плацебо (4 и 8), группе ТНТ (3 и 10), группе НЭСП (4 и 10) и в группе ТНТ + НЭСП (3 и 8). Примечательно, что эффективность лечебных мероприятий в группах 2–4 у пациентов с постковидным синдромом при наличии этих осложняющих факторов в некоторой степени зависела от степени метаболических

Динамика показателей пациентов с постковидным синдромом после курсового воздействия физиотерапевтических факторов

Показатели	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 ТМТ	Группа 3 НЭСП	Группа 4 ТМТ + НЭСП
Индекс массы тела	27,8 ± 0,19 27,5 ± 0,21	27,1 ± 0,22 26,9 ± 0,20	27,5 ± 0,21 27,7 ± 0,23	27,6 ± 0,20 26,7 ± 0,18
АД сист., мм рт. ст.	149 ± 3,6 140 ± 3,2*	152 ± 3,9 142 ± 3,3*	147 ± 3,5 139 ± 3,3	150 ± 4,1 135 ± 3,2*
АД диаст., мм рт. ст.	101 ± 2,9 95 ± 2,4	98 ± 2,8 93 ± 2,3	102 ± 3,1 96 ± 2,5	99 ± 3,0 90 ± 2,6*
Холестерин, ммоль/л	5,48 ± 0,22 5,54 ± 0,24	5,57 ± 0,23 5,39 ± 0,20	5,40 ± 0,21 5,33 ± 0,20	5,39 ± 0,22 5,01 ± 0,19
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	1,15 ± 0,12 1,19 ± 0,14	1,09 ± 0,10 1,14 ± 0,11	1,13 ± 0,12 1,17 ± 0,14	1,12 ± 0,10 1,19 ± 0,15
Коэффициент атерогенности	3,77 ± 0,21 3,65 ± 0,19	4,11 ± 0,24 3,73 ± 0,20	3,79 ± 0,21 3,56 ± 0,19	3,81 ± 0,22 3,21 ± 0,15*
Глюкоза, ммоль/л	5,07 ± 0,22 5,14 ± 0,24	5,12 ± 0,23 4,97 ± 0,21	5,20 ± 0,25 5,11 ± 0,24	5,11 ± 0,22 4,80 ± 0,19
Инсулин, мкЕ/мл	18,7 ± 0,26 18,3 ± 0,23	19,1 ± 0,27 18,2 ± 0,23*	20,2 ± 0,30 21,2 ± 0,26	19,5 ± 0,24 17,9 ± 0,19*
Индекс инсулинорезистентности	4,21 ± 0,32 4,18 ± 0,30	4,35 ± 0,34 4,02 ± 0,25	4,67 ± 0,38 4,81 ± 0,40	4,43 ± 0,36 3,82 ± 0,21
Кортизол, нмоль/л	562 ± 30,4 541 ± 25,7	582 ± 32,6 609 ± 33,0	527 ± 30,1 504 ± 28,5	577 ± 33,4 629 ± 34,9
Малоновый диальдегид, ммоль/л	9,92 ± 0,27 9,05 ± 0,24	9,54 ± 0,22 8,87 ± 0,18*	10,1 ± 0,29 9,42 ± 0,25	9,78 ± 0,27 8,16 ± 0,17*
Основания Шиффа, ммоль/л	7,50 ± 0,18 6,99 ± 0,14	6,85 ± 0,15 6,04 ± 0,13*	7,06 ± 0,19 6,82 ± 0,14	6,93 ± 0,20 5,87 ± 0,13*
Каталаза, ед. акт/г Hb	714 ± 30,3 779 ± 32,0	705 ± 29,2 834 ± 33,5*	741 ± 32,2 796 ± 33,5	760 ± 29,3 859 ± 35,4*
Супероксиддисмутаза, ед. акт/г Hb	97 ± 5,2 104 ± 5,8	100 ± 5,7 118 ± 6,6	90 ± 5,1 102 ± 5,6	102 ± 5,7 124 ± 6,9*
Фибриноген, г/л	4,52 ± 0,21 4,18 ± 0,17	4,88 ± 0,23 4,01 ± 0,16*	4,56 ± 0,22 4,33 ± 0,20	4,79 ± 0,24 3,90 ± 0,15*
Фибринолитическая активность, мин	9,15 ± 0,48 9,44 ± 0,50	9,21 ± 0,50 10,4 ± 0,59	9,18 ± 0,45 9,36 ± 0,51	9,39 ± 0,43 11,2 ± 0,57*
АЧТВ (активированное частичное тромбиновое время), с	25,5 ± 0,58 26,3 ± 0,64	24,9 ± 0,52 26,1 ± 0,55	23,7 ± 0,48 24,5 ± 0,50	25,6 ± 0,53 27,5 ± 0,71*
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	9,54 ± 0,41 10,0 ± 0,45	9,19 ± 0,40 9,37 ± 0,43	10,2 ± 0,47 12,5 ± 0,59*	9,84 ± 0,45 13,0 ± 0,64*
Доля нутритивного кровотока, пф. ед.	2,88 ± 0,18 3,02 ± 0,20	2,74 ± 0,17 3,15 ± 0,22	2,68 ± 0,15 3,28 ± 0,24*	2,55 ± 0,14 3,60 ± 0,28*
Величина эндотелиального тонуса, отн. ед.	1,91 ± 0,12 2,03 ± 0,14	2,02 ± 0,13 2,15 ± 0,14	1,86 ± 0,10 2,24 ± 0,16*	1,94 ± 0,13 2,46 ± 0,18*
Величина нейрогенного тонуса, отн. ед.	0,97 ± 0,09 1,07 ± 0,11	0,91 ± 0,08 1,03 ± 0,10	1,05 ± 0,11 1,36 ± 0,14*	0,92 ± 0,09 1,47 ± 0,16*
Скорость потребления кислорода, отн. ед.	142 ± 23,5 166 ± 28,0	150 ± 24,8 161 ± 26,2	144 ± 22,9 197 ± 31,0	153 ± 24,2 256 ± 35,4*

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения — перед курсовым воздействием, нижние — после его окончания. Звездочкой отмечена достоверная динамика показателя.

Динамика астенического синдрома, качества жизни, сатурации кислородом и концентрации С-реактивного белка у пациентов с постковидным синдромом после курсового воздействия физиотерапевтических факторов

Показатели	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 ТМТ	Группа 3 НЭСП	Группа 4 ТМТ + НЭСП
С-реактивный белок, мг/л	47,8 ± 1,68 46,3 ± 1,49	46,0 ± 1,55 38,3 ± 1,08*	48,6 ± 1,93 43,7 ± 1,46*	43,8 ± 1,28 31,5 ± 0,89*
Сатурация кислородом, %	94,8 ± 0,16 94,9 ± 0,17	94,5 ± 0,15 95,1 ± 0,18*	94,4 ± 0,15 94,8 ± 0,16	94,6 ± 0,16 96,3 ± 0,20*
Выраженность астении по шкале MFI-20, баллы	70,5 ± 2,79 66,4 ± 2,35	69,5 ± 2,62 63,8 ± 2,03	68,0 ± 2,55 64,7 ± 2,26	70,2 ± 2,83 60,1 ± 2,06*
Качество жизни по тесту EQ-5D-5L, баллы	2,81 ± 0,06 2,62 ± 0,05*	2,70 ± 0,05 2,49 ± 0,04*	2,74 ± 0,07 2,57 ± 0,05*	2,66 ± 0,05 2,33 ± 0,03*

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения — перед курсовым воздействием, нижние — после его окончания. Звездочкой отмечена достоверная динамика показателя.

нарушений в доинфекционном периоде: присутствие в анамнезе метаболического синдрома и сахарного диабета 2 типа снижало эффективность физиотерапевтических процедур. В большей степени это проявилось в меньшей динамике индекса инсулинорезистентности, коэффициента атерогенности, показателей коагулограммы, астенического синдрома, активности воспалительного процесса, что интегрировалось в относительно слабовыраженное улучшение качества жизни пациентов.

Этот феномен, на наш взгляд, является теоретическим обоснованием поиска новых технологий коррекции метаболических нарушений для повышения эффективности лечения постковидного синдрома.

Заключение

Перспективность симультанной физиотерапии, которая позволяет реализовать биологический потенциал различных по своей природе физиотера-

певтических факторов на различные функциональные системы организма, не вызывает сомнений, и метаболический синдром является хорошей патологической моделью для научных исследований в этой области, поскольку обладает полимодальными изменениями системного характера. Результаты наших исследований подтверждают аддитивный характер сочетанного применения ТМТ и НЭСП, и этот феномен имеет теоретическое и практическое применение не только при метаболическом синдроме, но и для коррекции постковидных нарушений, которые также характеризуются мультисистемностью и зависимостью от степени нарушения обмена углеводов и липидов. Относительная простота физиотерапевтического воздействия и его доступность широким слоям населения, отсутствие выраженных побочных эффектов делают эту медицинскую технологию привлекательной для ее включения в программы реабилитации пациентов в постковидном периоде.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Улащик В.С. Сочетанная физиотерапия: общие сведения, взаимодействие физических факторов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2016. — №6. — С. 4–11.
2. Санаторно-курортное лечение: национальное руководство / Г.Р. Абуева, В.Б. Адиллов, П.В. Антипенко [и др.]. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 752 с. DOI 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752.
3. Epifanov, V.A. Physical therapy: tutorial guide / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 576 p.

4. Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Кулиш А.В., Пузырева Г.А., Самсонова О.С. Системный подход и алгоритмизация применения транскраниальных магнитных воздействий при проведении медицинской реабилитации больных с гемодинамическими и дисметаболическими нарушениями // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2016. — № 4. — С. 651–657.
5. Федотченко А.А. Электрофизиологические и нейрогуморальные механизмы физиотерапии // Acta Biomedica Scientifica. — 2017. — Т. 2, № 4. — С. 115–118.
6. Фролков В.К., Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н. Окружающая среда и общественное здоровье: научные основы питьевого применения минеральных вод в восстановительной и экологической медицине. — М.: МИА, 2021. — 112 с.
7. Тхакушинов, Р.А. Современные подходы к разработке немедикаментозных оздоровительных программ для лиц с ожирением / Р.А. Тхакушинов, Н.Б. Корчажкина, С.П. Лысенков // Курортная медицина. — 2020. — № 4. — С. 96–100.
8. Рева И.В., Ямамото Т., Гордзиевская К.В. и др. Патогенез коронавирусной болезни 2019 (COVID-19), вызванной Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus (SARS CoV-2) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. — 2020. — № 9. — С. 23–29.
9. Медицинская реабилитация пациентов, перенесших COVID-19 в санаторно-курортных организациях: методические рекомендации / А.Н. Разумов, Г.Н. Пономаренко, В.А. Бадтиева [и др.]. — СПб., 2021. — 30 с.
10. Цыганова, Т.Н. Патогенетическое обоснование применения гипо-гипероксической тренировки в лечении и профилактике осложнений коронавирусной инфекции COVID-19 / Т.Н. Цыганова, В.К. Фролков, Н.Б. Корчажкина // Физиотерапевт. — 2021. — № 1. — С. 14–25. DOI 10.33920/med-14-2102-02.
11. Старшинова А.А., Кушнарева Е.А., Малкова А.М., Довгалюк И.Ф., Кудлай Д.А. Новая коронавирусная инфекция: особенности клинического течения, возможности диагностики, лечения и профилактики инфекции у взрослых и детей // Вопросы современной педиатрии. — 2020. — Т. 19, № 2. — С. 123–131.
12. Демидова Т.Ю., Волкова Е.И., Грицкевич Е.Ю. Особенности течения и последствия COVID-19 у пациентов с избыточным весом и ожирением: уроки текущей пандемии // Ожирение и метаболизм. — 2020. — Т. 17, № 4. — С. 375–384.
13. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S., Naylor B.A., Treacher D.F, Turner R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // Diabetologia. — 1985. — Vol. 28. — P. 412–419.
14. Андреев Д.А., Завьялов А.А., Кашурников А.Ю. Базовые варианты анкеты EQ-5D — стандартные международные инструменты оценки качества жизни. Краткий обзор литературы // Здоровье мегаполиса. — 2021, Т. 2, № 1. — С. 60–69.
15. Smets E.M., Garssen B., Bonke B., De Haes J.C. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue // J. Psychosom. Res. — 1995. — Vol. 39, № 3. — С. 315–325.

REFERENCES

1. Ulashchik V.S. Sochetannaia fizioterapiia: obshchie svedeniia, vzaimodeistvie fizicheskikh faktorov [Combined physiotherapy: general information, interaction of physical factors] // Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury [Problems of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture]. 2016; 6: 4–11. (In Russ.)
2. Sanatorno-kurortnoe lechenie: natsionalnoe rukovodstvo [Spa resort treatment: national guidelines] / G.R. Abuseva, V.B. Adilov, P.V. Antipenko [et al.]. — Moscow: GEOTAR-Media, 2021. — 752 p. DOI 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752. (In Russ.)
3. Epifanov V.A. Physical therapy: tutorial guide / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 576 p.
4. Nagornev S.N., Frolkov V.K., Kulish A.V., Puzyreva G.A., Samsonova O.S. Sistemnyi podkhod i algoritimizatsiia primeneniia transkraniialnykh magnitnykh vozdeistvii pri provedenii meditsinskoi reabilitatsii bolnykh s gemotsirkulyatornymi i dismetabolicheskimi narusheniiami [A systematic approach and algorithmization of the use of transcranial magnetic influences during medical rehabilitation of patients with hemocirculatory and dysmetabolic disorders] // Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh [System Analysis and Control in Biomedical Systems]. — 2016; 4: 651–657. (In Russ.)
5. Fedotchenko A.A. Elektrofiziolozhicheskie i neirogumoralnye mekhanizmy fizioterapii [Electrophysiological and neurohumoral mechanisms of physiotherapy] // Acta Biomedica Scientifica. 2017; 2, 4: 115–118. (In Russ.)
6. Frolkov V.K., Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N. Okruzhaiushchaia sreda i obshchestvennoe zdorovie: nauchnye osnovy pit'evogo primeneniia mineralnykh vod v vosstanovitelnoi i ekologicheskoi meditsine [Environment and public health: scientific foundations of drinking use of mineral waters in restorative and ecological medicine]. — М.: МИА, 2021. — 112 p. (In Russ.)

7. Tkhakushinov R.A. *Sovremennye podkhody k razrabotke nemedikamentoznykh ozdorovitelnykh programm dlia lits s ozhireniem* [Modern approaches to the development of non-drug health programs for people with obesity] / R.A. Tkhakushinov, N.B. Korchazhkina, S.P. Lysenkov // *Kurortnaia meditsina* [Resort Medicine]. (In Russ.)
8. Reva I.V., Yamamoto T., Gordzievskaia K.V. et al. *Patogenez koronavirusnoi bolezni 2019 (COVID-19), vyzvannoi Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus (SARS CoV-2)* [Pathogenesis of coronavirus disease 2019 (COVID-19) caused by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus (SARS CoV-2)] // *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniil* [International Journal of Applied and Basic Research]. 2020; 9: 23–29. (In Russ.)
9. *Meditsinskaia reabilitatsiia patsientov, perenesших COVID-19 v sanatorno-kurortnykh organizatsiiakh* [Medical rehabilitation of patients who have undergone COVID-19 in health resort organizations]: Methodical recommendations / A.N. Razumov, G.N. Ponomarenko, V.A. Badtieva [et al.]. — St. Petersburg, 2021. — 30 p. (In Russ.)
10. Tsyganova T.N. *Patogeneticheskoe obosnovanie primeneniia gipo-giperoksicheskoi trenirovki v lechenii i profilaktike oslozhnenii koronavirusnoi infektsii COVID-19* [Pathogenetic rationale for the use of hypo-hyperoxic training in the treatment and prevention of complications of coronavirus infection COVID-19] / T.N. Tsyganova, V.K. Frolkov, N.B. Korchazhkina // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2021; 1: 14–25. DOI 10.33920/med-14-2102-02. (In Russ.)
11. Starshinova A.A., Kushnareva E.A., Malkova A.M., Dovgaliuk I.F., Kudlai D.A. *Novaia koronavirusnaia infektsiia: osobennosti klinicheskogo techeniia, vozmozhnosti diagnostiki, lecheniia i profilaktiki infektsii u vzroslykh i detei* [Novel coronavirus infection: features of the clinical course, the possibilities of diagnosis, treatment and prevention of infection in adults and children] // *Voprosy sovremennoi pediatrii* [Questions of Modern Pediatrics]. 2020; 19, 2: 123–131. (In Russ.)
12. Demidova T.Iu., Volkova E.I., Gritskevich E.Iu. *Osobennosti techeniia i posledstviia COVID-19 u patsientov s izbytochnym vesom i ozhireniem. uroki tekushchei pandemii* [Features of the course and consequences of COVID-19 in overweight and obese patients. Lessons of the current pandemic] // *Ozhirenie i metabolism* [Obesity and Metabolism]. 2020; 17, 4: 375–384. (In Russ.)
13. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S., Naylor B.A., Treacher D.F, Turner R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // *Diabetologia*. 1985; 28: 412–419.
14. Andreev D.A., Zavalov A.A., Kashumikov A.Iu. *Bazovye varianty ankety EQ-5D — standartnye mezhdunarodnye instrumenty otsenki kachestva zhizni. Kratkii obzor literatury* [The basic versions of the EQ-5D questionnaire are standard international tools for assessing the quality of life. A brief review of the literature] // *Zdorovie megapolisa* [Health of the Metropolis]. 2021; 2, 1: 60–69. (In Russ.)
15. Smets E.M., Garssen B., Bonke B., De Haes J.C. The Multidimensional Fatigue Inventory (MFI) psychometric qualities of an instrument to assess fatigue // *J. Psychosom. Res.* 1995; 39, 3: 315–325.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Беньков Андрей Александрович — руководитель научно-организационного отдела ООО «Мед ТеКо», г. Москва, Россия; E-mail: a.benkov@medteco.ru.

Нагорнев Сергей Николаевич — д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России. г. Москва. E-mail: drnag@mail.ru.

Челомбитько Екатерина Геннадьевна — врач-кардиолог кафедры кардиологии Академии последипломного образования ФМБА России; E-mail: caterinachelombitko@mail.ru.

Гусакова Елена Викторовна — д-р мед. наук, заведующий кафедрой восстановительной медицины и медицинской реабилитации с курсами педиатрии, сестринского дела, клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «ЦГМА»; E-mail: gusakova07@mail.ru.

Фролков Валерий Константинович — д-р биол. наук, профессор, старший научный сотрудник ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва; E-mail: fvk49@mail.ru.

Корлякова Ольга Вениаминовна — канд. биол. наук, доцент кафедры биохимии Первого московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, г. Москва; E-mail: ovk_mma@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Benkov Andrey Aleksandrovich — head of the Scientific and Organizational Department, LLC «Med TeKo», Moscow, Russia; E-mail: a.benkov@medteco.ru.

Nagornev Sergey Nikolaevich — PhD in Medicine, professor, leading researcher of the FSBI Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, FMBA of Russia, Moscow; E-mail: drnag@mail.ru.

Chelombitko Ekaterina Gennadievna — cardiologist, Department of Cardiology, Academy of Postgraduate Education, FMBA of Russia; E-mail: caterinachelombitko@mail.ru.

Gusakova Elena Viktorovna — PhD in Medicine, head of the Department of Restorative Medicine and Medical Rehabilitation with courses in Pediatrics, Nursing, Clinical Psychology and Pedagogy, FSBI CPE CSMA; E-mail: gusakova07@mail.ru.

Frolkov Valeriy Konstantinovich — PhD in Biology, professor, senior researcher of the Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, FMBA of Russia, Moscow; E-mail: fvk49@mail.ru.

Korlyakova Olga Veniaminovna — PhD Candidate in Biology, associate professor of the Department of Biochemistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow; E-mail: ovk_mma@mail.ru.

Участие авторов

Сбор и обработка материала — Беньков А. А., Челомбитько Е. Г.

Анализ полученных данных — Нагорнев С. Н., Фролков В. К.

Написание текста, редактирование — Гусакова Е. В., Корлякова О. В.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests

The authors declare no conflict of interest.

Для корреспонденции

Беньков А. А., E-mail: a.benkov@medteco.ru

Нагорнев С. Н., E-mail: drnag@mail.ru

Челомбитько Е. Г., E-mail: caterinachelombitko@mail.ru

Гусакова Е. В., E-mail: gusakova07@mail.ru

Фролков В. К., E-mail: fvk49@mail.ru.

Корлякова О. В., E-mail: ovk_mma@mail.ru

For correspondence

Benkov A. A., E-mail: a.benkov@medteco.ru

Nagornev S. N., E-mail: drnag@mail.ru

Chelombitko E. G., E-mail: caterinachelombitko@mail.ru

Gusakova E. V., E-mail: gusakova07@mail.ru

Frolkov V. K., E-mail: fvk49@mail.ru

Korlyakova O. V., E-mail: ovk_mma@mail.ru

Information about the authors

Benkov A. A., ORCID: 0000-0003-4074-7208

Nagornev S. N., ORCID: 0000-0002-1190-1440

Chelombitko E. G., ORCID: 0000-0002-0115-0057

Gusakova E. V., ORCID 0000-0003-3254-0354

Frolkov V. K., ORCID: 0000-0002-1277-5183

Korlyakova O. V., ORCID: 0000-0002-2650-267X

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МЕТОДОВ РОБОТИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С БИОЛОГИЧЕСКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ У ПАЦИЕНТОВ ПОСЛЕ ОНМК С ГЕМИПАРЕЗАМИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ СТАТУС

А. А. Михайлова^{1,3}, Н. Б. Корчажкина¹, Е. С. Конева^{2,3}, К. В. Котенко¹

¹ФГБНУ «РНЦХ имени акад. Б. В. Петровского», г. Москва

²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва

³АО «Группа компаний «МЕДСИ»»

Резюме. В последнее время для восстановления функций пораженных конечностей у больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза, достаточно активно используются немедикаментозные методы, включая физиотерапию, лечебную физкультуру, кинезитерапию и особенно роботизированную биомеханику. В работе представлены данные по эффективности применения тренировок ходьбы на аппаратном комплексе БОС с видеореконструкцией ходьбы и биологической обратной связью (БОС) в позднем восстановительном периоде медицинской реабилитации.

Материал и методы. В исследование было включено 80 больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса по типу спастичности, которые были разделены на две сопоставимые по клинико-функциональным характеристикам группы: контрольную группу — 40 пациентов, получавших стандартную медикаментозную терапию и медицинскую реабилитацию, и основную группу — 40 пациентов, получавших стандартную медикаментозную терапию и медицинскую реабилитацию (ЛФК, медицинский массаж, механотерапия), которым назначали тренировки стереотипа ходьбы с видеореконструкцией на системе с биологической обратной связью (БОС) — C-Mill. Оценивали субъективные показатели нарушений когнитивных функций (монреальская шкала), психоэмоциональных дефектов (госпитальная шкала тревоги и депрессии) и качества жизни (опросник EQ-5D).

Результаты. В результате проведенных исследований доказано, что включение в реабилитационную программу тренировок стереотипа ходьбы с видеореконструкцией на системе с биологической обратной связью (БОС) C-Mill способствует достоверно более выраженному по сравнению со стандартным комплексом улучшению когнитивных функций, снижению степени психоэмоциональных нарушений и качества жизни больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса по типу спастичности. Подтверждением этому служит увеличение суммарного показателя шкалы MoCA до $26,5 \pm 0,5$ балла, что соответствует референтным значениям. У больных контрольной группы получены менее выраженные результаты, суммарный показатель шкалы MoCA составил $25,0 \pm 1,0$ балла, что ниже нормы, подобная динамика отмечалась при изучении данных госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) и опросника EQ-5D, что свидетельствовало об улучшении качества жизни.

Вывод. Включение в медицинскую реабилитацию больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса, тренировок стереотипа ходьбы методом «навязывания» на системе с биологической обратной связью (БОС) C-Mill способствует значительному улучшению когнитивных функций, снижению уровня тревоги и депрессии и повышению качества жизни.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, стереотип ходьбы, реабилитация после ОНМК, гемипарез, ишемический инсульт, тренировка, ассоциированная с биологической обратной связью.

ASSESSMENT OF THE EFFECT OF METHODS OF ROBOTIC MEDICAL REHABILITATION WITH BIOFEEDBACK ON QUALITY OF LIFE AND PSYCHOEMOTIONAL STATUS IN PATIENTS AFTER CVA WITH HEMIPARESIS

A. A. Mikhailova^{1,3}, N. B. Korchazhkina¹, E. S. Koneva^{2,3}, K. V. Kotenko¹

¹FSBSI Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow

²FSAEI HEI.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow

³Group of Companies «MEDSI», Moscow

Abstract. Recently, to restore the functions of the affected limbs in patients who have had an ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis, non-drug methods have been actively used, including physiotherapy, physiotherapy exercises, kinesiotherapy and, especially, robotic biomechanics. The paper presents data on the effectiveness of using gait training on the BFB equipment with video gait reconstruction and biofeedback (BFB) in the late recovery period of medical rehabilitation.

Material and methods. The study included 80 patients who underwent ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis with increased muscle tone by the type of spasticity. The patients were divided into 2 groups comparable in terms of clinical and functional characteristics: control group — 40 patients who received standard drug therapy and medical rehabilitation and the main group — 40 patients receiving standard drug therapy and medical rehabilitation (exercise therapy, medical massage, mechanotherapy) who were prescribed gait training with video reconstruction on a biofeedback system (BFB) «C-Mill». Subjective indicators of cognitive impairment (Montreal Cognitive Assessment), psychoemotional defects (Hospital Anxiety and Depression Scale) and quality of life (EQ-5D questionnaire) were assessed.

Results. As a result of the studies, it has been proved that the inclusion of a gait stereotype with video reconstruction on a biofeedback system (BFB) «C-Mill» in the rehabilitation training program contributes to a significantly more pronounced improvement of cognitive functions and the quality of life, as well as to a decrease in the degree of psychoemotional disorders in patients after ischemic stroke with movement disorders in the form of hemiparesis with increased muscle tone by the type of spasticity. This is confirmed by the increase in the total indicator of the MoCA scale to $26,5 \pm 0,5$ points, which corresponds to the reference values. In the patients of the control group, less pronounced results were obtained; the total indicator of the MoCA scale was $25,0 \pm 1,0$ points, which is lower than normal; similar dynamics was observed when studying the data of the Hospital Anxiety and Depression Scale (HADS) and the EQ-5D questionnaire, which indicated the quality of life improvement.

Conclusion. The inclusion of gait training on a biofeedback system (BFB) «C-Mill» by the method of «imposing» in medical rehabilitation of patients after ischemic stroke with motor impairments in the form of hemiparesis with increased muscle tone contributes to a significant improvement in cognitive functions, a decrease in the level of anxiety and depression and improved quality of life.

Keywords: medical rehabilitation, walking stereotype, rehabilitation after stroke, hemiparesis, ischemic stroke, training associated with biofeedback.

Актуальность темы

В последнее время для восстановления функций пораженных конечностей у больных, перенесших ишемический инсульт, достаточно активно используются немедикаментозные методы, включая физиотерапию, лечебную физкультуру, кинезитерапию и особенно быстро развивающееся направление — роботизированную биомеханику. Это особенно актуально в поздние сроки медицинской реабилитации при двигательных нарушениях в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса по типу спастичности [1, 2].

Наиболее часто в медицинской реабилитации применяется лечение положением, обучение больных самостоятельному стоянию, самообслуживанию, сидению и ходьбе [1–3]. Некоторыми авторами доказана эффективность применения бинтования пораженных конечностей, тейпов, ортопедических аппаратов [1, 4, 5]. Отдельного внимания заслуживают классические технологии медицинской реабилитации, такие как тепловые воздействия и грязевые аппликации на спастичные

мышцы, различные методы физиотерапии (электрическая стимуляция определенных мышечных групп, динамическая электронейростимуляция, магнитотерапия и лазеропунктура), рефлексотерапия, а также кинезитерапия и электростатический массаж [1, 5–9].

Особое место в медицинской реабилитации больных, перенесших ОНМК, занимают технологии восстановления стереотипа ходьбы, равновесия и вертикальной позы. Многочисленными исследованиями доказана эффективность включения в комплексную медицинскую реабилитацию этой категории больных стабиллоплатформ с биологической обратной связью [1, 2]. В отечественных и зарубежных исследованиях уделяется особое внимание восстановлению локомоторной функции путем внедрения технологий с биологической обратной связью и пространственным погружением в виртуальную среду. Кроме того, своевременное активное восстановление ходьбы оказывает положительное влияние на повышение мобильности пациента

и значительно улучшает качество жизни больных. Всё вышеизложенное определило цель настоящего исследования.

Материал и методы исследования

В исследование было включено 80 больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса по типу спастичности в позднем восстановительном периоде (от 6 до 12 месяцев от начала заболевания) в возрасте от 31 до 79 лет, средний возраст составил $51,3 \pm 3,2$ года. Диагноз ОНМК устанавливали с учетом критериев ВОЗ. Все больные перед проведением исследования давали информированное согласие на обработку персональных данных и участие в исследовании.

Больные методом рандомизации были разделены на две сопоставимые по клинико-функциональным характеристикам группы: контрольную группу — 40 пациентов, получавших стандартную медикаментозную терапию и медицинскую реабилитацию (ЛФК, медицинский массаж, механотерапия), и основную группу — 40 пациентов, которым в дополнение к стандартному лечению назначали тренировки стереотипа ходьбы методом «навязывания» с видеореконструкцией на системе с биологической обратной связью (БОС) C-Mill.

Функциональные возможности пораженной кисти у больных, включенных в исследование, в среднем составили $2,3 \pm 0,3$ балла из 5 возможных по 5-балльному тесту для руки Френчай ($p < 0,001$) и $2,5 \pm 0,5$ балла при 5 баллах в норме по тесту Рэнкина, который характеризует степень инвалидизации. В нижней конечности при этом наблюдалась эквиноварусная деформация стопы.

Всем пациентам в контрольных точках, помимо сбора анамнеза и жалоб, проводилось общеклиническое обследование, комплексное неврологическое обследование, которое в том числе включало в себя оценку когнитивных нарушений согласно монреальской шкале когни-

тивной оценки (МОСА). Также оценивали выраженность психоэмоциональных нарушений и самочувствия пациентов по данным госпитальной шкалы тревоги и депрессии HADS; субъективную оценку качества жизни проводили по данным опросника EQ-5D (в баллах).

Методика

Тренировки для восстановления стереотипа ходьбы проводили на системе с биологической обратной связью (БОС) C-Mill (Германия), которая методом «навязывания» пациенту физиологически правильного паттерна ходьбы воспроизводила на полотне беговой дорожки различные персонализированные режимы протокола шага. Пациент при этом был зафиксирован в страховочной системе — вертикализаторе. На курс 10 ежедневных тренировок по 15 минут.

Результаты исследования и обсуждение

В исходном состоянии у всех больных, включенных в исследование, наблюдались умеренные нарушения когнитивных функций, в большей степени были изменены показатели оптико-пространственных и исполнительных навыков (3,8 балла из 5 баллов в норме; $p < 0,05$), памяти (3 балла из 5 баллов в норме; $p < 0,05$), внимания (5,1 балла из 6 баллов в норме; $p < 0,05$) и речи (1,8 балла из 3 баллов в норме; $p < 0,05$), при этом показатели абстракции и ориентации были снижены незначительно — 1,6 балла из 2 баллов в норме и 5,5 балла из 6 баллов. Функция речи («называние») соответствовала норме (2,9 балла из 3 возможных). Средний общий показатель по тесту составил $23,5 \pm 0,2$ балла из 30 баллов ($p < 0,05$), что свидетельствует о наличии когнитивных нарушений.

При сравнительном анализе данных тестирования МОСА пациентов обеих групп после курса лечения было выявлено значительное преимущество в динамике показателей когнитивных функций у пациентов основной группы (табл. 1), что

подтверждалось приближением всех изучаемых показателей до референтных значений, а средний общий показатель по тесту составил $26,9 \pm 0,2$ балла ($p < 0,05$), что соответствовало значениям нормы, в то время как у больных контрольной группы все изучаемые показатели не претерпели значимых изменений и средний общий показатель по тесту составил $24 \pm 0,2$ балла по сравнению с $23,5 \pm 0,2$ балла в исходде, что свидетельствовало о сохранении когнитивных нарушений.

Характер психоэмоционального дефекта больных оценивался по данным скрининговой госпитальной шкалы тревоги и депрессии HADS (Zigmond A.S., Snaith R.P., 1983; Wade D., 1982).

До лечения (в исходном состоянии) результаты тестирования показали, что уровень депрессии в основной и контрольной группах составил $13,1 \pm 0,1$ и $13,2 \pm 0,7$ балла соответственно, а уровень тревоги — $12,0 \pm 0,9$ и $12,0 \pm 0,6$ балла соответственно, что свидетельствовало о наличии психоэмоциональных нарушений (табл. 2).

Полученные результаты у больных основной группы сохранялись и через 3 месяца и, что особенно важно, через 6 месяцев, что свидетельствует о стойком терапевтическом эффекте разработанной программы, в то время как у больных контрольной группы отмечалось их приближение к показателям до лечения.

Благодаря проведенной медицинской реабилитации и включению в стандартный комплекс тренировок, направленных на восстановление стереотипа ходьбы, после курса лечения у пациентов основной группы уровни тревоги и депрессии по госпитальной шкале HADS снизились достоверно более значимо и составили по показателю «тревога» — $7,4 \pm 0,6$ балла ($p < 0,01$) и по показателю «депрессия» — $7,6 \pm 0,5$ балла ($p < 0,01$), в то время как у больных контрольной группы отмечалось незначительное улучшение до значений субклинических показателей — уровень тревоги снизился до $10,5 \pm 0,5$ балла ($p < 0,05$) и депрессии — $10,2 \pm 0,4$ балла ($p < 0,05$) по сравнению с $12,0 \pm 0,6$ балла ($p < 0,05$) и $13,2 \pm 0,7$ балла соответственно.

Таблица 1

Динамика показателей когнитивных функций по шкале МОСА у больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса, после курса лечения (в баллах), $M \pm t$

Исследуемый параметр	Исход (средний показатель)	Основная группа (n = 40)	Контрольная группа (n = 40)
Зрительно-конструктивные / исполнительные навыки	$3,8 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,1$ P_1^*	$3,9 \pm 0,3$ P_2^*
Называние	$2,9 \pm 0,1$	$2,9 \pm 0,1$	$2,9 \pm 0,1$
Внимание	$5,1 \pm 0,3$	$5,7 \pm 0,2$ P_1^*	$5,2 \pm 0,3$ P_2^*
Речь	$1,8 \pm 0,3$	$2,3 \pm 0,3$ P_1^*	$1,9 \pm 0,2$ P_2^*
Абстракция	$1,6 \pm 0,2$	$1,9 \pm 0,2$ P_1^*	$1,6 \pm 0,1$ P_1^*
Отсроченное воспроизведение (память)	$3,0 \pm 0,3$	$3,9 \pm 0,2$ P_1^*	$3,2 \pm 0,2$ P_2^*
Ориентация	$5,3 \pm 0,2$	$5,9 \pm 0,2$ P_1^*	$5,3 \pm 0,1$ P_2^*
Средний общий показатель	$23,5 \pm 0,2$	$26,9 \pm 0,2$ P_1^*	$24 \pm 0,2$ P_1^*

Примечание: P_1 — сравнение с показателями до лечения; P_2 — сравнение с показателями основной группы; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Динамика показателей госпитальной шкалы тревоги и депрессии (HADS) у больных в отдаленный восстановительный период после ишемического инсульта (в баллах), $M \pm m$

Показатель	Группы			
	основная		контрольная	
	Т	Д	Т	Д
До лечения	12,0 ± 0,9	13,1 ± 1,0	12,0 ± 0,6	13,2 ± 0,7
После курса	7,4 ± 0,6 P_1^{**}	7,6 ± 0,5 P_1^{**}	10,5 ± 0,5 P_1^*, P_2^*	10,2 ± 0,4 P_1^*, P_2^*
Через 3 месяца	7,6 ± 0,5 P_1^{***}	7,8 ± 0,8 P_1^{**}	11,6 ± 0,6 P_1^*, P_2^*	12,3 ± 0,6 P_1^*, P_2^*
Через 6 месяцев	7,8 ± 0,6 P_1^{**}	7,8 ± 0,6 P_1^{**}	11,7 ± 0,6 P_1^*, P_2^*	12,8 ± 0,4 P_1^*, P_2^*

Примечание: P_1 — сравнение с показателями до лечения; P_2 — сравнение с показателями основной группы; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

При анализе данных опросника EQ-5D, характеризующих качество жизни, у больных основной группы после курса лечения также отмечалось достоверное улучшение качества жизни, что проявлялось в достоверном снижении изучаемого показателя до $5,3 \pm 0,6$ балла в сравнении с исходом в $7,9 \pm 0,5$ балла ($p < 0,01$) (табл. 3).

Через 3 и 6 месяцев после курса лечения у больных основной группы отмечалось сохранение полученных результатов, в то время как у больных группы контроля на всех контрольных точках отмечалась лишь положительная тенденция к увеличению показателя не более чем на

10% ($7,0 \pm 0,6$; $7,1 \pm 0,5$ и $7,1 \pm 0,8$ балла соответственно).

Вывод

Включение в медицинскую реабилитацию больных, перенесших ишемический инсульт с двигательными нарушениями в виде гемипареза с повышением мышечного тонуса, тренировок стереотипа ходьбы методом «навязывания» на системе с биологической обратной связью (БОС) С-Mill способствует значительному улучшению когнитивных функций, снижению уровня тревоги и депрессии и повышению качества жизни.

Таблица 3

Динамика показателей опросника EQ-5D у больных после ишемического инсульта, с гемипарезом под влиянием различных методов лечения (в баллах), $M \pm m$

Показатель	Группы	
	основная	контрольная
До лечения	7,9 ± 0,5	7,8 ± 0,9
После курса	5,3 ± 0,6 P_1^{**}	7,0 ± 0,6 P_1^*, P_2^*
Через 3 месяца	5,2 ± 0,8 P_1^{**}	7,1 ± 0,5 P_1^*, P_2^*
Через 6 месяцев	5,1 ± 0,6 P_1^{**}	7,1 ± 0,8 P_1^*, P_2^*

Примечание: P_1 — сравнение с показателями до лечения; P_2 — с показателями основной группы; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2021621887 Российская Федерация. База данных научных исследований по медицинской реабилитации больных после острого нарушения мозгового кровообращения; №2021621759: заявл. 26.08.2021; опубл. 06.09.2021 / А.А. Михайлова, К.В. Котенко, Н.Б. Корчажкина, Е.С. Конева; заявитель федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского».
2. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / Г.Р. Абушева, П.В. Антипенко, В.В. Арьков [и др.]; Межрегиональное научное общество физической и реабилитационной медицины, Ассоциация медицинских обществ по качеству. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 688 с.
3. Do empowered stroke patients perform better at self-management and functional recovery after a stroke? A randomized controlled trial. Sit J.W., Chair S.Y., Choi K.C., Chan C.W., Lee D.T., Chan A.W., Cheung J.L., Tang S.W., Chan P.S., Taylor-Piliae R.E. *Clin Interv Aging*. 2016 Oct 13; 11: 1441–1450. DOI: 10.2147/CIA.S109560. eCollection 2016.
4. Accelerating Stroke Recovery: Body Structures and Functions, Activities, Participation, and Quality of Life Outcomes From a Large Rehabilitation Trial. Lewthwaite R., Winstein C.J., Lane C.J., Blanton S., Wagenheim B.R., Nelsen M.A., Dromerick A.W., Wolf S.L. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 Feb; 32 (2): 150–165. DOI: 10.1177/1545968318760726.
5. Епифанов А., Корчажкина Н.Б., Епифанов А.В. Медико-социальная реабилитация пациентов с различной патологией. В 2-х частях / под ред. С.В. Яблонского. Т. II. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 560 с. [Epifanov V.A., Korchazhkina N.B., Epifanov A.V. Medical and social rehabilitation of patients with various pathologies. In 2 parts / edited by S.V. Yablonsky. Vol. II. — Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 560 p.]
6. Психокорригирующий эффект применения сочетанных методик медицинской реабилитации у пациентов, перенесших ишемический инсульт / А.А. Михайлова, Н.Б. Корчажкина, Е.С. Конева, К.В. Котенко // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2020. — Т. 19, №6. — С. 380–383. DOI 10.17816/1681-3456-2020-19-6-5.
7. Санаторно-курортное лечение: национальное руководство / Г.Р. Абушева, В.Б. Адилов, П.В. Антипенко [и др.]. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 752 с. DOI 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752.
8. Epifanov V.A. Physical therapy: tutorial guide / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 576 p.
9. Реабилитация при заболеваниях и повреждениях нервной системы / К.В. Котенко, В.А. Епифанов, А.В. Епифанов, Н.Б. Корчажкина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 656 с.

REFERENCES

1. Certificate of state registration of the database №2021621887 Russian Federation. Database of scientific research on medical rehabilitation of patients after acute cerebrovascular accident: №2021621759: Appl. 08/26/2021; publ. 09/06/2021 / A.A. Mikhailova, K.V. Kotenko, N.B. Korchazhkina, E.S. Koneva; applicant: Federal State Budgetary Scientific Institution "Petrovsky Russian Scientific Center for Surgery". (In Russ.)
2. *Fizicheskaja i reabilitatsionnaja meditsina* [Physical and rehabilitation medicine]: national guidelines / G.R. Abuseva, P.V. Antipenko, V.V. Arkov [et al.]; Interregional Scientific Society of Physical and Rehabilitation Medicine, Association of Medical Societies for Quality. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 688 p. (In Russ.)
3. Do empowered stroke patients perform better at self-management and functional recovery after a stroke? A randomized controlled trial. Sit J.W., Chair S.Y., Choi K.C., Chan C.W., Lee D.T., Chan A.W., Cheung J.L., Tang S.W., Chan P.S., Taylor-Piliae R.E. *Clin Interv Aging*. 2016 Oct 13; 11: 1441–1450. DOI: 10.2147/CIA.S109560. eCollection 2016.
4. Accelerating Stroke Recovery: Body Structures and Functions, Activities, Participation, and Quality of Life Outcomes From a Large Rehabilitation Trial. Lewthwaite R., Winstein C.J., Lane C.J., Blanton S., Wagenheim B.R., Nelsen M.A., Dromerick A.W., Wolf S.L. *Neurorehabil Neural Repair*. 2018 Feb; 32 (2): 150–165. DOI: 10.1177/1545968318760726.
5. Epifanov V.A., Korchazhkina N.B., Epifanov A.V. *Mediko-sotsialnaja rehabilitatsija patsientov s razlichnoi patologiei* [Medical and social rehabilitation of patients with various pathologies]. In 2 parts / edited by S.V. Yablonskii. Vol. II. Moscow: GEOTAR-Media, 2019. 560 p. (In Russ.)
6. *Psikhokorrigiruiushchii effekt primeneniia sochetannykh metodik meditsinskoj rehabilitatsii u patsientov, perenessikh ishemicheskii insult* [Psychocorrective effect of combined methods of medical rehabilitation in patients with ischemic stroke] / A.A. Mikhailova, N.B. Korchazhkina, E.S. Koneva, K.V. Kotenko // *Fizioterapija, balneologija i rehabilitatsija* [Physiotherapy, balneology and rehabilitation]. 2020; 19, 6: 380–383. DOI: 10.17816/1681-3456-2020-19-6-5. (In Russ.)
7. *Sanatarno-kurortnoe lechenie* [Health resort treatment]: national guidelines / G.R. Abuseva, V.B. Adilov, P.V. Antipenko [et al.]. — Moscow: GEOTAR-Media, 2021. — 752 p. DOI: 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752. (In Russ.)
8. Epifanov V.A. Physical therapy: tutorial guide / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 576 p. (In Russ.)
9. *Reabilitatsija pri zabolevaniiakh i povrezhdeniiakh nervnoi sistemy* [Rehabilitation for diseases and injuries of the nervous system] / K.V. Kotenko, V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — Moscow: GEOTAR-Media, 2016. — 656 p. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Корчажкина Наталья Борисовна — д-р мед. наук, профессор, руководитель научно-образовательного центра ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени акад. Б. В. Петровского», г. Москва; E-mail: n9857678103@gmail.com; 8 (985) 767-81-03.

Михайлова Анна Андреевна — канд. мед. наук, доцент, заместитель руководителя научно-образовательного центра ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени акад. Б. В. Петровского», врач-физиотерапевт АО ГК «Медси», г. Москва; E-mail: mikhaylova003@gmail.com; 8 (919) 723-56-49.

Конева Елизавета Сергеевна — д-р мед. наук, профессор кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), заведующая отделением АО ГК «Медси», г. Москва; E-mail: elizaveta.coneva@yandex.ru.

Котенко Константин Валентинович — д-р мед. наук, профессор, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени акад. Б. В. Петровского», г. Москва; E-mail: noc@med.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Korchazhkina Natalya Borisovna — PhD in Medicine, professor, head of the Scientific and Educational Center, FSBSI Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow; E-mail: n9857678103@gmail.com; 8 (985) 767-81-03.

Mikhailova Anna Andreevna — PhD Candidate in Medicine, associate professor, deputy head of the Scientific and Educational Center, FSBSI Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow, physiatrist of the Group of Companies «Medsi», Moscow; E-mail: mikhaylova003@gmail.com; 8 (919) 723-56-49.

Koneva Elizaveta Sergeevna — PhD in Medicine, professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, head of the department, Group of Companies «Medsi», Moscow; E-mail: elizaveta.coneva@yandex.ru.

Kotenko Konstantin Valentinovich — PhD in Medicine, professor, member of the Russian Academy of Sciences, director of the FSBSI Petrovsky National Research Centre of Surgery, Moscow; E-mail: noc@med.ru.

Для корреспонденции

Михайлова А. А., E-mail: mikhaylova003@gmail.com

Корчажкина Н. Б., E-mail: n9857678103@gmail.com

Конева Е. С., E-mail: elizaveta.coneva@yandex.ru

Котенко К. В., E-mail: noc@med.ru

For correspondence

Mikhailova A. A., E-mail: mikhaylova003@gmail.com

Korchazhkina N. B., E-mail: n9857678103@gmail.com

Koneva E. S., E-mail: elizaveta.coneva@yandex.ru

Kotenko K. V., E-mail: noc@med.ru

Information about the authors

Korchazhkina Nataliya Borisovna, ORCID: 0000-0001-6913-8778, RSCI ID 86450; Scopus author ID 36931563000

Mikhailova Anna Andreevna, ORCID: 0000-0002-4260-1619; RSCI ID 742373; Scopus author ID 56002191900

Koneva Elizaveta Sergeevna, ORCID: 0000-0002-9859-194X; Scopus author ID: 55676603900, RSCI ID 585388

Kotenko Konstantin Valentinovich, ORCID: 0000-0002-6147-5574; RSCI ID 354008; Scopus author ID 23976052700

DOI 10.33920/med-14-2202-03
УДК 616.831-009.11:615.838

ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОКОМПЛЕКСА «ТОРНАДО» НА ЭТАПЕ КУРОРТНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ЦЕРЕБРАЛЬНЫМИ ПАРАЛИЧАМИ (Методическое пособие, 2020)

В. Н. Кривобоков, А. М. Борисенко

*Пятигорский научно-исследовательский институт курортологии ФФГБУ СКФНКЦ ФМБА России
в г. Пятигорске*

APPLICATION OF TORNADO HYDROCOMPLEX AT THE STAGE OF RESORT TREATMENT OF CHILDREN WITH CEREBRAL PARALYSIS (Methodological guide, 2020)

V. N. Krivobokov, A. M. Borisenko

*Pyatigorsk Research Institute of Balneology, FFSBI North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the FMBA of Russia in
Pyatigorsk*

Введение

Детские церебральные параличи (ДЦП) остаются одним из распространенных и резистентных к терапии и медицинской реабилитации инвалидизирующим заболеванием нервной системы у детей. По мере роста и развития ребенка происходит нарастание декомпенсации, обусловленное все большим несоответствием между возможностями нервной системы и требованиями, предъявляемыми окружающей средой к растущему организму. Всё это приводит к ограничению жизнедеятельности: трудностям в самообслуживании, передвижении, психологическим проблемам и проблемам, связанным с общением со сверстниками и с окружающими, сложностям в реализации образовательного процесса и трудовой деятельности в будущем. Как следствие всего вышеуказанного неизбежно происходит существенное снижение качества жизни детей с ДЦП и их ближайшего окружения [1–3]. Значительная распространенность ДЦП — от 2 до 8 на 1000 детей, тяжесть клинических проявлений, приводящих к ранней инвалидизации, сложность и трудоемкость лечения делают проблему реабилитации больных с данной патологией чрезвычай-

чайно актуальной и социально значимой. В настоящее время, по данным Федеральной службы государственной статистики, в России зарегистрировано 651 тыс. детей-инвалидов (январь 2018 г.), из них с болезнями нервной системы 249 тыс. детей (2017 г.), впервые инвалидами с болезнями нервной системы признаны 14 932 ребенка (2017 г.). В период с 2012 по 2017 г. общее количество детей-инвалидов в РФ увеличилось на 10 %.

Среди разнообразных лечебных средств традиционно большую значимость имеют физические факторы, в том числе и природные [4–8]. Согласно данным ряда авторов, применение бальнеогрязелечения в сочетании с гидрокинезитерапией, лечебной физкультурой, массажем и физиотерапией в комплексном курортном лечении способствует улучшению состояния детей, страдающих паретическими формами ДЦП. Лечебная грязь является наиболее активным средством воздействия на организм, способствует улучшению кровообращения, релаксации мышц, активизации центральных отделов нервной системы, нейрогормональных структур, участвующих в формировании компенсаторно-адаптационных механизмов [5, 6, 9].

Высокая эффективность применения гидрокинезотерапии определяется многосторонним действием ее на созревающий организм ребенка. Известно, что в основе влияния гидромассажа на организм лежит рефлекторное воздействие, реализуемое через нейрогуморальные и гормональные механизмы, включающие реакции и метаболические процессы, протекающие на тканевом, клеточном и молекулярном уровнях. Функциональная терапия, проводимая в водной среде, помогает восстановлению находящейся в дисбалансе нервной системе, способствует релаксации напряженных и укреплению ослабленных мышц, снижает болевой синдром, оказывает тренирующее действие на организм, а также положительно влияет на общий психоэмоциональный статус больного [7, 10].

Показания к использованию метода: детский церебральный паралич, церебральные параличи без грубых интеллектуальных и двигательных расстройств, не требующие постоянного индивидуального ухода (приложение 2 к приказу Минздрава России от 07.06.2018 № 321н (с изм. от 16.11.2018) «Об утверждении перечней медицинских показаний и противопоказаний для санаторно-курортного лечения» (зарегистрирован в Минюсте России 02.07.2018 № 51503)).

Классификация по МКБ-10: класс VI, подкласс G00–G99 — болезни нервной системы; G80–G83 — церебральный паралич и другие паралитические синдромы.

Противопоказания к использованию метода:

— общие противопоказания для санаторно-курортного лечения (приложение 3 к приказу Минздрава России от 07.06.2018 № 321н);

— большие ДЦП, состояние которых осложнено некупируемыми судорожными состояниями;

— большие ДЦП, состояние которых осложнено декомпенсированной гидроцефалией;

— большие ДЦП с грубыми нарушениями психики (имбецильность, психопатия).

Материально-техническое обеспечение метода:

— гидрокомплекс «Торнадо», Россия, ООО «Техпром», рег. уд. № ФСР 2012/13991 от 30.10.2012;

— минеральная вода источника № 7 («теплый Нарзан» источника имени академика И. П. Павлова, Пятигорск) — сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая вода малой минерализации (4,9 г/л), слабоуглекислая (бальнеозаключение ФГБУ ПГНИИК ФМБА России от 28.07.2014 № 878);

— нативная лечебная сульфидно-иловая грязь оз. Тамбукан, бальнеозаключение ФГБУ ПГНИИК ФМБА России от 10.10.2018 № 1083;

— реограф-полианализатор РГПА-6/12 «Реан-Поли», «Медиком», г. Таганрог, рег. уд. № ФСР 2008/03653 от 07.11.2014;

— электроэнцефалограф-анализатор ЭЭГА-21/26 «Энцефалан-131-03», «Медиком», г. Таганрог, № ФСР 2008/02717 от 07.11.2014;

— нейромиоанализатор НМА-4-01 «Нейромиан», «Медиком», г. Таганрог, рег. уд. № ФСР 2011/10453 от 07.11.2014.

Описание метода

После клинического осмотра, аппаратного исследования и адаптации (2–3 дня) детям на фоне санаторно-курортного режима, диетического питания назначается внутренний прием минеральной воды Пятигорского источника № 7, лечебная гимнастика индивидуально N 10, массаж шейно-воротниковой зоны, спины, паретичных конечностей N 10, занятия с психологом, логопедом (8 на курс), аппликации тамбуканской грязи на шейно-воротниковую (при отсутствии противопоказаний) и пояснично-крестцовую области (N 8, 38–39 °С, через день); а также процедуры гидротерапии в гидрокомплексе «Торнадо» продолжительностью 10–15 минут, на курс 6–8 процедур (младшие дети процедуру принимают с родителями).

Для оценки функционального состояния мозга у детей с ДЦП используется метод электроэнцефалографии, использование

метода реоэнцефалографии позволяет судить о состоянии мозгового кровообращения, с помощью электромиографии осуществляется регистрация колебаний электрических биопотенциалов мышц. Клинический осмотр проводится с оценкой состояния опорно-двигательного аппарата, степени повреждения ЦНС, определением уровня функциональных возможностей. Скорость простой сенсомоторной реакции оценивается с применением программы «Исследователь временных и пространственных свойств человека версия 2.1» (ИВПС); уровень развития личности, сензитивности, взаимоотношения ребенка с окружающей средой и людьми анализируется с использованием проективной методики «Дом — Дерево — Человек».

Техника внутреннего приема минеральной воды

Внутренний прием минеральной воды Пятигорского источника № 7 (сульфатно-гидрокарбонатно-хлоридная кальциево-натриевая вода малой минерализации (4,9 г/л), слабоуглекислая) из расчета 3 мл на 1 кг массы тела 3 раза в день за 30–40 минут до приема пищи, маленькими глотками.

Техника проведения процедур гидрокинезотерапии

Процедура проводится за 1–1,5 часа до или через 1–1,5 часа после приема пищи. Ванну наполняют пресной водой. Ребенок опускается в ванну, без погружения области сердца. Дети младшего возраста процедуру принимают с родителями. Внутреннее пространство гидромассажной ванны имеет изогнутые стенки, позволяющие ребенку принять функционально удобное положение и расслабиться, а имеющиеся поручни помогают ему дополнительно удерживаться. Медицинская сестра выставляет на панели управления длительность процедуры (10 минут), температуру воды (34 °С) и режим подачи воздушных пузырьков. Давление водяных струй до-

зируется индивидуально, нажатием на соответствующие кнопки до появления у ребенка приятных ощущений. После погружения пациента в ванну вихреобразные струи воды начинают воздействовать через специальные отверстия в ванне — джеты. Медицинская сестра во время проведения процедуры находится рядом и контролирует ощущения и самочувствие ребенка. По окончании процедуры срабатывает таймер, и подача пузырьков и гидромассажных струй отключается. Медицинская сестра помогает ребенку выйти из ванны и обтереться полотенцем. После процедуры рекомендуется отдых в течение 40–60 минут. Процедуры проводят через день, всего 6–8 процедур.

После отдыха пациент принимает сеансы массажа.

В свободные дни от гидрокинезотерапии проводятся занятия ЛФК. Комплекс упражнений составляет врач ЛФК индивидуально с учетом локализации поражения и исходных функциональных ограничений.

Техника применения грязевых аппликаций

Ребенка укладывают на кушетку, покрытую клеенкой или одноразовой простыней. На кожные покровы области воздействия накладывают аппликации иловосульфидной грязи температурой 38–39 °С с применением аппликатора Тамбуэль. Далее область воздействия накрывают клеенкой и покрывалом. Экспозиция 15 минут. После окончания процедуры ребенка накрывают простыней и оставляют для отдыха в течение 30–45 минут. На курс 8 процедур через день.

Возможные осложнения при использовании метода и способы их устранения

При апробации данного метода осложнений не наблюдалось. Возможна индивидуальная непереносимость. В этом случае процедуры отменяют.

Эффективность использования метода

Результаты лечения больных оценивались следующим образом:

— значительное улучшение — появление качественно новой функции: самостоятельного сидения, стояния и ходьбы и улучшение электрофизиологических показателей в пределах 30–70 %;

— улучшение — уменьшение выраженности патологических клинических проявлений и улучшение электрофизиологических показателей в пределах 30–70 %: снижение исходно повышенного мышечного тонуса, увеличение объема движений в тазобедренных и голеностопных суставах на 5–10°, улучшение ручной моторики, речи, когнитивных способностей, увеличение амплитуды осцилляций ЭМГ, увеличение амплитудно-пульсового кровенаполнения, уменьшение периферического сопротивления сосудов, улучшение венозного оттока на РЭГ, исчезновение дизритмии и пароксизмальной активности на ЭЭГ;

— незначительное улучшение — наличие положительной динамики в клинической симптоматике по одному из параметров обследования: незначительное снижение мышечного тонуса, увеличение объема движений в суставах и улучшение электрофизиологических показателей в пределах от 10 до 30 %;

— без улучшения — отсутствие положительных сдвигов клинической симптоматики и электрофизиологических показателей.

Полученные результаты и их обсуждение

Исследования проведены на базе Пятигорской клиники ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России.

Под наблюдением находилось 50 детей с детскими церебральными параличами в возрасте от 6 до 14 лет, 28 мальчиков, 22 девочки. Клинически диагностированы спастический тетрапарез — у 23 детей (46 %), гемипарез — у 19 (38 %) и спастическая диплегия — у 8 (16 %) человек. При клиническом обследовании 8 из 23 детей

(34,7 %) с тетрапарезами не могли удерживать голову вертикально, 7 (30,4 %) детей не могли сидеть, стоять, ходить; мышечный тонус практически у всех был высокий у 33 % — ригидный. Объем движений во всех суставах был ограничен, ручная моторика отсутствовала. Сухожильные рефлексы были высокими с расширенной рефлексогенной зоной и патологическими экстензорными рефлексами; флексорные рефлексы отмечены только у 5 детей. Мышечная гипотрофия отмечена у 10 (43,5 %) больных. Речь отсутствовала у 18 из 23 (78,3 %) детей с тетрапарезами; задержка психического развития установлена у всех детей; компенсированная и субкомпенсированная гидроцефалия имела место у 11 (47,8 %) детей.

Обследование биоэлектрической активности головного мозга выявило у 20 из 50 (40 %) детей отсутствие доминирующего ритма (дизритмию) и у 18 (36 %) низкоамплитудный бета-ритм.

Изучение состояния кровообращения головного мозга по данным реоэнцефалографии показало снижение кровенаполнения у большинства детей (38 чел. — 76 %); повышение сосудистого тонуса у 30 (60 %) и затруднение венозного оттока у всех больных.

Методом случайной выборки дети были разделены на две группы: контрольную (20 человек) и основную (30 человек). Дети контрольной группы получали базовое лечение: санаторно-курортный режим, рациональное питание, лечебную гимнастику индивидуально, массаж шейно-воротниковой зоны, спины, паретичных конечностей, занятия с психологом, логопедом, аппликации тамбуканской грязи на шейно-воротниковую (при отсутствии противопоказаний) и пояснично-крестцовую области. Дети основной группы дополнительно получали процедуры гидротерапии в гидрокомплексе «Торнадо».

Результаты исследований, проведенных у детей с ДЦП в конце курортной терапии, свидетельствуют о том, что включение в лечебный комплекс процедуры

гидрокинезитерапии (основная группа) по сравнению с традиционными методами курортной терапии (без гидрокинезитерапии — контрольная группа), способствует более выраженной благоприятной динамике клинических симптомов заболевания и данных нейрофизиологических обследований.

Под влиянием лечения отмечено улучшение общего состояния и положительная динамика клинических признаков заболевания. У детей основной группы двое из четырех (50%) стали удерживать голову в вертикальном положении; трое из четырех (75%) научились сидеть самостоятельно. Стали стоять все четверо (100%) детей, не умевших стоять до лечения; ходить с поддержкой — двое (50%) детей. Высокий мышечный тонус снизился у 6 из 10 (60%) детей с данным симптомом, соответственно у них же снизилась высота сухожильных рефлексов. Улучшилась психоречевая функция: появилось внимание у 2 из 4 (50%) детей с его отсутствием, оно стало устойчивым у 4 из 22 (18,2%) детей с неустойчивым вниманием. Отмечено улучшение речи: у 2 из 4 (50%) детей исчезла дислалия, у 6 из 10 (60%) — уменьшилась дизартрия. Среди больных контрольной группы установлено незначительное улучшение двигательной функции: один из двух (50%) больных, не умевших удерживать голову до лечения, научился это делать; двое из 9 (22,2%) детей, сидевших только с опорой, стали сидеть самостоятельно, один из 14 (7,1%) ходивших с опорой научился

ходить самостоятельно. Мышечный тонус, сухожильные рефлексы снизились у одного ребенка из 7 (14,3%) с повышенными сухожильными рефлексами до лечения.

Изменения биоэлектрической активности головного мозга в сравнительном аспекте представлены в табл. 1. У детей основной группы статистически значимо увеличилось число энцефалограмм с ведущим альфа-ритмом, уменьшилась дизритмия (табл. 1)

Состояние кровообращения головного мозга детей под влиянием курортной терапии достоверно улучшилось (табл. 2). реографический индекс (РИ) у больных основной группы до лечения составлял 0,085 [0,08; 0,087] Ом, после лечения — 0,154 [0,152; 0,154] Ом ($p < 0,0001$). В контрольной группе РИ увеличился с 0,125 [0,120; 0,128] до 0,158 [0,156; 0,161] ($p < 0,0001$). Сосудистый тонус снизился с 76,55 [74,24; 78,99]% до 62,97 [58,53; 66,42]% ($p < 0,0001$) в основной группе; в контрольной — с 80,61 [74,88; 86,87]% до 72,51 [69,87; 75,14]% ($p < 0,05$). Затруднение венозного оттока, отмеченное в исходном состоянии, практически не изменилось у детей обеих групп (табл. 2).

До начала лечения у большинства детей отмечалось снижение результативности выполнения нейропсихологических тестов. Так, при выполнении графомоторных тестов у большинства детей (88%) превалировали выраженные и грубые нарушения. В задании «Дом — Дерево — Человек» у данных детей рисунки были бедны деталями, выявлялись значительные

Таблица 1

Динамика электроэнцефалографических показателей

Признак		Основная группа, n = 30				Контрольная группа, n = 20			
		до лечения		после лечения		до лечения		после лечения	
		абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Ведущий ритм	альфа-ритм	4	13,3	8	26,6	2	10,0	3	15,0
	бета-ритм	8	26,6	8	26,6	10	50,0	10	50,0
	тета-ритм	4	13,3	5	16,7	3	15,0	3	15,0
	дизритмия	14	46,7	9	30,0	5	25,0	4	20,0

Динамика реоэнцефалографических показателей

Показатель		Основная группа, n = 30		Контрольная группа, n = 20	
		до лечения Me [LQ; HQ]	после лечения Me [LQ; HQ]	до лечения Me [LQ; HQ]	после лечения Me [LQ; HQ]
Кровенаполнение (РИ), Ом	справа	0,085 [0,08; 0,087]	0,154 [0,152; 0,154]*	0,125 [0,120; 0,128]	0,158 [0,156; 0,161]*#
	слева	0,096 [0,094; 0,09]	0,108 [0,106; 0,109]*	0,112 [0,110; 0,114]	0,116 [0,113; 0,119]*
Сосудистый тонус (ППСС), %	справа	76,55 [74,24; 78,99]	62,97 [58,53; 66,42]*	80,61 [74,88; 86,87]	72,51 [69,87; 75,14]*
	слева	79,41 [75,21; 82,72]	66,87 [63,88; 69,04]*	78,61 [75,12; 81,73]	64,27 [62,07; 66,32]*
Венозный отток (ИВО), %	справа	29,18 [27,24; 31,74]	29,97 [27,13; 32,44]	33,38 [30,21; 36,71]	33,92 [31,62; 35,44]
	слева	31,28 [28,05; 34,74]	33,07 [31,27; 35,54]	37,59 [34,25; 40,71]	36,72 [34,21; 38,55]

Примечание: *p < 0,0001 по критерию Вилкоксона, #p < 0,0001 по критерию Манна — Уитни.

нарушения пространственных взаимоотношений, отсутствие целостной структуры изображения. После проведенного лечения тематический рисунок «Дом — Дерево — Человек» у 60 % пополнился существенными деталями, дети стали передавать пространственные признаки предметов и их пропорции. При выполнении простой сенсомоторной реакции уменьшилась средняя скорость реакции (на 21 % в основной группе, на 18 % в контрольной).

Биоэлектrogenез исследуемых мышц выявил увеличение амплитуды осцилляций произвольного сокращения мышц в основной и контрольной группах (табл. 3).

У детей основной группы амплитуда ЭМГ лучевого сгибателя запястья увеличилась с 320,0 [295,5; 350,6] до 420,0 [380,5; 460,5] мкВ (p < 0,0001), разгибателя запястья с 235,0 [210,6; 260,3] до 415,0 [375,5; 455,6] мкВ (p < 0,0001). Амплитуда с икроножной мышцы справа возросла со 118,0 [98,7; 138,8] до 310,0 [280,3; 330,4] мкВ (p < 0,0001), слева — без достоверности; амплитуда осцилляций достоверно увеличилась с передней большеберцовой мышцы справа со 170,0 [150,4; 190,4] до 340,0 [320,5; 360,4] мкВ (p < 0,0001) и слева с 350,0 [320,6; 380,4] до 480,0 [435,5; 520,5] мкВ (p < 0,0001). В контрольной группе амплитуда осцилляций

Таблица 3

Динамика электромиографических показателей

Показатель		Основная группа, n = 30 Me [LQ; HQ]		Контрольная группа, n = 20 Me [LQ; HQ]	
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
Лучевой сгибатель запястья, мкВ	справа	320,0 [295,5; 350,6]	420,0 [380,5; 460,5]*	307,0 [260,2; 345,5]	375,0 [330,6; 402,2]
	слева	162,0 [140,2; 186,3]	310,0 [280,5; 340,6]*	306,0 [280,6; 330,5]	395,0 [345,5; 425,5]
Разгибатель запястья, мкВ	справа	235,0 [210,6; 260,3]	415,0 [375,5; 455,6]*	330,0 [300,5; 354,5]	455,0 [430,6; 480,6]*#
	слева	168,0 [140,8; 187,9]	290,0 [260,3; 310,5]*	394,0 [367,5; 420,5]	420,0 [390,4; 454,3]#
Икроножная мышца, мкВ	справа	118,0 [98,7; 138,8]	310,0 [280,3; 330,4]*	175,0 [155,3; 195,6]	362,0 [330,3; 390,2]*
	слева	116,0 [100,1; 132,6]	135,0 [115,4; 155,6]	194,0 [175,3; 210,8]	244,0 [220,3; 270,5]
Передняя б/берцовая мышца, мкВ	справа	170,0 [150,4; 190,4]	340,0 [320,5; 360,4]*	166,0 [143,3; 188,4]	212,0 [200,2; 229,8]#
	слева	350,0 [320,6; 380,4]	480,0 [435,5; 520,5]*	197,0 [164,3; 220,5]	227,0 [202,3; 251,3]#

Примечание: *p < 0,0001 по критерию Вилкоксона, #p < 0,0001 по критерию Манна — Уитни.

достоверно увеличилась в правом разгибатель запястья и в правой икроножной мышце. Повышение амплитудного показателя на ЭМГ свидетельствует об улучшении мышечной активности, что коррелирует с положительными клиническими результатами.

Оценивая характер изменений клинической симптоматики, электрофизиологических показателей, констатировали в основной группе значительное улучшение у 7 детей (23,3%), улучшение у 19 (63,3%), незначительное улучшение у 4 (13,3%).

В контрольной группе значительное улучшение отмечено у одного ребенка (5%), улучшение — у 15 (75%), незначительное улучшение — у 4 (20%) детей.

На основании полученных данных можно сделать вывод о том, что комплексная терапия с использованием метода гидрокинезотерапии благодаря многофакторному терапевтическому действию является эффективным средством коррекции неврологических нарушений у детей, больных детскими церебральными параличами.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Галич Л.Г. Успешный результат реабилитации детей с детским церебральным параличом — реальность настоящего времени // *Здравоохранение Дальнего Востока*. — 2017. — № 3 (73). — С. 24–27.
2. Номинат А.А. Комплексная реабилитация детей с детским церебральным параличом средствами кинезотерапии // *Физическая культура и спорт — основы здоровой нации: матер. IV Междунар. науч.-практ. конф.* — 2017. — С. 212–217.
3. Чепурная Л.Ф., Татаурова В.П., Слюсаренко А.В. и др. Динамика функциональных нарушений у больных детским церебральным параличом под влиянием санаторно-курортной реабилитации // *Вестник физиотерапии и курортологии*. — 2017. — Т. 23, № 1. — С. 86а.
4. Физические факторы лечения детей с заболеваниями нервной системы: сб. науч. тр. — *Пятигорск: НИИКиФ*, 1987. — С. 34–39.
5. Кривобоков В.Н., Черевашенко Л.А. Реабилитация детей, оперированных по поводу детского церебрального паралича, на пятигорском курорте // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. — 2014. — Т. 13, № 4. — С. 41–46.
6. Куликов Н.Н., Черевашенко Л.А., Бережная Е.В., Черевашенко И.А. Гидрокинезотерапия на этапе курортного лечения больных с неврологическими проявлениями остеохондроза // *Курортная медицина*. — 2012. — № 4. — С. 24–28.
7. Остапишин В.Д., Шурыгина С.В., Базанова А.С. Курортная педиатрия. Обзор литературы // *Кремлевская медицина. Клинический вестник*. — 2016. — № 4. — С. 29–32.
8. Ткаченко Е.С., Голева О.П. Детский церебральный паралич одна из ведущих причин детской инвалидности современности // *Евразийский союз ученых*. — 2015. — № 7-3 (16). — С. 86–89.
9. Чередник Ю.А. О необходимости социокультурной реабилитации детей с детским церебральным параличом // *Экономика и социум*. — 2017. — № 5-2 (36). — С. 754–757.
10. Легкая Е.Ф., Ходасевич Л.С. Современные технологии в реабилитации больных детским церебральным параличом в условиях курорта // *Вестник физиотерапии и курортологии*. — 2017. — Т. 23, № 4. — С. 176.

REFERENCES

1. Galich L.G. *Uspeshnyi rezultat reabilitatsii detei s detskim tserebralnym paralichom — realnost nastoiashchego vremeni* [The successful result of the rehabilitation of children with cerebral palsy is the reality of the present time] // *Zdravookhranenie Dalnego Vostoka* [Healthcare of the Far East]. 2017; 3 (73): 24–27. (In Russ.)
2. Nominat A.A. *Kompleksnaia reabilitatsiia detei s detskim tserebralnym paralichom sredstvami kineziterapii* [Complex rehabilitation of children with infantile cerebral palsy by means of kinesitherapy] // *Fizicheskaiia kultura i sport — osnovy zdorovoi natsii* [Physical culture and sport as the basis of a healthy nation]: materials of the IV Int. scientific and practical conf. — 2017. — P. 212–217. (In Russ.)
3. Chepurnaia L.F., Tataurova V.P., Sliusarenko A.V. et al. *Dinamika funktsionalnykh narushenii u bolnykh detskim tserebralnym paralichom pod vlianiem sanatorno-kurortnoi reabilitatsii* [Dynamics of functional disorders in patients with infantile cerebral palsy under the influence of sanatorium rehabilitation] // *Vestnik fizioterapii i kurortologii* [Bulletin of physiotherapy and balneology]. 2017; 23, 1: 86a. (In Russ.)

4. *Fizicheskie faktory lecheniia detei s zabolevaniiami nervnoi sistemy* [Physical factors in the treatment of children with diseases of the nervous system]: collection of scientific works. — Pyatigorsk: NIIF, 1987. — P. 34–39. (In Russ.)
5. Krivobokov V.N., Cherevashchenko L.A. *Reabilitatsiia detei, operirovannykh po povodu detskogo tserebralnogo paralicha, na pyatigorskoy kurorte* [Rehabilitation of children operated on for cerebral palsy at the Pyatigorsk resort] // *Vestnik fizioterapii i kurortologii* [Bulletin of physiotherapy and balneology]. 2014; 13, 4: 41–46. (In Russ.)
6. Kulikov N.N., Cherevashchenko L.A., Berezhnaia E.V., Cherevashchenko I.A. *Gidrokinezoterapiia na etape kurortnogo lecheniia bolnykh s nevrologicheskimi proiavleniiami osteokhondroza* [Hydrokinesis therapy at the stage of spa treatment of patients with neurological manifestations of osteochondrosis] // *Kurortnaia meditsina* [Resort Medicine]. 2012; 4: 24–28. (In Russ.)
7. Ostapishin V.D., Shurygina S.V., Bazanova A.S. *Kurortnaia pediatriia. Obzor literatury* [Resort pediatrics. Literature review] // *Kremlevskaia meditsina. Klinicheskii vestnik* [Kremlin medicine. Clinical Bulletin]. 2016; 4: 29–32. (In Russ.)
8. Tkachenko E.S., Goleva O.P. *Detskii tserebralnyi paralich odna iz vedushchikh prichin detskoj invalidnosti sovremennosti* [Cerebral palsy is one of the leading causes of child disability today] // *Evraziiskii soiuz uchenykh* [Eurasian Union of Scientists.]. 2015; 7-3 (16): 86–89. (In Russ.)
9. Cherednik Iu.A. *O neobkhodimosti sotsiokulturnoi reabilitatsii detei s detskim tserebralnym paralichom* [On the need for socio-cultural rehabilitation of children with cerebral palsy] // *Ekonomika i sotsium* [Economy and society]. 2017; 5-2 (36): 754–757. (In Russ.)
10. Legkala E.F., Khodasevich L.S. *Sovremennye tekhnologii v reabilitatsii bolnykh detskim tserebralnym paralichom v usloviakh kurorta* [Modern technologies in the rehabilitation of patients with infantile cerebral palsy in a health resort] // *Vestnik fizioterapii i kurortologii* [Bulletin of physiotherapy and balneology]. 2017; 23, 4: 176. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кривобоков Владислав Николаевич — канд. мед. наук, старший научный сотрудник научного отдела детской психоневрологии ПНИИК ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Пятигорске; E-mail: kvn.kmv@yandex.ru; +79187457366.

Борисенко Александр Михайлович — младший научный сотрудник научного отдела детской психоневрологии ПНИИК ФГБУ СКФНКЦ ФМБА России в г. Пятигорске; E-mail: drleks@mail.ru; +79283228383.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Krivobokov Vladislav Nikolaevich — PhD Candidate in Medicine, senior researcher, Scientific Department of Pediatric Psychoneurology, Pyatigorsk Research Institute of Balneology, FFSBI North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the FMBA of Russia in Pyatigorsk; E-mail: kvn.kmv@yandex.ru; +79187457366.

Borisenko Aleksandr Mikhailovich — junior researcher, Scientific Department of Pediatric Psychoneurology, Pyatigorsk Research Institute of Balneology, FFSBI North Caucasian Federal Research and Clinical Center of the FMBA of Russia in Pyatigorsk; E-mail: drleks@mail.ru; +79283228383.

Для корреспонденции

Кривобоков В. Н., E-mail: kvn.kmv@yandex.ru

Борисенко А. М., E-mail: drleks@mail.ru

For correspondence

Krivobokov V. N., E-mail: kvn.kmv@yandex.ru

Borisenko A. M., E-mail: drleks@mail.ru

Information about the authors

Krivobokov V. N., ORCID: 0000-0002-8643-5886

Borisenko A. M., ORCID: 0000-0001-8082-9019

DOI 10.33920/med-14-2202-04

УДК 615.08; 616-089

К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Н. Г. Куликова^{1,2}, З. Г. Жилоков^{2,3}, Т. Чхеидзе³, А. С. Ткаченко^{2,3}¹Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии Минздрава России, г. Москва²Российский университет дружбы народов (ФГАОУ ВО РУДН), г. Москва³Клиника «Видентис», г. Москва

Резюме. Цель исследования: оптимизировать профилактику стоматологических осложнений путем использования методик лазерного электромагнитного низкоинтенсивного излучения (НИЛИ) на дентально-пародонтальные ткани.

Методы исследования. У 138 стоматологических больных провели клинико-функциональную оценку зубоальвеолярного аппарата, изучили стоматологические индексы, проанализировали результаты сосудисто-эндотелиальных показателей (VEGF-A, sVEGF-R1; sVEGF-R2) и иммунных параметров (ФНФ, ФНО, ИФН- γ , нейтрофилы) сыворотки крови (твердофазный иммуноферментный анализ стандартным набором), болевого синдрома ВАШ до/после проведения лазерной терапии разной длины волны, режима и диапазона (красного, инфракрасного).

Результаты. Исследование позволило оценить эффективность лечения НИЛИ одной длиной волны и в комбинации разных длин лазерного излучения как самостоятельных факторов профилактического воздействия у стоматологических больных. После применения методик трансканальной обработки дентальных периапикальных тканей лазерным излучением, включая корневые каналы (сложнопроходимые корни зубов), проводили терапию с использованием насадки С11 от аппарата «Лазмик-01» [1]. В исследовании использовали модулированный красный спектр НИЛИ в непрерывном (КрЛнеп) и импульсном (КрЛим) режимах ($\lambda = 635$ нм) и инфракрасный импульсный спектр ($\lambda = 904$ нм) в непрерывном режиме (ИКЛ) с последовательным воздействием красным ($\lambda = 635$ нм) импульсным и инфракрасным непрерывным лазерным излучением ($\lambda = 904$ нм). Акцент делался на болевой синдром, сосудисто-эндотелиальные и иммунные сдвиги в дентально-пародонтальных тканях до/после применения лазерной терапии у стоматологических больных.

Заключение. Комбинирование красного спектра НИЛИ в импульсном режиме ($\lambda = 635$ нм) с последовательным воздействием инфракрасным лазерным излучением ($\lambda = 904$ нм) в непрерывном режиме обеспечивает высокие сосудисто-эндотелиальные ответы в дентально-пародонтальных тканях зубоальвеолярного аппарата, а применение лазерного излучения красного спектра в непрерывном режиме ($\lambda = 635$ нм) у стоматологических больных обеспечивает противомикробные и saniрующие эффекты, в том числе на уровне корневых каналов, что более значимо, чем после применения инфракрасного лазерного излучения в импульсном режиме, когда более высоки обезболивающие результаты.

Ключевые слова: лазерное излучение, разная длина волны, стоматология, болевой синдром, сосудисто-эндотелиальные дисфункции, корневые каналы, иммунные показатели.

ON THE USE OF LASER THERAPY IN DENTISTRY

N. G. Kulikova^{1,2}, Z. G. Zhilokov^{2,3}, T. Chkheidze³, A. S. Tkachenko^{2,3}¹National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of Russia, Moscow²Peoples' Friendship University of Russia (FSAEI HE RUDN), Moscow³Clinic «Videntis», Moscow

Abstract. The aim of the research: to optimize the prevention of dental complications by using electromagnetic low-intensity laser radiation (LILR) techniques on dental and periodontal tissues.

Research methods. In 138 dental patients, a clinical and functional assessment of the dental apparatus was carried out, dental indices were studied, the results of vascular endothelial parameters (VEGF-A, sVEGF-R1, sVEGF-R2) and immune parameters (FNF, TNF, IFN- γ , neutrophils) of blood serum (solid-phase enzyme immunoassay with a standard set), as well as VAS pain syndrome parameters were analyzed before/after laser therapy of different wavelength, mode and range (red, infrared).

Results. The study made it possible to assess the effectiveness of treatment with LILR with one wavelength and in combination of different lengths of laser radiation as independent factors of preventive exposure in dentistry patients. After applying the techniques of transcanal treat-

ment, dental periapical tissues were treated with laser radiation, including root canals (difficult teeth roots), using the C11 attachment from the «Lazmik-01» device. The study used a modulated red spectrum of LLR in continuous and pulsed mode ($\lambda = 635 \text{ nm}$) and an infrared pulsed spectrum ($\lambda = 904 \text{ nm}$) in a continuous mode with a sequential exposure to red ($\lambda = 635 \text{ nm}$) pulsed and infrared continuous laser radiation ($\lambda = 904 \text{ nm}$). Emphasis was placed on pain syndrome, vascular endothelial and immune shifts in dental and periodontal tissues before /after using laser therapy in dental patients.

Conclusion. The combination of the red spectrum of LLR in pulsed mode ($\lambda = 635 \text{ nm}$) with a sequential exposure to infrared laser radiation ($\lambda = 904 \text{ nm}$) in continuous mode provides high vascular endothelial responses in the dental and periodontal tissues of the dental apparatus, and the use of red-spectrum laser radiation in continuous mode ($\lambda = 635 \text{ nm}$) in dental patients provides antimicrobial and sanitizing effects, including at the level of the root canals, which is more significant than after the use of infrared laser radiation in pulsed mode, when analgesic results are higher.

Keywords: laser radiation, different wavelength, dentistry, pain syndrome, vascular endothelial dysfunctions, root canals, immune indicators.

Введение

В настоящее время стоматологические больные — многочисленная когорта претендентов на многокомпонентную медикаментозную реабилитацию с применением методов физиотерапии [1–5]. Доказано, что у больных, пролеченных стоматологическими методами, в том числе оперативными, существенно меняется уровень фибробластов в структурах слизистой полости рта, дентальных и парадентальных тканях [6]. Более значимые изменения отмечены в зубоальвеолярном аппарате в первые 7–14 дней после стоматологических манипуляций, что свидетельствует об активации рисков воспалительных осложнений [7]. Научные исследования последних лет убеждают, что последнее в значительной степени может быть обусловлено формированием сосудисто-эндотелиального дисбаланса в тканях пародонта, что сопровождается остеокласт-остеобласт-активирующими реакциями участвующих в процессах ремоделирования костных и микрососудистых структур [8, 9], сопровождающихся иммунными сдвигами [10].

В настоящее время специалисты стоматологического профиля единодушно в отношении высокой эффективности методов физиотерапии и целесообразности их проведения с профилактической целью стоматологических осложнений [11]. В этом плане высок интерес врачей-стоматологов к эффектам лазерного излучения, поскольку данный фактор обеспечивает у стоматологических больных про-

тивовоспалительные и антимикробные эффекты, потенцирует адаптационные, иммунные резервы и регенераторно-репаративные эффекты [12–15]. На настоящий момент недостаточно доказательная база эффектов НИЛИ в отношении сосудистых, вазоактивных, эндотелиальных реакций, лежащих в патогенезе формирования стоматологических осложнений. Прежде всего следует отметить неоднозначные эффекты НИЛИ разной длины волны, на которые неоднократно обращали внимание как российские, так и зарубежные специалисты, поскольку последние позиционируются с длительностью экспозиционных параметров, условиями подачи излучающего фактора (импульсный, непрерывный режим), плотностью потока мощности излучения красного или инфракрасного диапазона лазерного излучения [12].

Следует отметить, что при стоматологических заболеваниях, в том числе после ортогнатических операций, в ротовой полости развивается сосудисто-эндотелиальный дисбаланс, протекающий на фоне снижения числа нейтрофилов, лейкоцитов, повышения уровня лимфоцитов с нарушением соотношений между уровнями иммуноглобулинов JgA, JgG, JgM и цитокинов [10]. Всё вышеуказанное подчеркивает высокую актуальность исследования, заставляя изыскивать оптимизационные решения по устранению сосудисто-эндотелиальной дисфункции в ротовой полости, что и определило цель исследования.

Цель исследования: оптимизировать пути устранения сосудисто-эндотелиальной дисфункции у стоматологических больных путем включения в стандартное лечение методик низкоинтенсивного инфракрасного и красного лазерного электромагнитного излучения (НИЛИ) различной длины волны на дентально-пародонтальные ткани.

Материалы и методы

Изучение и оценка сосудисто-эндотелиальных дисфункций в ротовой полости у стоматологических больных проведена у 138 пациентов (71 мужчин и 67 женщин). Возрастной диапазон пациентов, вошедших в исследование, составил от 18 до 59 лет ($38,5 \pm 3,5$ лет). У всех пациентов, вошедших в исследование, изучен анамнез и катамнез по данным ближайших и отдаленных результатов наблюдения, проведен анализ результатов анкетирования на предмет оценки качества жизни согласно доменам специального вопросника (SF-36). Согласно Международному комитету по этике у всех пациентов было получено согласие на проведение дополнительных обследований, анкетирование и лазерную терапию. Размер выборки ($n = 138$ пациентов) определен высокой статистической вероятностью получения репрезентативных данных на уровне 0,95%; $p < 0,05$) с использованием анализа статистического материала по χ^2 по Пирсону для показателей, выраженных в количественных величинах, и по Стьюденту — для качественных, средних и количественных величин t .

Пациенты основной группы ($n = 29$ чел.) получили комбинированный спектр лазерного излучения различной длины волны на дентально-пародонтальные ткани по наружной кожной методике в проекции зоны пародонтопоражения (инфракрасный импульсный лазер) и на дентальные ткани непосредственно с орально-вестибулярной стороны (красный непрерывный лазер) с использованием контактно-лабильной техники воздействия. Пациенты из трех групп сравнения

(сравнение 1; $n = 30$ человек, сравнение 2; $n = 31$ человек, сравнение 3; $n = 30$ человек) получили лазерное излучение красного и инфракрасного диапазона:

— сравнение 1 — инфракрасный спектр НИЛИ в импульсном режиме ($\lambda = 904$ нм; мощность 10–15 мВт, длительность светового импульса 100 нс, частота 80 Гц) на дентально-пародонтальные ткани по наружной кожной методике в проекции зоны пародонтопоражения;

— сравнение 2 — красный спектр лазерного воздействия в непрерывном режиме ($\lambda = 635$ нм; мощность 5 Вт) — светили на устья канала зуба;

— сравнение 3 — красный спектр лазерного воздействия в импульсном режиме ($\lambda = 635$ нм; мощность 5 Вт, частота 80 Гц) — светили на устья канала зуба и на дентально-пародонтальные ткани с орально-вестибулярной стороны.

В контрольной группе ($n = 18$ человек) использовали стандартную методику обработки каналов и десневых тканей возле зон пародонтопоражения без применения лазерной терапии.

Результаты

В работе использовали лазерный аппарат «Лазмик-01», генерирующий красное и инфракрасное лазерное излучение разной длины волны ($\lambda = 635$ и 904 нм). Полученные эффекты сравнивались в зависимости от подачи импульсов (от 100 до 30 мс) на одно патологическое поле при наружном воздействии и в проекции устья обработанного непломбированного корневого канала (использовали насадку С11). Длительность экспозиции на одну зону воздействия 1,5–2 минуты. За одну процедуру освечивали не более трех зон, курсом до 8–10 процедур.

При стоматологическом обследовании больных выявлены клинические индексы воспаления: ИГР-У — 2,7; ПМА (PARMA) — 57,2% и РИ — 2,3; количественные сдвиги со стороны показателей РПГ по сравнению с показателями физиологической нормы: снижение ИЭ на $35,5 \pm 3,15\%$, повышение ПТС на $40,5 \pm 3,5\%$ ($p = 0,0001$) и сдвиг

от нормы ИПС — на $45,5 \pm 4,2\%$ ($p < 0,001$), что сопровождалось выраженным болевым синдромом, который оценивали по ВАШ. В результате проведенного лечения у больных, получивших лазерное освечивание красным диапазоном в непрерывном режиме излучения на зоны пародонтального поражения, отмечали значимое снижение болевого синдрома, что было несколько ниже, чем после применения импульсного красного излучения в зоне периапикальных тканей при проведении трансканальной обработки корневых каналов специально подготовленных непломбированных зубов и в 2,5 раза менее значимо по эффективности по отношению к комбинации красного импульсного и инфракрасного непрерывного лазерного излучения на дентально-перидентальные ткани (рисунок).

После применения красного спектра лазерного излучения в непрерывном режиме было отмечено достоверное снижение болевого синдрома по ВАШ с $7,8 \pm 1,3$ до $3,8 \pm 1,6$ балла ($p < 0,01$); у пациентов, получивших красный спектр лазерного излучения в импульсном режиме, было отмечено достоверное снижение болевого синдрома по ВАШ с $7,9 \pm 1,4$ до $2,4 \pm 1,1$ балла ($p < 0,01$); у пациентов, получивших по-

следовательно красный спектр лазерного излучения в импульсном режиме и инфракрасный спектр, отмечали более высокие обезболивающие результаты по ВАШ с $8,0 \pm 1,9$ до $1,58 \pm 0,9$ балла ($p < 0,01$). В контрольной группе у пациентов с лекарственным обеспечением без применения физиотерапии отмечали достоверно менее значимые результаты: с $7,4 \pm 1,5$ до $5,3 \pm 0,9$ балла ($p < 0,05$).

При оценке иммунных результатов лазерного лечения наблюдали наиболее достоверную положительную коррекцию после последовательного воздействия инфракрасным импульсным лазерным излучением ($\lambda = 904$ нм) в комбинации с красным спектром лазерного излучения ($\lambda = 635$ нм) (таблица).

Достоверные иммунные коррекции отмечены, прежде всего, после применения красного спектра импульсной лазерной терапии, что, тем не менее, было значимо ниже, чем у больных, получивших комбинацию лазерного излучения красного импульсного и инфракрасного непрерывного диапазона освечивания. Следует отметить, что после проведения комбинированной лазерной терапии разной длины волны отметили наиболее результативные эффекты в отношении сосудисто-эндотелиальных функций: VEGF-A — от $201,93 \pm 18,9$

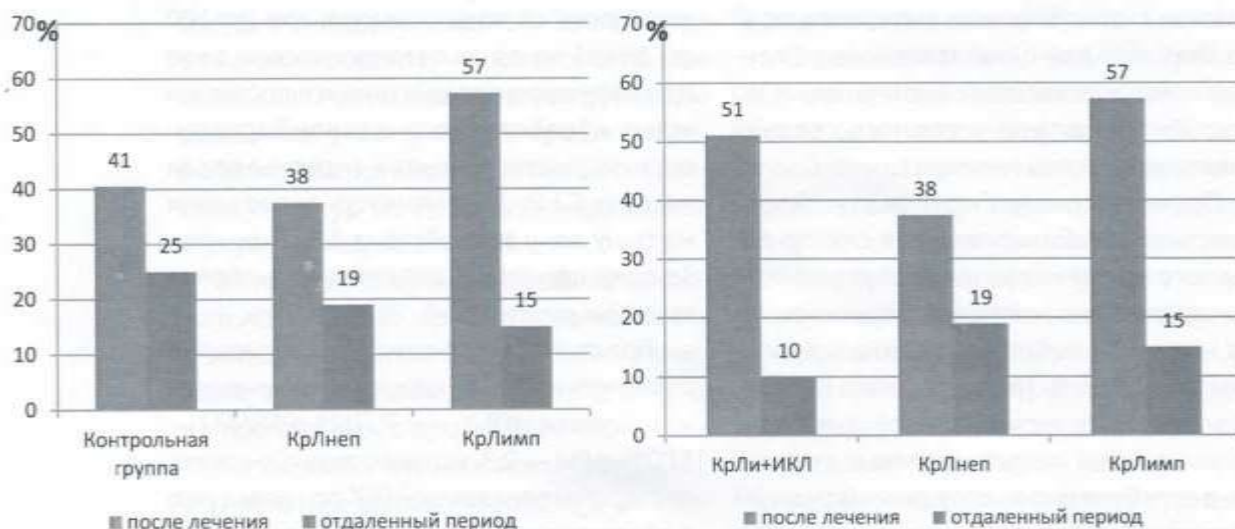


Рисунок. Динамика болевого синдрома по ВАШ до/после лазерного освечивания дентально-перидентальных тканей лазерным излучением и в отдаленном периоде наблюдения (сравнение с исходными показателями в процентах)

Коррекция иммунных показателей в ротовой жидкости у стоматологических больных после применения комбинированной лазерной терапии ($M \pm m$)

Показатели		ФНФ				
до/после лечения	Норма	КрЛ-н	КрЛ-им	ИКЛ + КрЛ им	ИКЛ	Контроль
ФНО	1,89 ± 1,7	20,74 ± 2,54 $P_1 < 0,001$	22,2 ± 2,67 $P_1 < 0,001$	26,89 ± 2,37 $P_1 < 0,001$	27,51 ± 2,76 $P_1 < 0,001$	20,5 ± 2,1 $P_1 < 0,001$
		19,89 ± 1,76 $P_3 < 0,001$	18,4 ± 1,63 $P_2 < 0,05$ $P_3 < 0,001$	4,35 ± 1,62 $P_2 < 0,001$	13,38 ± 1,76 $P_2 < 0,01$ $P_3 < 0,01$	19,9 ± 1,63
ИФН-γ	157,9 ± 41,8	67,2 ± 30,4 $P_1 < 0,001$	65,5 ± 30,5 $P_1 < 0,001$	64,2 ± 30,8 $P_1 < 0,001$	61,05 ± 31,5 $P_1 < 0,001$	66,4 ± 29,7 $P_1 < 0,001$
		76,2 ± 6,5 $P_2 < 0,05$ $P_3 < 0,01$	78,7 ± 6,5 $P_2 < 0,05$ $P_3 < 0,01$	125,5 ± 10,5 $P_2 < 0,001$	89,5 ± 7,5 $P_2 < 0,01$ $P_3 < 0,05$	66,9 ± 6,5
Нейтрофилы Сегментоядерные, %	38–71	50,15 ± 5,09 $P_1 < 0,01$	51,2 ± 5,09 $P_1 < 0,01$	49,98 ± 5,4 $P_1 < 0,01$	51,22 ± 5,1 $P_1 < 0,01$	52,3 ± 4,91 $P_1 < 0,01$
		51,5 ± 0,91 $P_3 < 0,05$	55,0 ± 0,87 $P_2 < 0,05$ $P_3 < 0,05$	69,85 ± 0,43 $P_2 < 0,001$	56,55 ± 5,87 $P_2 < 0,01$ $P_3 < 0,05$	52,50 ± 5,9

Примечание: P_1 — достоверность между нормой; P_2 — достоверность до/после лечения; P_3 — достоверность межгрупповая по отношению к комбинации длин волн.

до $290,51 \pm 23,2$ пг/мл, VEGF-R1 — от $0,354 \pm 0,03$ до $0,232 \pm 0,03$ нг/мл; VEGF-R2 — от $40,44 \pm 1,13$ до $15,25 \pm 1,15$ нг/мл (для всех показателей $p < 0,001$), что способствовало изменению соотношений между гетеродимерами. При этом у пациентов, получивших КрЛ в непрерывном режиме, отмечали менее значимые по сравнению с комбинированным методом сосудисто-эндотелиальные эффекты и еще менее значимые, чем после применения КрЛ в импульсном режиме: соответственно после КрЛ в непрерывном режиме — VEGF-A — от $201,2 \pm 18,1$ до $201,81 \pm 19,4$ пг/мл ($p > 0,05$), VEGF-R1 — от $0,340 \pm 0,02$ до $0,257 \pm 0,05$ нг/мл ($p < 0,05$); VEGF-R2 — от $40,12 \pm 1,14$ до $22,71 \pm 1,12$ нг/мл ($p < 0,05$) и после КрЛ в импульсном режиме VEGF-A — от $203,53 \pm 20,4$ до $240,1 \pm 20,1$ пг/мл ($p < 0,01$); VEGF-R1 — от $0,322 \pm 0,02$ до $0,301 \pm 0,02$ нг/мл ($p < 0,05$); VEGF-R2 — от $39,59 \pm 3,0$ до $29,9 \pm 1,96$ нг/мл ($p < 0,01$), что улучшило соотношение между гетеродимерами: VEGF-A/VEGF-R1 и VEGF-A/VEGF-R2.

Обсуждение

Применение комбинированной лазерной терапии разной длины волны у стоматологических пациентов может профилактировать осложнения стоматологических манипуляций, что более значимо имеет место при комбинировании лазерного инфракрасного излучения на наружные тканевые структуры в проекции стоматологической патологии и красного спектра лазерного излучения в импульсном режиме, что обеспечивает наиболее высокие иммунные и сосудисто-эндотелиальные ответы.

Выводы

Комбинирование лазерного низкоинтенсивного излучения с использованием модуляции разной длины, разного режима подачи, в виде монофактора на разные дентально-пародонтальные ткани позволяет менять эффекты, что может целенаправленно применяться в стоматологической практике как избирательно на болевой синдром, так и на коррекцию иммунных или сосудисто-эндотелиальных дисфункций в ротовой полости.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пат. 2456035 RU. Способ лазерофореза биологически активных веществ / С.В. Москвин. — № 2010145006/14(064880). Заявлено 03.11.2010. Опубл. 20.07.2012. Пат. 2456035 RU. Способ лазерофореза биологически активных веществ / С.В. Москвин. — № 2010145006/14(064880). Заявлено 03.11.2010. Опубл. 20.07.2012.
2. Зеленский В.А., Куликова Н.Г., Оверченко А.Б. К вопросу о диспансерном наблюдении детей и подростков со стоматологическими заболеваниями и зубочелюстными аномалиями развития // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2010. — № 3 (1). — С. 13–16.
3. Корепанов В.И. Лазерная терапия в стоматологии // Российский стоматологический журнал. — 2000. — № 2 (1). — С. 37–38. [Korepanov V.I. Laser therapy in dentistry // Russian Stomatological Journal. 2000; 2 (1): 37–38.]
4. Куликова Н.Г., Ткаченко А.С. Комплексная физиотерапевтическая коррекция стоматологической патологии у женщин в раннем послеродовом периоде // Физиотерапевт. — 2015. — № 5 (2). — С. 45–48. [Kulikova N.G., Tkachenko A.S. Complex physiotherapeutic correction of dental pathology in women in the early postpartum period // Physiotherapist. 2015; 5 (2): 45–48.]
5. Куликова Н.Г., Нестерова Е.П., Ткаченко А.С., Жилоков З.Г. К вопросу о применении комбинированной лазерной терапии в комплексной физиотерапевтической коррекции стоматологической патологии у женщин в раннем послеродовом периоде // Физиотерапевт. — 2015. — № 5 (1). — С. 45–48. [Kulikova N.G., Nesterova E.P., Tkachenko A.S., Zhilokov Z.G. On the use of combined laser therapy individual physiotherapeutic correction of dental pathology in women in the early postpartum period // Physiotherapist. 2015; 5 (1): 45–48.]
6. Грудянов А.И. Этиология и патогенез воспалительных заболеваний пародонта. — М.: МИА, 2010. — 96 с. [Grudyanov A.I. Etiology and pathogenesis of inflammatory periodontal diseases. M.: MIA, 2010. 96 s.]
7. Murphy C., Kearns G., Sleeman D., Cronin M., Allen P. The clinical relevance of orthognathic surgery on quality of life // Int. J. Oral Maxillofac Surg. 2011; 40 (9): 926–30.
8. Bullen R.N., Kook Y., Kim K., Park J.H. Self-perception of the facial profile: An aid in treatment planning for orthognathic surgery // J. Oral Maxillofac Surg. 2014; 72 (4): 773–8.
9. Царев В.Н. Применение молекулярно-генетических систем для диагностики воспалительных заболеваний слизистой оболочки рта и пародонта // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. — 2006. — № 7. — С. 69–73. [Tsarev V.N. Application of molecular genetic systems for the diagnosis of inflammatory diseases of the oral mucosa and periodontal disease // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. 2006; 7: 69–73.]
10. Орехова Л.Ю., Бубнова Л.Н., Глазанова Т.В., Розанов Н.Н. Роль изменений в системе иммунитета при заболеваниях тканей пародонта // Пародонтология. — 1999. — № 1 (1). — С. 27–29. [Orekhova L.Yu., Bubnova L.N., Glazanova T.V., Rozanov N.N. The role of changes in the immune system in diseases of periodontal tissues // Periodontics. 1999; 1 (1): 27–29.]
11. Ефанов О.И., Суханова А.Г. Эффективность и перспективы развития трансканальных лазерных воздействий // Ортодонтия. — 2009. — № 3 (1). — С. 32–37. [Efanov O.I., SuKhanova A.G. Efficiency and prospects for the development of transchannel laser effects // Orthodontics. 2009; 3 (1): 32–37.]
12. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. Лазерная терапия в педиатрии. Тверь: Медицина, 2017. [Moskvin S.V., Nasedkin A.N., Osin A.Ya., Khan M.A. Laser therapy in Pediatrics. Tver: Medicine, 2017.] (In Russ.)
13. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / Г.Р. Абусева, П.В. Антипенко, В.В. Арьков [и др.]; Межрегиональное научное общество физической и реабилитационной медицины, Ассоциация медицинских обществ по качеству. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 688 с.
14. Корчажкина, Н.Б. Применение фармако-физиотерапии для профилактики развития послеоперационных осложнений в хирургической стоматологии / Н.Б. Корчажкина, А.А. Михайлова, А.В. Михайлов // Физиотерапевт. — 2019. — № 3. — С. 35–38.
15. Физиотерапия заболеваний челюстно-лицевой области / К.В. Котенко, Н.Б. Корчажкина, Л.А. Подберезкина [и др.]. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — С. 368–382.

REFERENCES

1. Pat. 2456035 RU. Method of laser phoresis of biologically active substances / S.V. Moskvin. — № 2010145006/14 (064880). Applied 03.11.2010. Publ. 20.07.2012. (In Russ.)
2. Zelenskii V.A., Kulikova N.G., Overchenko A.B. *K voprosu o dispansernom nabludenii detei i podrostkov so stomatologicheskimi zabolevaniiami i zubochelestnyimi anomaliiami razvitiia* [On the issue of dispensary observation of children and adolescents with dental diseases and dentoalveolar developmental anomalies]. *Problemy sotsialnoi gigieny, zdravookhraneni i istorii meditsiny* [Problems of social hygiene, health care and the history of medicine]. 2010; 3 (1): 13–16. (In Russ.)
3. Korepanov V.I. *Lazernaia terapiia v stomatologii* [Laser therapy in dentistry]. *Rossiiskii stomatologicheskii zhurnal* [Russian Stomatological Journal]. 2000; 2 (1): 37–38. (In Russ.)

4. Kulikova N.G., Tkachenko A.S. *Kompleksnaia fizioterapevticheskai korrektsiia stomatologicheskoi patologii u zhenshchin v rannem poslerodovom periode* [Complex physiotherapeutic correction of dental pathology in women in the early postpartum period]. *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2015; 5 (2): 45–48 (In Russ.)
5. Kulikova N.G., Nesterova E.P., Tkachenko A.S., Zhilokov Z.G. *K voprosu o primeneni kombinirovannoi lazernoi terapii ompleksnaia fizioterapevticheskai korrektsiia stomatologicheskoi patologii u zhenshchin v rannem poslerodovom periode* [On the use of combined laser therapy individual physiotherapeutic correction of dental pathology in women in the early postpartum period] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2015; 5 (1): 45–48. (In Russ.)
6. Grudianov A.I. *Etiologiya i patogenez vospalitelnykh zabolevanii parodonta* [Etiology and pathogenesis of inflammatory periodontal diseases]. M.: Medical informational agency, 2010. — 96 p. (In Russ.)
7. Murphy C., Kearns G., Sleeman D., Cronin M., Allen P. The clinical relevance of orthognathic surgery on quality of life // *Int. J. Oral Maxillofac Surg.* 2011; 40 (9): 926–30.
8. Bullen R.N., Kook Y., Kim K., Park J.H. Self-perception of the facial profile: An aid in treatment planning for orthognathic surgery // *J. Oral Maxillofac Surg.* 2014; 72 (4): 773–8.
9. Tsarev V.N. *Primenenie molekuliarno-geneticheskikh sistem dlia diagnostiki vospalitelnykh zabolevanii slizistoi obolochki rta i parodonta* [Application of molecular genetic systems for the diagnosis of inflammatory diseases of the oral mucosa and periodontal disease] // *Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii* [Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology]. 2006; 7: 69–73. (In Russ.)
10. Orekhova L.Iu., Bubnova L.N., Glazanova T.V., Rozanov N.N. *Rol izmenenii v sisteme immuniteta pri zabolevaniikh tkanei parodonta* [The role of changes in the immune system in diseases of periodontal tissues] // *Parodontologiya* [Periodontics]. 1999; 1 (1): 27–29. (In Russ.)
11. Efanov O.I., Sukhanova A.G. *Effektivnost i perspektivy razvitiia transkanalnykh lazernykh vozdeistvii* [Efficiency and prospects for the development of transchannel laser effects] // *Ortodontiia* [Orthodontics]. 2009; 3 (1): 32–37. (In Russ.)
12. Moskvina S.V., Nasedkin A.N., Osin A.Ia., Khan M.A. *Lazernaia terapiia v pediatrii* [Laser therapy in Pediatrics]. Tver: Medicine, 2017. (In Russ.)
13. *Fizicheskai i reabilitatsionnai meditsina* [Physical and rehabilitation medicine]: national guidelines / G.R. Abuseva, P.V. Antipenko, V.V. Arkov [et al.]; Interregional Scientific Society of Physical and Rehabilitation Medicine, Association of Medical Societies for Quality. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 688 p. (In Russ.)
14. Korchazhkina N.B. *Primenenie farmako-fizioterapii dlia profilaktiki razvitiia posleoperatsionnykh oslozhnenii v khirurgicheskoi stomatologii* [The use of pharmaco-physiotherapy for the prevention of the development of postoperative complications in surgical dentistry] / N.B. Korchazhkina, A.A. Mikhailova, A.V. Mikhailov // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2019; 3: 35–38. (In Russ.)
15. *Fizioterapiia zabolevanii cheliustno-litsevoi oblasti* [Physiotherapy of diseases of the maxillofacial region] / K.V. Kotenko, N.B. Korchazhkina, L.A. Podberezkina [et al.]. [Physical and rehabilitation medicine]: National guidelines. / Edited by G.N. Ponomarenko. — Moscow: GEOTAR-Media, 2017. — P. 368–382. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Куликова Наталья Геннадьевна — академик РАМТН, д-р мед. наук, профессор, главный научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации курортологии Минздрава России, г. Москва, Россия; E-mail: www.kulikova@rambler.ru, kulikovang777@mail.ru; 8 916 149 0876; SPIN Куликова Н.Г. — 1827-78-80-360-637.

Жилоков Заур Гидович — главный врач клиники «Видентис», г. Москва; E-mail: z-zhilokov@yandex.ru; 8 962 932 5862.

Ткаченко Альбина Сергеевна — канд. мед. наук, доцент кафедры физиотерапии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета дружбы народов (РУДН); 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; E-mail: rockstartofutre@mail.ru; 8 999 903 5863.

Чхеидзе Тинатин — врач-стоматолог клиники «Видентис», г. Москва; E-mail: tinatin1991@yahoo.com; 8 925 529 7178.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kulikova Nataliya Gennadievna — member of the RAMTS, PhD in Medicine, professor, chief researcher of the National Medical Research Center for Rehabilitation and Balneology of the Ministry of Health of Russia, Moscow, Russia; E-mail: kulikova@rambler.ru, kulikovang777@mail.ru; 8 916 149 0876; SPIN Kulikova N.G. — 1827-78-80-360-637.

Zhilokov Zaur Gidovich — chief physician of the Clinic «Videntis», Moscow. E-mail: z-zhilokov@yandex.ru; 8 962 932 5862.

Tkachenko Albina Sergeevna — PhD Candidate in Medicine, associate professor of the Department of Physiotherapy, Faculty of Continuing Medical Education, Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University). 6 Miklukho-Maklaya str., 117198; E-mail: rockstartofutre@mail.ru; 8 999 903 5863.

Chkheidze Tinatin — dentist, Clinic «Videntis», Moscow; 8 925 529 7178; E-mail: tinatin1991@yahoo.com.

Конфликт интересов

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

Conflict of interest

The authors declare no obvious and potential conflict of interest related to the publication of this article.

Участие авторов:

Концепция и дизайн — К.Н.

Сбор и обработка материала — Т.А., З.Ж.

Статистическая обработка данных — Ц.Т, Т.А.

Написание текста — Ж.З и Т.А.

Редактирование — К.Н.

Набор материала — Ц.Т.

Информация о финансировании

Источник финансирования научной работы и процесса сбора материала — личные средства соискателя и государственной организации — поликлиники № 86 Департамента здравоохранения г. Москвы.

Funding Information

The source of funding of scientific work and the process of collecting material is the personal funds of the applicant and the state organization — Polyclinic № 86 of the Moscow Healthcare Department.

Для корреспонденции

Куликова Н. Г., E-mail: kulikova@rambler.ru, kulikovang777@mail.ru

Жилоков З. Г., E-mail: z-zhilokov@yandex.ru

Чхеидзе Т., E-mail: tinatin1991@yahoo.com

Ткаченко А. С., E-mail: rockstartofutre@mail.ru

For correspondence

Kulikova N. G., E-mail: kulikova@rambler.ru, kulikovang777@mail.ru

Zhilokov Z. G., E-mail: z-zhilokov@yandex.ru

Chkheidze T., E-mail: tinatin1991@yahoo.com

Tkachenko A. S., E-mail: rockstartofutre@mail.ru

Information about the authors

Kulikova N. G., ORCID ID: 0000-0000-6895-0681

Zhilokov Z. G., ORCID.ID: 0000-0001-6995-4126

Tkachenko A. S., ORCID.ID: 0000-0001-8506-8562

DOI 10.33920/med-14-2202-05
УДК 615.847.8 + 618.12-022.2

ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОЙ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТНОЙ ТЕРАПИИ НА КАЧЕСТВО ЖИЗНИ ПАЦИЕНТОК С СИНДРОМОМ ХРОНИЧЕСКОЙ ТАЗОВОЙ БОЛИ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

И. Н. Даминов, Б. Р. Гильмутдинов, Р. Г. Гарифьянова

Башкирский государственный медицинский университет, НИИ восстановительной медицины и курортологии, г. Уфа

Резюме. В работе представлены результаты применения лазерной и транскраниальной магнитной терапии у 74 пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза и синдромом хронической тазовой боли. Пациентки основной группы ($n = 37$) получали процедуры лазерной и транскраниальной магнитной терапии дополнительно к базовому комплексу. Пациентки группы контроля ($n = 37$) получали базовую терапию, состоящую из лечебной физкультуры, массажа, фоновых медикаментозных средств. Установлено, что сочетанное применение лазерной и транскраниальной магнитотерапии у пациенток основной группы способствует выраженной позитивной динамике параметров качества жизни по шкалам «боль и дискомфорт», «тревога и депрессия», «привычная повседневная деятельность» при менее значимых сдвигах параметров у пациенток группы контроля.

Ключевые слова: лазерная терапия, транскраниальная магнитная терапия, качество жизни, синдром хронической тазовой боли.

EFFECT OF LASER AND TRANSCRANIAL MAGNETIC THERAPY ON THE QUALITY OF LIFE OF PATIENTS WITH CHRONIC PELVIC PAIN SYNDROME IN INFLAMMATORY DISEASES OF THE LESSER PELVIS ORGANS

I. N. Daminov, B. R. Gilmutdinov, R. G. Garifyanova

Bashkir State Medical University, Research Institute of Restorative Medicine and Balneology, Ufa

Abstract. The paper presents the results of using laser and transcranial magnetic therapy in 74 patients with chronic inflammatory diseases of the lesser pelvis organs and the syndrome of chronic pelvic pain. The patients of the main group ($n = 37$) received laser and transcranial magnetic therapy procedures in addition to the basic complex. The patients of the control group ($n = 37$) received basic therapy consisting of medical physical exercises, massage, and background medications. It has been established that the combined use of laser and transcranial magnetotherapy in patients of the main group contributes to the pronounced positive dynamics of the quality of life in scales of «pain and discomfort», «anxiety and depression», «familiar daily activities», with less significant shifts of the parameters in the patients of the control group.

Keywords: laser therapy, transcranial magnetic therapy, quality of life, chronic pelvic pain syndrome.

Актуальность

Согласно последним данным, синдром хронической тазовой боли (СХТБ) наблюдается приблизительно у 15 % женщин репродуктивного возраста и служит причиной 10 % всех обращений к гинекологу, при этом в 35 % случаев причиной хронической тазовой боли являются хронические воспалительные заболевания органов малого таза (ХВЗОМТ) [1–3, 5–9]. Хроническая тазовая боль угнетает

психоэмоциональное состояние пациентки, резко снижает качество жизни (КЖ). Известно, что у 27 % пациенток с СХТБ отмечаются выраженная депрессия и лекарственная зависимость, у 18 % — значительные эмоциональные расстройства в период обострения болевого синдрома, у 35 % пациенток в анамнезе имеются указания на суицидальные попытки или намерения, что еще раз подтверждает медико-социальную значимость данной

патологии [1, 2]. В последние годы для улучшения качества жизни пациенток с СХТБ большое внимание уделяется поиску новых современных эффективных методов реабилитации [6–10].

Целью исследования явилась оценка влияния магнитолазерной и транскраниальной магнитной терапии на качество жизни пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза и синдромом хронической тазовой боли.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находились 74 пациентки с наличием в анамнезе хронических воспалительных заболеваний органов малого таза (хронический сальпингоофорит, хронический цервицит), находившиеся на лечении в одной из женских консультаций г. Стерлитамака. Возраст пациенток составил $28,4 \pm 1,1$ лет при длительности основного заболевания от 1 до 5 лет. Пациентки предъявляли жалобы на длительно существующие боли ноющего и тянущего характера в нижних отделах живота, промежности и пояснично-крестцовой области, при этом продолжительность хронического болевого синдрома составила в среднем $1,8 \pm 0,7$ лет.

Критериями включения пациенток в исследование явились наличие в анамнезе ХВЗОМТ в стадии ремиссии, наличие длительно существующего хронического болевого синдрома в области промежности и малого таза, подписание пациентками добровольного информированного согласия на исследование. Критериями исключения явились наличие у пациенток общих и местных противопоказаний к назначению физиотерапевтического лечения, беременность, индивидуальная непереносимость физиотерапевтических процедур.

Пациентки с соблюдением принципов простой рандомизации были разделены на две сопоставимые группы. В основную группу вошли 37 пациенток, которые получали процедуры магнитолазерной терапии в сочетании с транскраниальной магнитной терапией дополнительно

к базовому комплексу. В контрольную группу вошли 37 пациенток, которым назначалась базовая терапия, состоящая из лечебной физкультуры в виде групповых занятий, фоновой медикаментозной терапии (препараты магния, поливитамины, общеукрепляющие препараты), психотерапии групповым методом, массажа.

Транскраниальную магнитотерапию проводили с применением бегущих импульсных магнитных полей от аппарата «АМО-АТОС» с приставкой «Оголовье» на область головы, по битемпоральной методике, частотой 1–16 Гц, величиной магнитной индукции 45 мТл, в течение 10–15 минут, на курс — 10 ежедневных процедур. Курс лечения составил 10 дней.

Магнитолазерное воздействие проводили от аппарата «Матрикс» с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения инфракрасного спектра чрезкожно, контактно с использованием матричной лазерной излучающей головки МЛ-904-80 и магнитной насадки ММ50 по разработанной методике на кожную проекцию придатков матки и паравертебральные зоны пояснично-крестцового отдела позвоночника, суммарным временем воздействия не более 10 минут, 10 процедур на курс [6, 7].

Для исследования качества жизни использовали общий опросник качества жизни EQ-5D [13, 14] (опросник Европейской группы изучения качества жизни — EuroQOL Group). Пациентки заполняли опросник, состоящий из двух частей. Первая часть опросника включала оценку наличия боли и дискомфорта, тревоги и депрессии, подвижности (передвижение в пространстве), ухода за собой, привычную повседневную деятельность. Оценка проводилась по баллам: 1 — нет нарушений, 2 — умеренные нарушения, 3 — выраженные нарушения. Оценка состояния здоровья проводилась по визуальной аналоговой шкале (ВАШ) от значения 0 до 100 — от «самое плохое» до «самое хорошее» состояние здоровья. Пациентки заполняли опросник до начала лечебных мероприятий, после курса и через 1 и 6 месяцев после курса лечения.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с использованием программ Statsoft Statistica 7.0. Достоверность различий средних значений определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты и обсуждение

Результаты по опроснику EQ-5D показали, что большинство пациенток (58, или 78,4%) испытывают умеренную боль или дискомфорт в нижних отделах живота, 16 (21,6%) пациенток — выраженную боль. Выраженный характер тревожности или депрессии отмечали 17 (23%) пациенток, умеренный характер — 52 (70,3%) пациентки, а 5 (6,7%) пациенток не отмечали тревогу или депрессию. Большинство пациенток (53, или 71,6%) не имеют проблем с передвижением, 21 (28,4%) — имеют некоторые затруднения при движении. На отсутствие трудностей при уходе за собой указывали 56 (75,7%) пациенток, некоторые трудности при уходе за собой испытывали 18 (24,3%) пациенток. 16 (21,6%) пациенток отмечали, что повседневная деятельность им дается без труда, 51 (68,9%) имели некоторые трудности, а 7 (9,5%) жаловались на выраженные проблемы с повседневной деятельностью.

После курса лечения и через месяц отмечалось улучшение показателей качества жизни по всем шкалам в обеих группах, но наиболее значимые изменения выявлены у пациенток основной группы. Динамика показателей до нормальных величин (1,0) у пациенток основной группы отмечалась по параметрам «подвижность», «уход за собой», «тревога и депрессия», при этом в контрольной группе они составили $1,1 \pm 0,05$ ($p < 0,05$), $1,15 \pm 0,03$ ($p < 0,05$) и $1,54 \pm 0,12$ ($p < 0,05$) соответственно. Показатель «повседневная деятельность» у пациенток основной группы к концу курса терапии составил $1,12 \pm 0,09$ против $1,44 \pm 0,08$ в группе контроля ($p < 0,05$). При этом значения «боль и дискомфорт» в основной группе составил $1,15 \pm 0,01$ ($p < 0,05$), в группе контроля — $1,63 \pm 0,04$ ($p < 0,05$). Во всех

группах отмечается возрастание индекса EQ-5D до $0,86 \pm 0,04$ ($p < 0,05$) в основной и до $0,71 \pm 0,06$ ($p < 0,05$) в контрольной группах. Изменение индекса на фоне лазерной и транскраниальной магнитотерапии в основной группе соответствовало выраженному терапевтическому эффекту ($\Delta EQ-5D = 0,32$), тогда как в контрольной группе — минимальному терапевтическому эффекту ($\Delta EQ-5D = 0,18$). Выявлено статистически значимое увеличение показателя ВАШ в основной группе до $82,7 \pm 3,4$ ($p < 0,05$) против $71,5 \pm 3,1$ ($p < 0,05$) в контрольной.

Через 6 месяцев после курса лечения отмечается сохранение достигнутых показателей качества жизни у пациенток основной группы по шкале «тревога и депрессия» — $1,23 \pm 0,08$ против $1,86 \pm 0,12$ в контрольной, по шкале «боль и дискомфорт» — $1,29 \pm 0,07$ против $1,93 \pm 0,09$ ($p < 0,05$) в группе контроля. Отмечается снижение индекса EQ-5D у лиц основной группы до $0,79 \pm 0,05$ ($p < 0,05$) и группы контроля — до $0,63 \pm 0,04$ ($p < 0,05$). Значения ВАШ при этом у пациенток основной группы уменьшаются до $77,4 \pm 4,8$ ($p < 0,05$), у контрольной группы — до $64,8 \pm 3,9$ ($p < 0,05$). Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что применение лечебного комплекса на основе лазерной и транскраниальной магнитной терапии оказывает более выраженное позитивное влияние на качество жизни пациенток с СХТБ при ХВЗОМТ по результатам опросника EQ-5D с сохранением терапевтического эффекта через 6 месяцев.

Известно, что транскраниальная магнитотерапия способствует нормализации биоэлектрической активности головного мозга, улучшению работы гипоталамо-гипофизарной системы и регулирующих структур мозга, обладает адаптивным, психокорректирующим действием, снижает психологические и нейровегетативные нарушения. При транскраниальной магнитотерапии повышается уровень эндогенного серотонина в структурах нервной ткани, который способствует снятию болевого синдрома через вовлечение

аденилатциклязной системы [12–14]. Также известно, что лазерная терапия оказывает гармонизирующее воздействие на состояние центральной и вегетативной нервной систем, стимулирует кровообращение, мембранный и внутриклеточный обмены веществ, активизирует нейрогуморальные факторы, иммунокомпетентные системы [12, 15, 16]. На фоне магнитного воздействия происходит увеличение проницаемости клеточных мембран, ускорение кровотока, активизация антикоагулянтной системы крови, улучшение микроциркуляции и лимфооттока, уменьшение отека тканей. В процессе магнитолазерной терапии меняются конформационные свойства гемоглобина, резко увеличивается насыщение тканей кислородом, что приводит к активации всех ферментных систем биологических тканей, тормозящей влияние на прогрессирование патологического процесса в мягких тканях. За счет вышеописанных механизмов, вероятно, проце-

дуры транскраниальной магнитотерапии в сочетании с магнитолазерным воздействием оказывают позитивное влияние на параметры качества жизни с купированием болевого синдрома, тревоги и депрессии у пациенток с СХТБ при ХВЗОМТ [15–17].

Заключение

Таким образом, использование лечебного комплекса на основе магнитолазерной и транскраниальной магнитной терапии по разработанной методике у пациенток с хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза и синдромом хронической тазовой боли способствует существенному улучшению параметров качества жизни с сохранением результатов до 6 месяцев при максимальном приближении их к значениям здоровых лиц и рекомендуется к применению в амбулаторно-поликлинических, санаторно-курортных организациях в виде курсового лечения с повторением через 6–12 месяцев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Барулин А.Е., Курушина О.В., Думцев В.В. Современные подходы к терапии хронической тазовой боли // Русский медицинский журнал. — 2016. — Т. 24, № 13. — С. 847–851.
2. Клименко П.М., Чабанов В.А., Шимкус С.Э. Использование экстракорпоральной магнитной стимуляции в терапии больных с синдромом хронической тазовой боли // Вестник физиотерапии и курортологии. — 2019. — № 4. — С. 90–93.
3. Айвазян Т.А., Зайцев В.П., Ярустовская О.В. Возможности психорелаксационной терапии у больных хроническим сальпингоофоритом с синдромом хронической тазовой боли // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2012. — № 5. — С. 34–36.
4. Кильбергер К.А., Бабаев С.Ю., Шаронов А.В., Масленникова Т.Н., Галицкий Т.В., Семенников М.В., Копылова С.В., Сорокин А.В., Строганов А.Б., Семенникова С.В. Возможность комплексной физиотерапии при синдроме хронической тазовой боли // Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2017. — № 2. — С. 44–47.
5. Гильмутдинов Б.Р., Даминов И.Н., Гильмутдинов А.Р., Гарифьянова Р.А., Габделхакова А.А. Параметры регионарной гемодинамики пациентов с синдромом хронической тазовой боли на фоне магнитной стимуляции и пелоидотерапии // Физиотерапевт. — 2021. — № 2. — С. 9–15.
6. Гильмутдинова Л.Т., Даминов И.Н., Гарифьянова Р.А., Гильмутдинов Б.Р. Магнитолазерная терапия матричным излучателем красного спектра пациенток с хроническим сальпингоофоритом // Физиотерапевт. — 2019. — № 3 (135). — С. 31–34.
7. Медицинская реабилитация в акушерстве и гинекологии / В.А. Епифанов, Н.Б. Корчажкина, А.В. Епифанов [и др.]. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 504 С.
8. Санаторно-курортное лечение: национальное руководство / Г.Р. Абусева, В.Б. Адилов, П.В. Антипенко [и др.]. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2021. — 752 С. DOI 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752.
9. Епифанов, В.А. Медицинская реабилитация при заболеваниях и повреждениях органов мочевого деления / В.А. Епифанов, Н.Б. Корчажкина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. — 528 С.
10. Новик А.А., Ионова Т.И., Шевченко Ю.Л. Руководство по исследованию качества жизни в медицине. — М., 2007. — 320 с.
11. Амирджанова В.Н., Эрдес Ш.Ф. Валидизация русской версии общего опросника EuroQoL-5D (EQ-5D) // Научно-практическая ревматология. — 2007. — № 3. — С. 69–76.
12. Шоломов И.И., Черевашенко Л.А., Болотова Н.В., Манукян В.Ю. Транскраниальная магнитотерапия, как метод коррекции вегетативных и адаптационных нарушений при хроническом утомлении // Журнал неврологии и психиатрии им С.С. Корсакова. — 2010. — № 111 (11, 2). — С. 55–56.

13. Абдурахманова Р.З., Фролков В.К., Нагорнев С.Н., Худов В.В. Влияние транскраниальной магнитотерапии в сочетании с фитотерапией на психоэмоциональный статус и качество жизни работников промышленных предприятий с артериальной гипертензией // Курортная медицина. — 2017. — № 4. — С. 57–62.
14. Ширяев О.Ю., Рогозина М.А., Дилина А.М., Харькина Д.Н. Транскраниальная магнитотерапия непсихотических тревожных расстройств в психиатрической практике // Журнал неврологии и психиатрии им С.С. Корсакова. — 2009. — № 5. — С. 60–61.
15. Гильмутдинов Б.Р., Даминов И.Н., Гильмутдинов А.Р., Гарифьянова Р.Г., Исеева Д.Р. Эффективность грязелечения и магнитной стимуляции в санаторной терапии синдрома хронической тазовой боли // Курортная медицина. — 2020. — № 3. — С. 76–81.
16. Котенко Н.В., Борисевич О.О. Возможности применения природных и преформированных физических факторов у женщин с хронической тазовой болью (обзор) // I Научно-практическая конференция: Арбатские чтения, сборник научных трудов. — 2020. — С. 45–52.
17. Epifanov, V.A. Physical therapy: tutorial guide / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 576 p.

REFERENCES

1. Barulin A.E., Kurushina O.V., Dumtsev V.V. *Sovremennye podkhody k terapii khronicheskoi tazovoi boli* [Modern approaches to the treatment of chronic pelvic pain] // *Russkii meditsinskii zhurnal* [Russian Medical Journal]. 2016; 24, 13: 847–851. (In Russ.)
2. Klimenko P.M., Chabanov V.A., Shimkus S.E. *Ispolzovanie ekstrakorporealnoi magnitnoi stimulatsii v terapii bolnykh s sindromom khronicheskoi tazovoi boli* [The use of extracorporeal magnetic stimulation in the treatment of patients with chronic pelvic pain syndrome] // *Vestnik fizioterapii i kurortologii* [Bulletin of Physiotherapy and Balneology]. 2019; 4: 90–93. (In Russ.)
3. Aivazian T.A., Zaitsev V.P., Iarustovskaia O.V. *Vozmozhnosti psikhorelaksatsionnoi terapii u bolnykh khronicheskim salpingooforitom s sindromom khronicheskoi tazovoi boli* [Possibilities of psycho-relaxation therapy in patients with chronic salpingo-oophoritis with chronic pelvic pain syndrome] // *Fizioterapiia, balneologiya i reabilitatsiia* [Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation]. 2012; 5: 34–36. (In Russ.)
4. Kilberger K.A., Babaev S.Iu., Sharonov A.V., Maslennikova T.N., Galitskii T.V., Semennikov M.V., Kopylova S.V., Sorokin A.V., Stroganov A.B., Semennikova S.V. *Vozmozhnost kompleksnoi fizioterapii pri sindrome khronicheskoi tazovoi boli* [The possibility of complex physiotherapy for chronic pelvic pain syndrome] // *Kremlevskaia meditsina. Klinicheskii vestnik* [Kremlin Medicine. Clinical Bulletin]. 2017; 2: 44–47. (In Russ.)
5. Gilmudtinov B.R., Daminov I.N., Gilmudtinov A.R., Garifianova R.A., Gabdelkhakova A.A. *Parametry regionalnoi gemodinamiki patsientov s sindromom khronicheskoi tazovoi boli na fone magnitnoi stimulatsii i peloidoterapii* [Parameters of regional hemodynamics in patients with chronic pelvic pain syndrome on the background of magnetic stimulation and peloid therapy] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2021; 2: 9–15. (In Russ.)
6. Gilmudtinova L.T., Daminov I.N., Garifianova R.A., Gilmudtinov B.R. *Magnitolazernaia terapiia matrichnym izluchatelem krasnogo spektra patsientok s khronicheskim salpingooforitom* [Magnetic laser therapy with a matrix emitter of the red spectrum of patients with chronic salpingo-oophoritis] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2019; 3 (135): 31–34. (In Russ.)
7. *Meditsinskaia reabilitatsiia v akusherstve i ginekologii* [Medical rehabilitation in obstetrics and gynecology] / V.A. Epifanov, N.B. Korchazhkina, A.V. Epifanov [et al.]. — Moscow: GEOTAR-Media, 2019. — 504 p. (In Russ.)
8. *Sanatarno-kurortnoe lechenie* [Health resort treatment]: national guidelines / G.R. Abuseva, V.B. Adilov, P.V. Antipenko [et al.]. — Moscow: GEOTAR-Media, 2021. — 752 p. — DOI 10.33029/9704-6022-1-SKL-2021-1-752. (In Russ.)
9. Epifanov V.A. *Meditsinskaia reabilitatsiia pri zabolvaniiah i povrezhdeniiakh organov mochevydeleniia* [Medical rehabilitation for diseases and injuries of the urinary organs] / V.A. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — Moscow: GEOTAR-Media, 2019. — 528 p. (In Russ.)
10. Novik A.A., Ionova T.I., Shevchenko Iu.L. *Rukovodstvo po issledovaniiu kachestva zhizni v meditsine* [Guidelines for the study of quality of life in medicine]. — М., 2007. — 320 p. (In Russ.)
11. Amirdzhanova V.N., Erdes Sh.F. *Validizatsiia russkoi versii obshchego oprosnika EuroQol-5D (EQ-5D)* [Validation of the Russian version of the general questionnaire EuroQol-5D (EQ-5D)] // *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya* [Scientific and Practical Rheumatology]. 2007; 3: 69–76. (In Russ.)
12. Sholomov I.I., Cherevashchenko L.A., Bolotova N.V., Manukian V.Iu. *Transkraniialnaia magnitoterapiia, kak metod korrektsii vegetativnykh i adaptatsionnykh narushenii pri khronicheskom utomlenii* [Transcranial magnetotherapy as a method of correction of autonomic and adaptive disorders in chronic fatigue] // *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im S.S. Korsakova* [Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov]. 2010; 111 (11.2): 55–56. (In Russ.)
13. Abdurakhmanova R.Z., Frolov V.K., Nagornev S.N., Khudov V.V. *Vliianie transkraniialnoi magnitoterapii v sochetanii s fitoterapiie na psikhoemotsionalnyi status i kachestvo zhizni rabotnikov promyshlennykh predpriatii s arterialnoi gipertoniei* [The influence of transcranial magnetotherapy in combination with herbal medicine on the psychoemotional status and quality of life of workers at industrial enterprises with arterial hypertension] // *Kurortnaia meditsina* [Resort Medicine]. 2017; 4: 57–62. (In Russ.)

14. Shiriaev O.Iu., Rogozina M.A., Dilina A.M., Kharkina D.N. *Transkraniálnaia magnitoterapiia nepсихотических тревожных расстройств в психиатрической практике* [Transcranial magnetotherapy of non-psychotic anxiety disorders in psychiatric practice] // *Zhurnal nevrologii i psikhiiatrii im S.S. Korsakova* [Journal of Neurology and Psychiatry named after S.S. Korsakov]. 2009; 5: 60–61. (In Russ.)

15. Gilmutdinov B.R., Daminov I.N., Gilmutdinov A.R., Garifjanova R.G., Iseeva D.R. *Effektivnost griazelecheniia i magnitnoi stimulatsii v sanatornoi terapii sindroma khronicheskoi tazovoi boli* [The effectiveness of mud therapy and magnetic stimulation in sanatorium therapy for chronic pelvic pain syndrome] // *Kurortnaia meditsina* [Resort Medicine]. 2020; 3: 76–81. (In Russ.)

16. Kotenko N.V., Borisevich O.O. *Vozmozhnosti primeneniia prirodnykh i preformirovannykh fizicheskikh faktorov u zhenshchin s khronicheskoi tazovoi boliu (obzor)* [Possibilities of using natural and preformed physical factors in women with chronic pelvic pain (review)] // I Scientific-practical conference: Arbat readings, collection of scientific papers. — 2020. — P. 45–52. (In Russ.)

17. Epifanov, V.A. *Physical therapy: tutorial guide* / V.A. Epifanov, A.V. Epifanov, N.B. Korchazhkina. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 576 p.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Даминов Ильдар Наилевич — ассистент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: damingsh@mail.ru.

Гильмутдинов Булат Рашитович — канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: bulat.gilmutdinoff@yandex.ru.

Гарифьянова Розалия Амировна — ассистент кафедры медицинской реабилитации, физической терапии и спортивной медицины с курсом ИДПО ФГБОУ ВО «БГМУ» Минздрава России, г. Уфа; E-mail: alfa_mira@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Daminov Ildar Nailevich — assistant professor of the Department of Medical Rehabilitation, Physical Therapy and Sports Medicine with an IFPE course, FSBEI HE BSMU of the Ministry of Health of Russia, Ufa; E-mail: damingsh@mail.ru.

Gilmutdinov Bulat Rashitovich — PhD Candidate in Medicine, associate professor of the Department of Medical Rehabilitation, Physical Therapy and Sports Medicine with an IFPE course, FSBEI HE BSMU of the Ministry of Health of Russia, Ufa; E-mail: bulat.gilmutdinoff@yandex.ru.

Garifyanova Rozalia Amirovna — assistant professor of the Department of Medical Rehabilitation, Physical Therapy and Sports Medicine with an IFPE course, FSBEI HE BSMU of the Ministry of Health of Russia, Ufa; E-mail: alfa_mira@mail.ru.

Конфликт интересов

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

Conflict of interest

The authors declare no obvious and potential conflict of interest related to the publication of this article.

Для корреспонденции

Даминов И. Н., E-mail: damingsh@mail.ru

Гильмутдинов Б. Р., E-mail: bulat.gilmutdinoff@yandex.ru

Гарифьянова Р. Г., E-mail: alfa_mira@mail.ru

For correspondence

Daminov I. N., E-mail: damingsh@mail.ru

Gilmutdinov B. R., E-mail: bulat.gilmutdinoff@yandex.ru

Garifyanova R. G., E-mail: alfa_mira@mail.ru

Information about the authors

Daminov I. N., ORCID: 0000-0002-8312-7845

Gilmutdinov B. R., ORCID: 0000-0002-2119-1737

Garifyanova R. G., ORCID: 0000-0002-7927-3508

DOI 10.33920/med-14-2202-06
УДК 615.8:618.19-006

ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ АРГОНОВОЙ ПЛАЗМЫ И ОБЩЕЙ МАГНИТОТЕРАПИИ В РАННЕМ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОМ ПЕРИОДЕ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

М. Ю. Герасименко, И. С. Евстигнеева, В. О. Козырева

ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования»
Минздрава России, г. Москва

Резюме. С учетом высокой распространенности возникновения осложнений после радикального хирургического лечения рака молочной железы были разработаны и проведены курсы медицинской реабилитации в ранний послеоперационный период (2–4 сутки после операции) с включением физических факторов: низкотемпературной аргоновой плазмы и общей магнитотерапии, а также лечебной физкультуры, тренировки с биологической обратной связью по опорной реакции (баланстерапия) и индивидуальных занятий у медицинского психолога. В исследование была включена 71 женщина, прооперированная по поводу рака молочной железы, на 2–4 сутки после операции. Пациентки методом простой рандомизации были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, клинико-функциональным показателям, на всех этапах исследования пациенткам было проведено клинико-функциональное и лабораторное обследование, анкетирование. В 1-й группе ($n = 36$) в раннем послеоперационном периоде на фоне стандартной терапии проводилось 10 процедур низкотемпературной аргоновой плазмы и общей магнитотерапии, во 2-й группе ($n = 35$) пациентки получали низкотемпературную аргоновую плазму. Всем пациенткам дополнительно к физиопроцедурам получали комплекс лечебной физкультуры, баланстерапию и занятия у медицинского психолога. Результаты показали исчезновение отечности в послеоперационной области и верхней конечности, увеличение объема и качества движений; снижение проявления болевого синдрома, а также синдрома воспаления; ускорение регенерации, предотвращение образования грубой рубцовой ткани. Пациентки отмечали улучшение общего самочувствия, улучшения сна. При дальнейшем наблюдении отмечалась пролонгация действия физических факторов. Таким образом, сочетанное действие изучаемых нами факторов позволяет предупредить как ранние, так и поздние осложнения послеоперационного периода, влияет на восстановление и поддержание качества жизни, социальную адаптацию больных раком молочной железы.

Ключевые слова: медицинская реабилитация, низкотемпературная аргоновая плазма, общая магнитотерапия, постмастэктомический синдром, рак молочной железы, ранний послеоперационный период.

THE USE OF LOW-TEMPERATURE ARGON PLASMA AND GENERAL MAGNETOTHERAPY IN THE EARLY POSTOPERATIVE PERIOD AFTER SURGICAL TREATMENT OF BREAST CANCER

M. Yu. Gerasimenko, I. S. Evstigneeva, V. O. Kozyreva

Federal State Budgetary Educational Institution of Further Professional Education Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation (FSBEI FPE RMACPE of the Ministry of Health of Russia), bld. 1, 2/1 Barrikadnaya str., Moscow

Abstract. Taking into account the high prevalence of complications after radical surgical treatment of breast cancer, medical rehabilitation courses were developed and conducted in the early postoperative period (2–4 days after surgery) with the inclusion of physical factors: low-temperature argon plasma and general magnetotherapy, as well as physical therapy, biofeedback training on the support reaction (balance therapy) and individual classes with a medical psychologist. The study included 71 women who underwent surgery for breast cancer on 2–4 days after the surgery. The patients were divided into 2 groups, comparable in age, clinical and functional indicators, by simple randomization. At all stages of the study, the patients underwent clinical, functional and laboratory examinations, and questionnaires. In group 1 ($n = 36$), 10 procedures of low-temperature argon plasma and general magnetotherapy were carried out in the early postoperative period against the background of standard therapy. In the 2nd group ($n = 35$), the patients received low-temperature argon plasma. In addition to physiotherapy, all patients

received a complex of physiotherapy exercises, balance therapy and classes from a medical psychologist. The results showed the disappearance of puffiness in the postoperative area and the upper limb, an increase in the volume and quality of movements, reduction in the manifestation of pain syndrome, as well as inflammation syndrome, acceleration of regeneration, prevention of the formation of rough scar tissue. The patients noted an improvement in general health, improved sleep. With further observation, the prolongation of the action of physical factors was noted. Thus, the combined effect of the studied factors makes it possible to prevent both early and late complications of the postoperative period and makes a positive effect on the restoration and maintenance of the quality of life, and the social adaptation of breast cancer patients.

Keywords: medical rehabilitation, low-temperature argon plasma, general magnetotherapy, post-mastectomy syndrome, breast cancer, early postoperative period.

Актуальность

На сегодняшний день рак молочной железы (РМЖ) составляет 21,1% от всех злокачественных новообразований у женщин и является наиболее распространенной онкологической патологией у женского населения в России. Средний возраст пациенток со злокачественными новообразованиями молочной железы (ЗНО МЖ) в основном приходится на трудоспособную возрастную группу (30–59 лет) [1]. Новые медицинские технологии, высокое качество медицинской помощи, а также высокая эффективность лечения РМЖ увеличивают продолжительность жизни пациенток. В совокупности это создает требования к повышению качества жизни, а также восстановлению трудовой и бытовой активности [2]. Основным осложнением со стороны верхней конечности после радикальных оперативных вмешательств, а также послеоперационной лучевой терапии является постмастэктомический синдром. Нарушение циркуляции лимфы вследствие диссекции подмышечных узлов, нарушение венозного оттока, грубые рубцовые изменения подмышечной области — всё это приводит к ограничению функции конечности в плечевом суставе, брахиоплекситу, нейропатии, лимфовенозной недостаточности. Постмастэктомический синдром приводит к значительной функциональной, психологической дезадаптации в виде беспокойства, тревоги, психического истощения и депрессии, что приводит к существенному ухудшению качества жизни. В этой связи становится особенно актуальным восстановить физическое, эмоциональное и социальное

функционирование пациента посредством применения различных методов реабилитации [3]. Основными задачами комплексной реабилитации в раннем послеоперационном периоде являются ускорение регенерации, предотвращение образования грубой рубцовой ткани вследствие инфицирования или длительной лимфореи, уменьшение отека. Способом, позволяющим решить данные задачи и предотвратить развитие осложнений в раннем послеоперационном периоде, является воздействие низкотемпературной плазмой (НТП). НТП представляет собой ионизированный газ, состоящий из заряженных частиц, свободных электронов, ионов, инфракрасного, а также ультрафиолетового излучения. Компоненты плазмы обладают антимикробным эффектом, повреждая цитоплазматические мембраны патогенных микроорганизмов и вирусов. Кроме того, НТП вызывает прямую индукцию пролиферации фибробластов, роста сосудов, синтеза коллагена, образования и созревания грануляционной ткани, пролиферации эпителия, а также участвует в регуляции апоптоза и предотвращении патологического рубцевания [4]. Рядом авторов предложены методы применения НТП как для лечения инфицированных ран, так и для предупреждения их микробной контаминации. В исследованиях Ермолаевой и соавт. [5] рассматривались результаты применения низкотемпературной «холодной» плазмы как антибактериального агента, а именно физико-химические основы ее бактерицидного действия. Проведена оценка результатов испытаний антибактериальной активности НТП при лечении острых

и хронических раневых инфекций. Выявлены преимущества использования НТП, такие как отсутствие высокотоксических веществ пролонгированного действия, низкая вероятность развития микробной устойчивости к воздействию, относительно низкая стоимость источников НТП. В исследовании Welz C. et al. (2015) была выявлена индукция апоптоза в обработанных НТП линиях клеток рака головы и шеи [6]. Пак Д.Д. и соавт. (2007) в своем исследовании показали, что после проведения радикальной мастэктомии с последующей обработкой воздушно-плазменным потоком на расстоянии 1,5–6,0 см от регионарной клетчатки подмышечной, подлопаточной областей, пространства между большой и малой грудными мышцами и подключичной области позволяет уменьшить объем и длительность лимфореи [7]. Этими же авторами в 2008 г. был получен патент РФ на способ профилактики лимфореи [8].

Одним из главных составляющих постмастэктомического синдрома является лимфатический отек. В комплексную реабилитацию, направленную на улучшение лимфооттока, формирование новых коллатералей лимфатических сосудов, повышение оксигенации тканей включается магнитотерапия. Кроме того, этот способ улучшает общее самочувствие, нормализует эмоциональный фон и сон, что необходимо для пациенток с РМЖ [9].

Совместное воздействие таких физических факторов, как НТП и магнитотерапия, является перспективным методом, позволяющим предупредить как ранние, так и поздние осложнения послеоперационного периода, улучшить психоэмоциональное состояние пациентов, что вносит большой вклад в восстановление трудовой, бытовой и социальной активности. Однако конкретных научных исследований о возможности совместного применения данных факторов в медицинской реабилитации у пациенток с диагнозом РМЖ в раннем послеоперационном периоде не опубликовано, что обуславливает актуальность данной работы.

Цель исследования — разработать и сравнить эффективность различных методик применения низкотемпературной аргоновой плазмы у пациенток, прооперированных по поводу рака молочной железы в раннем послеоперационном периоде.

Материалы и методы исследования

В клинике имени профессора Ю.Н. Каткина ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России проведено проспективное простое рандомизированное исследование с 2019 по 2021 г. В исследование была включена 71 женщина с диагнозом РМЖ IB стадии ($T_{0^*} N_{1mic} M_0$), IIA стадии ($T_{0^*} N_1 M_{0^*}$; $T_{1^*} N_1 M_{0^*}$; $T_{2^*} N_{0^*} M_0$), IIB стадии ($T_{2^*} N_1 M_{0^*}$; $T_{3^*} N_{0^*} M_0$), IIIA стадии ($T_{3^*} N_1 M_{0^*}$; $T_{1-2^*} N_{2^*} M_0$). Критериями включения пациентов в исследование являлись:

- возраст от 30 до 75 лет;
 - проведенное радикальное хирургическое лечение РМЖ;
 - информированное согласие на участие в письменной форме.
- Критерии невключения:
- возраст моложе 30 лет и старше 75 лет;
 - наличие сопутствующих острых инфекционных заболеваний;
 - тяжелая сопутствующая соматическая патология;
 - психические заболевания (шизофрения, шизотипические и бредовые расстройства, болезнь Альцгеймера, деменция, выраженные расстройства поведения и социальной адаптации, все формы наркомании и хронический алкоголизм);
 - индивидуальная непереносимость процедур НТП и ОМТ.

Пациентки методом простой рандомизации были разделены на две группы, сопоставимые по возрасту, клинико-функциональным показателям, на всех этапах исследования пациенткам было проведено клинико-функциональное и лабораторное обследование, анкетирование.

В 1 (основную) группу вошли 36 пациенток, которым в раннем послеоперационном периоде (2–4 сутки после

операции) на фоне стандартной терапии проводилось 10 процедур НТП, для этого использовалось изделие для терапии аргоновой плазмой «Плазма-200» (производство ЗАО «Руднев-Шиляев», Россия, рег. уд. №РЗН 2019/8192 от 11.03.2019), затем без перерыва проводилась ОМТ на установке магнитотерапевтической с регулировкой частоты, модуляции и индукции вращающегося магнитного поля «Магнитотурботрон» (ООО НПФ «ММЦ «МАДИН», Россия; рег. уд. №ФСР 022а2004/0613-04 от 21.09.2004), создающей равномерно вращающиеся вокруг продольной оси пациента импульсные магнитные поля с вариациями индукции от 0–3,5 мТл, с частотой 50–150 Гц, 5 раз в неделю, курсом из 10 процедур.

Во 2-й группе (сравнения) ($n = 35$) пациенткам в раннем послеоперационном периоде (2–4 сутки после операции) на фоне стандартной терапии проводили 10 процедур НТП. Все пациентки получали физиопроцедуры, лечебную физкультуру (ЛФК), баланстерапию (упражнения по опорной реакции) и индивидуальные занятия с медицинским психологом.

Клинико-функциональное исследование заключалось в осмотре, определении степени отека на основании длины окружности средней трети плеча и предплечья на обеих верхних конечностях на симметричных уровнях, оценки силы и тонуса мышц по шкале Medical Research Council MRC, объем движений в плечевых суставах измеряли с помощью угломера медицинского универсального, послеоперационные швы оценивали по шкале POSAS (The Patient and Observer Scar Assessment), проводили ультразвуковое исследование кожи и подкожной клетчатки в области послеоперационного шва и мягких тканей отечной верхней конечности. Для диагностики использовали сканер кожи Skinscanner DUB 22–30 MHz (TPM, Германия; рег. уд. №РЗН 2016/5165 от 26.04.2017).

Анкетирование проводили для оценки выраженности симптомов тревожности и депрессии (госпитальная шкала

тревоги и депрессии (HADS)), определения общего состояния онкологического пациента (Eastern Cooperative Oncology Group) и оценки выраженности болевого синдрома (ВАШ).

Во всех группах в ранние послеоперационные сроки (2–4 сутки после операции) проводили комплексное медикаментозное лечение и лечебную физкультуру (дыхательные упражнения и комплекс, направленный на повышение подвижности в плечевом суставе и увеличение объема движения верхних конечностей с постепенно увеличивающейся нагрузкой), тренировки с биологической обратной связью по опорной реакции (баланстерапия, принцип работы которой основан на самостоятельном управлении позой). Все пациентки проходили курс индивидуальных занятий у медицинского психолога.

Нежелательных явлений во время исследования и в отдаленный период (через 3–6 месяцев) после лечения не возникало.

У всех пациенток оценивали результаты непосредственно после окончания курса процедур, через 3 месяца и через 6 месяцев. Статистическую обработку результатов осуществляли в программе Microsoft Statistica 10.0. Для сравнения выборок использовали методы параметрического (t -критерий Стьюдента) и непараметрического анализа (критерии Краскела — Уоллиса, Манна — Уитни, Вилкоксона, χ^2 Пирсона, χ^2 множественного правдоподобия). Для выявления взаимосвязи показателей использовали метод ранговой корреляции Спирмена или метод гамма-корреляции. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез принимался равным 0,05.

Этическое утверждение

Настоящее исследование было проведено в соответствии с принципами надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice; GCP) и применимыми национальными нормами с соблюдением прав и обеспечением безопасности и благополучия участников исследования, которые находились под защитой

этических принципов, сформулированных в Хельсинкской декларации. Данное исследование утверждено на локальном этическом комитете (протокол от 17.06.2021 № 8) ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России.

Методика проведения процедур

На 2–4 сутки после радикального оперативного лечения РМЖ пациентам проводили курс из 6–10 ежедневных процедур воздействия НТП по сканирующей методике.

Первые три процедуры проводят по сканирующей методике на область послеоперационного шва и дренажа на расстоянии 10 мм от края горелки, площадь обрабатываемого участка составляет около 25 см², общее время воздействия 120 с, процедуры проводятся ежедневно.

С 4 по 6 процедуру время и область плазмодинамического воздействия увеличивается до 180 с и 80 см². Размер обрабатываемого участка включает в себя область дренажа, послеоперационного шва, а также ткани, находящиеся выше и ниже его на 2 см. Процедуры проводят ежедневно.

С 7 по 10 процедуру воздействия НТП проводят на область дренажа, послеоперационного шва, с захватом выше- и нижележащих областей на 3 см, а также внутреннюю поверхность плеча со стороны оперативного вмешательства. При этом площадь воздействия составляет 150 см², а время 300 с, процедуры проводят ежедневно (рис. 1).

Затем без перерыва в основной группе проводили процедуры ОМТ по предложенной нами методике: первые 3 процедуры проводят при максимальной индукции 1 мТл с частотой 150 Гц, затем с 4-й процедуры индукцию увеличивают до 2 мТл с частотой 100 Гц, с 7-й процедуры выполняют на частоте 80 Гц при индукции магнитного поля 2 мТл, продолжительность процедур 30 мин, на курс 10 процедур 5 раз в неделю с перерывом на 2 дня.

Результаты собственных исследований

У пациенток обеих групп отмечалась хорошая переносимость всего лечебного комплекса. При проведении процедур не наблюдалось каких-либо отрицательных реакций. Ни в одном из случаев не потребовалось прерывания или отмены курса проводимой терапии.

У всех пациенток на 2–4 сутки после оперативного лечения РМЖ объем движений в плечевом суставе на стороне оперативного вмешательства был снижен по сравнению с нормальными значениями. Так, у пациенток 1-й группы были зарегистрированы следующие показатели: амплитуда сгибания — $50 \pm 1,3^\circ$, разгибания — $18 \pm 0,5^\circ$ и отведения — $55 \pm 1,4^\circ$. Во 2-й группе: амплитуда сгибания — $52 \pm 1,2^\circ$, разгибания — $18 \pm 0,4^\circ$ и отведения — $54 \pm 1,1^\circ$. После завершения курса лечения эти функции улучшились:



Рис. 1. Проведение процедуры воздействия низкотемпературной аргоновой плазмой

в 1-й группе сгибание — до $75 \pm 2,4^\circ$, разгибание — $30 \pm 0,8^\circ$, отведение — до $80 \pm 1,5^\circ$; во 2-й группе эти показатели были ниже: сгибание — до $70 \pm 1,8^\circ$, разгибание — $24 \pm 0,8^\circ$, отведение — до $70 \pm 2,5^\circ$ ($p < 0,05$ для всех показателей при сравнении до и после лечения). Обращает на себя внимание тот факт, что объем движений у пациенток 1-й группы был больше, чем во 2-й, что свидетельствует о противоотечном и обезболивающем действии магнитного поля.

Через 1,5 месяца функция сгибания восстановилась в 1-й группе $110 \pm 2,5^\circ$, разгибание — $32 \pm 0,8^\circ$, отведение $120 \pm 1,5^\circ$, во 2-й группе сгибание $100 \pm 2,2^\circ$, разгибание — $33 \pm 1,2^\circ$, отведение — $110 \pm 13^\circ$. Через 6 месяцев в обеих группах объем движений восстановился полностью. Данный факт свидетельствует о пролонгации клинического эффекта физическими факторами (рис. 2).

Оценивали степень выраженности болевых ощущений по задней поверхности руки, в подмышечной области и плечевом суставе. У пациенток из всех групп до начала лечения выраженность болевого синдрома достигала $8,3 \pm 1,3$ балла по 10-балльной шкале ВАШ. Отмечено, что сразу после лечения степень выраженности болевого синдрома снизилась во всех группах, при этом в 1-й группе эти показатели были $4,7 \pm 0,2$ балла, во 2-й $5,9 \pm 0,3$ балла соответственно. Данный факт свидетельствует об обезболивающем действии ОМТ за счет купирования

болевых импульсов, посылаемых из патологического очага в кору головного мозга, а также усиления процессов обмена и улучшения кровотока, которые вызывают дегидратацию тканей, вследствие чего уменьшается их напряжение, нервные волокна высвобождаются от механического сжатия. Через 1,5 месяца после лечения болевой синдром практически был купирован у 70% пациенток 1-й группы (26/36) и 65% из 2-й (23/35).

Восстановление тактильной и болевой чувствительности, парестезий в области прооперированной конечности после операционного шва после проведенного лечения наблюдалось у половины пациенток в обеих группах (1-я — 61% (22/36), 2-я — 54% (19/35)) Результаты не отличаются друг от друга в обеих группах и связаны с реализацией НТП и ОМТ противовоспалительного действия, нормализацией и ускорением кровообращения в раннем послеоперационном периоде, через 1,5 месяца данные показатели чувствительности восстановилась у 77% (28/36) в 1-й группе и 75% во 2-й (26/35), через полгода нарушение чувствительность не было отмечено ни у одного пациента.

До начала лечения у всех пациенток отмечается увеличение длины окружности верхней конечности на стороне оперативного вмешательства, это связано с послеоперационным отеком и затруднением или отсутствием полноценного лимфооттока за счет удаления лимфатических узлов. По окончании курса



Рис. 2. Сравнительная характеристика объема движений в плечевом суставе на стороне операции у пациенток в разные сроки после оперативного лечения

лечения отмечалось уменьшение длины окружности верхней конечности на стороне оперативного вмешательства во всех группах, но у пациенток 1-й группы эти показатели были выше: в 1-й группе отек сохранялся у 5 (14%), у пациенток из 2-й группы — у 10 (29%). Данный факт свидетельствует о том, что в реализации противоотечного эффекта в большей степени участвует ОМТ.

На фоне проводимого лечения снижался суточный объем лимфорей (СОЛ) через дренаж и эвакуированного после снятия дренажа шприцами (СОЛШ), а также сроки заживления ран. Во всех группах отмечалось снижение сроков лимфорей из дренажа на 3–5 сутки, но объем лимфы у пациенток 1-й группы был меньше на 10–15 мл, что говорит о преимуществе использования комплексного подхода к раннему этапу медицинской реабилитации у данной группы пациенток.

При осмотре уделяли внимание состоянию рубцов в постоперационной зоне, тургору кожных покровов и температурных аномалий. По шкале клинической оценки состояния послеоперационной раны после оперативного вмешательства пациентки всех групп набирали $2,7 \pm 0,1$ балла. После проведенного лечения у пациенток всех групп обращало на себя внимание быстрое снижение асептического послеоперационного

воспалительного процесса в виде исчезновения отека, болезненности и гиперемии области послеоперационного шва на 2–5 сутки после начала лечения: в 1-й группе — 88% (31/36), во 2-й группе эти цифры не отличались — 87% (30/35). Благодаря бактерицидному эффекту НТП [10], а также его локальному противовоспалительному действию нами было зафиксировано отсутствие микроабсцессов и клеточной инфильтрации. Через три месяца было отмечено отсутствие развития патологического рубцевания в области послеоперационного шва.

Динамика показателей качества жизни, связанного со здоровьем, у пациенток обеих групп после проведения оперативного лечения по поводу РМЖ представлена в таблице.

Как видно из таблицы, исходные показатели тревоги, депрессии, болевого синдрома, общего самочувствия пациенток в обеих группах были высокими. Это связано с тем, что на 2–4 сутки после операции в организме женщин происходит ряд функциональных нарушений, связанных с психологическим стрессом, болевым синдромом и ограничением двигательной активности. Обращает внимание, что у пациенток 1-й группы показатели уровня тревоги и депрессии снизились после проведенного лечения ($p < 0,05$), тогда как у пациенток 2-й группы данные

Таблица

Динамика показателей качества жизни по данным опросников HADS (уровень тревожности и депрессии), ECOG (общее состояние) у пациенток после радикального хирургического лечения РМЖ по данным опросников

Шкала	1-я группа (основная) (n = 66)				2-я группа (сравнения) (n = 65)			
	на 2–4 сут-ки после опера-ции	после курса реабилитации	через 1–1,5 мес после опера-ции	через 6 мес после опера-ции	на 2–4 сут-ки после опера-ции	после курса реабилитации	через 1–1,5 мес после опера-ции	через 6 мес после опера-ции
HADS (шкала тревоги)	10,8 ± 2,1	7,6 ± 1,3*	6,5 ± 1,1*	4,7 ± 1,2*	10,6 ± 1,9	8,8 ± 1,3	6,7 ± 1,1	5,5 ± 1,3
HADS (шкала депрессии)	10,2 ± 1,5	7,1 ± 1,1*	5,3 ± 1,5*	4,2 ± 1,1*	9,8 ± 1,7	8,1 ± 1,2	6,3 ± 1,7	5,2 ± 1,2
ECOG (общее состояние)	3,4 ± 1,1	2,3 ± 1,5*	1,2 ± 1,1*	0,4 ± 0,2*	3,3 ± 1,1	2,5 ± 1,4	1,7 ± 1,1	1,1 ± 0,3*

Примечание: * достоверные различия ($p < 0,05$) внутри группы до и после курса медицинской реабилитации.

показатели не имели достоверных различий, что обусловлено воздействием ОМТ, действие которого улучшает психоэмоциональное состояние, уменьшает уровень тревоги [11].

После проведенной реабилитации у пациенток обеих групп по сравнению с исходным уровнем снизился уровень тревоги и депрессии, общее состояние по шкале ECOG, что обусловлено также и фактом начала работы с пациентками специалистов различных специальностей (хирург-онколог, врач-физиотерапевт, врач по ЛФК, медицинский психолог).

На 2–4 сутки после операции у пациенток обеих групп при ультразвуковом исследовании кожи и подкожной клетчатки в области послеоперационного шва и отежной верхней конечности по сравнению с аналогичными тканями здоровой конечности выявлялся отек, определяемый локальной пониженной эхогенностью мягких тканей с неровными и нечеткими контурами и невыраженными жидкостными ходами (основная группа 26/36 человек (72%), группа сравнения 25/36 человек (68%)). У 12/36 (33%) пациенток основной группы и 13/36 (37%) группы сравнения диагностированы гематомы в области послеоперационного

рубца, определяемые в виде мультициклического образования с четкими или нечеткими контурами, гипозоногенной, неоднородной структуры. После окончания курса реабилитации отек верхней конечности сохранялся у 9/36 (26%) человек основной группы и 14/35 (39%) человек группы сравнения ($p < 0,05$), в области послеоперационного шва признаки гематомы сохранялись у 3/36 (8%) человек основной группы и сохранились у 4/35 (11%) человек из группы сравнения.

Через 1,5 месяца наблюдали отек в области послеоперационного рубца, плечелопаточной области 3 (8%) пациенток из основной группы и 7 (20%) — группы сравнения ($p < 0,05$). Через три месяца после курса реабилитации и после лучевой терапии у 4/36 (11%) пациенток наблюдалось признаки формирования фиброза тканей и повреждения кровеносных и лимфатических сосудов в области проведения дистанционной лучевой терапии, в основной группе пациенток с такими осложнениями было 3 (8%), в группе сравнения — 5/35 (14%) (рис. 3–5)

Биохимические показатели крови у пациенток, такие как общий белок, белковые фракции, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, кальций, креатинин, мочевины, глюкоза,

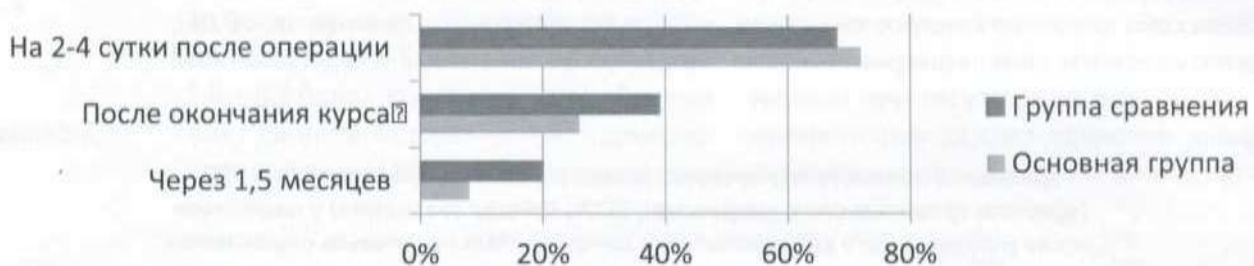


Рис. 3. Сравнительная характеристика отека верхней конечности на стороне операции у пациенток в разные сроки после оперативного лечения

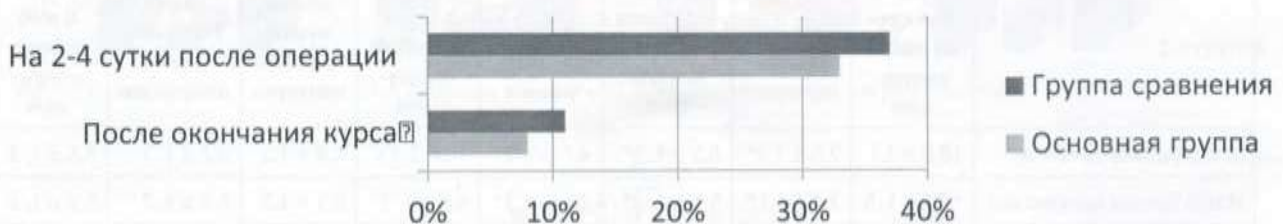


Рис. 4. Сравнительная характеристика наличия гематомы в области послеоперационного рубца в разные сроки после оперативного лечения

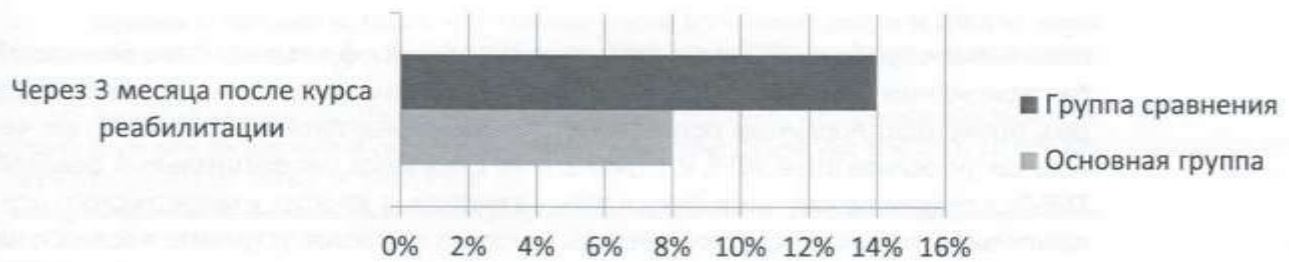


Рис. 5. Сравнительная характеристика формирования фиброза тканей на стороне операции у пациенток через три месяца после курса реабилитации

билирубин, гамма-ГТ, были в пределах референсных значений. Эти показатели существенно не изменялись после окончания лечения и не изменялись в отдаленные сроки, через 6 месяцев.

Обсуждение

В результате проведенных нами исследований была доказана целесообразность использования общей магнитотерапии и аргоновой НТП. При этом наблюдается быстрое и выраженное снижение интенсивности, длительности, частоты и иррадиации болей; уменьшение проявлений синдрома воспаления (отека, гиперемий, болей, нарушение функций), улучшение регенерации различных тканей (нормализация скорости заживления, регенерации, сокращения фазы воспаления, улучшения качества рубцевания), что сопоставимо с результатами исследований действия НТП. Снижение депрессии, улучшение общего самочувствия, улучшения сна подтверждают эффективность воздействия общей магнитотерапии у пациенток после радикального лечения РМЖ [Герасименко М.Ю., Зайцева]. Клинический эффект также выражался в уменьшении или исчезновении отечности в постоперационной области и верхней конечности, увеличении объема и качества движений, уменьшились нарушения чувствительности в верхней конечности. Через 6 мес после оперативного вмешательства показатели физического и психологического здоровья продолжали увеличиваться в 1,3–1,5 раза от исходных, что свидетельствовало о пролонгации действия физических факторов и работы с пациентом специалистов различных специальностей (хирург-онколог,

врач-физиотерапевт, врач по ЛФК, медицинский психолог).

Ведение пациенток в раннем послеоперационном периоде должно быть мультидисциплинарным, потому что каждый фактор вносит свою лепту в эффективность реабилитационного процесса.

Магнитное поле обладает свойством увеличивать количество лимфатических коллатералей, стимулирует лимфоотток, повышает оксигенацию тканей, оказывает гипокоагулирующее, противоотечное, противовоспалительное действие и обладает седативным эффектом, также оно влияет на различные физико-химические явления: ориентационную перестройку биологических мембран, митохондрий, что сказывается на клеточном метаболизме и функциях регуляторных белков и активацию K^+ - и Na^+ -зависимой АТФазы мембран клеток и явлений магнитной модификации воды. Вклад ОМТ в комплекс реабилитационных мероприятий заключается, прежде всего, в уменьшении отека и восстановлении общего эмоционального состояния, улучшении сна, снижении тревожности [9].

Включение в комплекс НТП позволяет уменьшить асептическое послеоперационное воспаление (отек, гиперемию), боли, улучшить регенерацию тканей в зоне хирургического вмешательства (нормализация скорости заживления, регенерации, улучшения качества рубцевания). Активизация процессов регенерации и эпителизации не дает возможности задержки белковых фракций и, как следствие, формирования белковых отеков в/к. Ранозаживляющий и бактерицидный эффект при обработке тканей НТП реализуется несколькими путями. Во-первых,

плазменная обработка обладает прямым бактерицидным действием [11]. Во-вторых, происходит продукция провоспалительных цитокинов (ИЛ-8, ИЛ-6, ИЛ-1, ИЛ-2, TNF-0), в результате чего усиливается воспалительный процесс, что, в свою очередь, приводит к элиминации патологического агента [12–14]. Кроме того, при воздействии НТП происходит активация митоген активируемой протеинкиназы (МАП), в результате чего ускоряется пролиферация фибробластов, что вызывает более раннюю грануляцию и эпителизацию.

Под влиянием физических упражнений ускоряется крово- и лимфообращение, повышается тонус лимфатических сосудов, включаются резервные коллатерали. Во время баланстерапии происходит тренировка мышц-синергистов,

связанных с функцией большой и малой грудных мышц, и пассивно расслабляются их мышцы-антагонисты, в результате чего снижается миофасциальный болевой синдром, а занятия у медицинского психолога помогают устранить последствия психотравмирующих переживаний, тревоги и тем самым адаптироваться к социальной жизни.

Заключение

Проведенная нами работа свидетельствует о том, что сочетанное воздействие НТП и общей магнитотерапии в раннем послеоперационном периоде после хирургического лечения рака молочной железы является перспективным методом и позволяет предупредить как ранние, так и поздние осложнения послеоперационного периода.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Рекомендации Российского общества онкомамологов «Золотой стандарт» диагностики и лечения рака молочной железы 2021, версия 2.0 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.abvpress.ru/KR_ROOM_2021_Zolotoy_standart_NEW.pdf.
2. Каспаров Б.С., Семиглазова Т.Ю., Ковлен Д.В., Пономаренко Г.Н., Ключе В.А. и др. Научометрический анализ доказательных исследований физических факторов реабилитации больных раком молочной железы // Злокачественные опухоли. — 2018. — № 8 (4). — С. 5–12.
3. Семиглазова Т.Ю., Ключе В.А., Каспаров Б.С., Кондратьева К.О., Крутов А.А., Зернова М.А. и др. Международная модель реабилитации онкологических больных // Медицинский Совет. — 2018. — № 10. — С. 108–116.
4. Османов К.Ф., Зиновьев Е.В., Богданов С.Б. Воздушная плазма как физический метод улучшения лечения ожоговых ран // Медицина: теория и практика. — 2019. — Т. 4, № 3.
5. Ермолаева С.А., Петров О.Ф., Миллер Г.Г., Шагинян И.А., Народицкий Б.С., Сысолятина Е.В., Мухачев А.Я., Morfill G.E., Фортон В.Е., Григорьев А.И., Гинцбург А.Л. Перспективы использования низкотемпературной газовой плазмы как антимикробного агента // Вестник Российской Академии медицинских наук. — 2011. — № 10. — С. 15–21.
6. Welz C., Emmert S., Canis M., Becker S., Baumeister P., Shimizu T., Morfill G.E., Harréus U., Zimmermann J.L. Cold atmospheric plasma: a promising complementary therapy for squamous head and neck cancer // PLoS One. 2015 Nov 20; 10 (11): e0141827. DOI: 10.1371/journal.pone.0141827. eCollection 2015.
7. Пак Д.Д., Соколов В.В., Ермощенко М.В. Применение воздушно-плазменных потоков для профилактики лимфореи при хирургическом лечении рака молочной железы // Российский онкологический журнал. — 2007. — № 5. — С. 29–33.
8. Пак Д.Д., Соколов В.В., Кабисов Р.К., Ермощенко М.В. Способ профилактики лимфореи после мастэктомии. Патент РФ № 2334485, опубл. 27.09.2008, бюл. № 2.
9. Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Зайцева Т.Н. Магнитотерапия в реабилитации пациенток после радикальной мастэктомии // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2020. — № 97 (2). — С. 36–44.
10. Куликов А.Г., Ярустовская О.В., Герасименко М.Ю., Кузовлева Е.В., Зайцева Т.Н., Воронина Д.Д., Лутошкина М.Г., Евстигнеева И.С. Применение общей магнитотерапии в клинической практике: учебное пособие. — М.: ФГБОУ ДПО РМАНПО, 2017.
11. Герасименко М.Ю., Евстигнеева И.С., Салчак Ч.Т., Зайцева Т.Н., Лутошкина М.Г. Опыт применения низкотемпературной плазмы после хирургического лечения рака молочной железы // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2020. — № 3 (19). — С. 195–200. <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-8>.
12. Matsumoto K., Funakoshi H., Takahashi H., Sakai K. HGFMet pathway in regeneration and drug discovery // Biomedicine. 2014; 2: 275–300. <https://doi.org/10.3390/biomedicine2040275>.

13. Miyazawa K., Tsubouchi H., Naka D. et al. Molecular cloning and sequence analysis of cDNA for human hepatocyte growth factor // *Biochem Biophys Res Commun*. 1989; 163: 967–973. [https://doi.org/10.1016/0006-291X\(89\)92316-4](https://doi.org/10.1016/0006-291X(89)92316-4).
14. Morishita R., Makino H., Aoki M. et al. Phase I/IIa clinical trial of therapeutic angiogenesis using hepatocyte growth factor gene transfer to treat critical limb ischemia // *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2011; 31: 713–720. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.110.219550>.

REFERENCES

1. *Rekomendatsii Rossiiskogo Obshchestva onkomammologov. «Zolotoi standart» diagnostiki i lecheniia raka molochnoi zhelezy* [Recommendations of the Russian Society of Mammological Oncology. «Gold Standard» for the diagnosis and treatment of breast cancer], version 2.0. Available at: http://www.abvpress.ru/KR_ROOM_2021_Zolotoy_standart_NEW.pdf (In Russ.)
2. Kasparov B.S., Semiglazova T.Iu., Kovlen D.V., Ponomarenko G.N., Kliuge V.A. et al. *Naukometricheskii analiz dokazatelnykh issledovaniy fizicheskikh faktorov reabilitatsii bolnykh rakom molochnoi zhelezy* [Scientometric analysis of evidence-based studies of physical factors in the rehabilitation of breast cancer patients] // *Zlokachestvennye opukholi* [Malignant tumors]. 2018; 8 (4): 5–12. (In Russ.) DOI: 10.18027/2224-5057-2018-8-4-5-12.
3. Semiglazova T.Iu., Kliuge V.A., Kasparov B.S., Kondratieva K.O., Krutov A.A., Zernova M.A. et al. *Mezhdunarodnaia model reabilitatsii onkologicheskikh bolnykh* [The international model of rehabilitation of cancer patients] // *Meditsinskiy sovet* [Medical Council]. 2018; 10: 108–116. (In Russ.)
4. Osmanov K.F., Zinoviev E.V., Bogdanov S.B. *Vozdushnaia plazma kak fizicheskii metod uluchsheniia lecheniia ozhogovykh ran* [Gas plasma as a physical method for improving the treatment of burn wounds] // *Meditsina: teoriia i praktika* [Medicine: theory and practice]. 2019; 3: 125–130. (In Russ.) DOI: 10.21518/2079-701X-2018-10-108-116.
5. Ermolaeva S.A., Petrov O.F., Miller G.G., Shaginan I.A., Naroditskii B.S., Sysoliatina E.V., Mukhachev A.Ia., Morfill G.E., Fortov V.E., Grigoriev A.I., Gintsburg A.L. *Perspektivy ispolzovaniia nizkotemperaturnoi gazovoi plazmy kak antimikrobnogo agenta* [Prospects for the use of low-temperature gas plasma as an antimicrobial agent] // *Vestnik Rossiiskoi Akademii meditsinskikh nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences]. 2011; 10: 15–21. (In Russ.)
6. Welz C., Emmert S., Canis M., Becker S., Baumeister P., Shimizu T., Morfill G.E., Harréus U., Zimmermann J.L. Cold atmospheric plasma: a promising complementary therapy for squamous head and neck cancer // *PLoS One*. 2015 Nov 20; 10 (11): e0141827. DOI: 10.1371/journal.pone.0141827. eCollection 2015.
7. Pak D.D., Sokolov V.V., Ermoshchenkova M.V. *Primenenie vozdushno-plazmennyykh potokov dlia profilaktiki limforei pri khirurgicheskoi lechenii raka molochnoi zhelezy* [The use of air-plasma flow for the prevention of imparai in the surgical treatment of breast cancer] // *Rossiiskii onkologicheskii zhurnal* [Russian Oncological Journal]. 2007; 5: 29–33. (In Russ.)
8. Pak D.D., Sokolov V.V., Kabisov R.K., Ermoshchenkova M.V. *Sposob profilaktiki limforei posle mastektomii* [Method of prevention of lymphorrhea after mastectomy]. Patent RF № 2334485, publ. 27.09.2008, bul. № 2. (In Russ.)
9. Gerasimenko M.Iu., Evstigneeva I.S., Zaitseva T.N. *Magnitoterapiia v reabilitatsii patsientok posle radikalnoi mastektomii* [Magnetic therapy in the rehabilitation of patients after radical mastectomy] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury* [Questions of balneology, physiotherapy and therapeutic physical culture]. 2020; 97 (2): 36–44 (In Russ.) <https://doi.org/10.17116/kurort20209702136>.
10. Kulikov A.G., Iarustovskaia O.V., Gerasimenko M.Iu., Kuzovleva E.V., Zaitseva T.N., Voronina D.D., Lutoshkina M.G., Evstigneeva I.S. *Primenenie obshchei magnitoterapii v klinicheskoi praktike* [Application of general magnetotherapy in clinical practice] Manual. M.: FSBEI FPE RMACPE. 2017: 34 (In Russ.)
11. Gerasimenko M.Iu., Evstigneeva I.S., Salchak Ch.T., Zaitseva T.N., Lutoshkina M.G. *Opyt primeniia nizkotemperaturnoi plazmy posle khirurgicheskogo lecheniia raka molochnoi zhelezy* [Experience of using low-temperature plasma after surgical treatment of breast cancer] // *Fizioterapiia, balneologiya i reabilitatsiia* [Physiotherapy, balneology and rehabilitation]. 2020; 3 (19): 195–200 (In Russ.) <https://doi.org/10.17816/1681-3456-2020-19-3-8>.
12. Matsumoto K., Funakoshi H., Takahashi H., Sakai K. HGFM et pathway in regeneration and drug discovery // *Biomedicines*. 2014; 2: 275–300. <https://doi.org/10.3390/biomedicines2040275>.
13. Miyazawa K., Tsubouchi H., Naka D. et al. Molecular cloning and sequence analysis of cDNA for human hepatocyte growth factor. *Biochem Biophys Res Commun*. 1989; 163: 967–973. [https://doi.org/10.1016/0006-291X\(89\)92316-4](https://doi.org/10.1016/0006-291X(89)92316-4).
14. Morishita R., Makino H., Aoki M. et al. Phase I/IIa clinical trial of therapeutic angiogenesis using hepatocyte growth factor gene transfer to treat critical limb ischemia. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2011; 31:713–720. <https://doi.org/10.1161/ATVBAHA.110.219550>.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Герасименко Марина Юрьевна — д-р мед. наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, зав. кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 129090, г. Москва, ул. Большая Спасская, д. 10/1; +7(916)955 2419; E-mail: mgerasimenko@list.ru; eLibrary SPIN: 7625-6452.

Евстигнеева Инна Сергеевна — канд. мед. наук, доцент, заведующая отделением физиотерапии, доцент кафедры спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 117418, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 25; E-mail: evstigneevais@mail.ru; +7(916)7791174; eLibrarySPIN: 5163-7726.

Козырева Валерия Олеговна — ординатор кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России; 127486, г. Москва ул. Дегунинская, д. 2; E-mail: kvo03@yandex.ru; +7(915)6395216.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gerasimenko Marina Yurievna — PhD in Medicine, professor, vice-rector for research and innovation, head of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE RMACPE of the Ministry of Health of Russia, apt. 454, 10/1 Bolshaya Spasskaya str., Moscow, 129090; phone +7(916)955-24-19; E-mail: mgerasimenko@list.ru; eLibrary SPIN: 7625-6452.

Evstigneeva Inna Sergeevna — PhD Candidate in Medicine, associate professor, head of the Department of Physiotherapy, associate professor of the Department of Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE RMACPE of the Ministry of Health of Russia, apt. 45, 25 Profsoyuznaya str., Moscow, 117418; phone +7(916)779-11-74; E-mail: evstigneevais@mail.ru; eLibrary SPIN: 5163-7726.

Kozyreva Valeriya Olegovna — resident of the Department of Physical Therapy, Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE RMACPE of the Ministry of Health of Russia; apt. 11, bld. 2, 2 Deguninskaya str., Moscow, 127486; phone +7(915)639-52-16; E-mail: kvo03@yandex.ru.

Конфликт интересов

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

Conflict of interest

The authors declare no obvious and potential conflict of interest related to the publication of this article.

Для корреспонденции

Герасименко М. Ю., E-mail: mgerasimenko@list.ru

Евстигнеева И. С., E-mail: evstigneevais@mail.ru

Козырева В. О., E-mail: kvo03@yandex.ru

For correspondence

Gerasimenko M.Yu., E-mail: mgerasimenko@list.ru

Evstigneeva I. S., E-mail: evstigneevais@mail.ru

Kozyreva V. O., E-mail: kvo03@yandex.ru

Information about the authors:

Gerasimenko M.Yu., ORCID: 0000-0002-1741-7246; eLibrary SPIN: 7625-6452

Evstigneeva I.S., ORCID: 0000-0001-9128-0965; eLibrary SPIN: 5163-772

Kozyreva V.O., ORCID: 0000-0002-1103-704X

DOI 10.33920/med-14-2202-07

УДК 615.83: 615.84

ПРОГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОЧЕТАННОГО ПРИМЕНЕНИЯ НИЗКОЧАСТОТНОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ И ТРАНСКРАНИАЛЬНОЙ МАГНИТОТЕРАПИИ

В. К. Фролков¹, А. А. Беньков², С. Н. Нагорнев¹, Е. Г. Челомбитко³, О. В. Корлякова⁴

¹ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации, г. Москва, Россия

²Общество с ограниченной ответственностью «Мед ТеКо», г. Москва, Россия

³ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России, г. Москва, Россия

⁴ФГАОУ ВО «Первый московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский университет), г. Москва, Россия

Резюме. В работе проведен анализ динамики показателей, характеризующих состояние различных функциональных систем организма у пациентов с метаболическим синдромом, при сочетанном применении транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля с целью выделения основных предикторов эффективности. Установлено, что при таком воздействии на фоне существенного увеличения клинической эффективности возрастает степень варьирования динамических изменений, которая обусловлена различием в исходном состоянии пациентов. Выявлено, что максимально выраженный терапевтический эффект отмечается у пациентов с сохраненными резервными и адаптационными возможностями в системе гемостаза, перекисного окисления липидов, микроциркуляторной системе и инсулиновой регуляции обмена глюкозы.

Ключевые слова: метаболический синдром, транскраниальное магнитное воздействие, низкочастотное электростатическое поле, предикторы эффективности.

PROGNOSTIC CRITERIA TO ASSESS THE EFFICACY OF THE COMBINED USE OF A LOW-FREQUENCY ELECTROSTATIC FIELD AND TRANSCRANIAL MAGNETIC THERAPY

V. K. Frolkov¹, A. A. Benkov², S. N. Nagornev¹, E. G. Chelombitko³, O. V. Korlyakova⁴

¹Federal State Budgetary Institution Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks of the FMBA of Russia, Moscow, Russia

²Limited Liability Company «Med TeKo», Moscow, Russia

³FSBI Federal Scientific and Clinical Center for Specialized Types of Medical Care and Medical Technologies of the FMBA of Russia, Moscow, Russian Federation

⁴FSAEI HE I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract. The paper analyzes the dynamics of indicators characterizing the state of various functional body systems in patients with metabolic syndrome with the combined use of transcranial magnetic therapy and low-frequency electrostatic field in order to identify the main predictors of effectiveness. It was found that with such exposure, against the background of a significant increase in clinical efficacy, the degree of variation of dynamic changes increases, which is due to the difference in the initial condition of patients. It was revealed that the most pronounced therapeutic effect is observed in patients with preserved reserve and adaptive capabilities in the system of hemostasis, lipid peroxidation, micro-circulatory system and insulin regulation of glucose metabolism.

Keywords: metabolic syndrome, transcranial magnetic stimulation, low-frequency electrostatic field, predictors of effectiveness.

Введение

Сочетанная физиотерапия, перспективность применения которой в клинической медицине, по мнению В.С. Улащик, не вызывает сомнений [1], остается в некотором смысле *terra incognita*. Это связано с тем, что, с одной стороны, сочетанное применение нескольких физических факторов разной природы априори позволяет воздействовать на более широкий спектр функциональных систем организма по сравнению с моновоздействием, однако в силу малой изученности проблемы остаются нерешенными вопросы показаний и противопоказаний для этих новых технологий. Одним из методических приемов для решения этой проблемы становится статистический анализ предикторов эффективности, который на основании сопоставления анамнестических данных и лабораторных показателей исходного состояния пациентов позволяет выявлять тех больных, у кого эффективность лечения была максимальной или минимальной.

В последнее время появились научные исследования, результаты которых свидетельствуют о более выраженном терапевтическом эффекте сочетанного применения в стоматологии [2, 3], в том числе озонотерапии в комбинации с транскраниальным магнитным воздействием у больных хроническим пародонтитом [4], инфракрасного лазерного воздействия и нормобарической гипоксии при генерализованном пародонтите [5], фототермолиза, ультрафонофореза ферменкола и внутреннего приема минеральной воды у пациентов с рубцовыми изменениями кожи [6], лазеротерапии и низкочастотного электростатического поля у пациентов с периимплантатами [7] и других физиотерапевтических факторов [8–10].

Особый интерес вызывает проблема сочетанного применения физических факторов разной природы при метаболическом синдроме, который, во-первых, характеризуется выраженной мультифокальностью патологических реакций и, во-вторых, является предиктором многих

соматических заболеваний, и в первую очередь сердечно-сосудистой патологии и инсулиннезависимого сахарного диабета. Ранее нами было установлено, что применение транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля у пациентов с метаболическим синдромом повышает эффективность их лечения [8]. Однако при этом динамика основных маркеров этого заболевания варьировала в значительной степени, что свидетельствует о наличии факторов, которые модулируют биологический потенциал терапевтического воздействия, и с высокой вероятностью этим можно объяснить различия в исходном состоянии больных.

Цель исследования: изучение условий для максимальной реализации терапевтического эффекта сочетанного применения транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля у пациентов с метаболическим синдромом средствами статистического анализа.

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 100 пациентов (43 мужчины и 57 женщин, средний возраст составил $43,0 \pm 0,32$ года) с установленным в соответствии с клиническими рекомендациями диагнозом «метаболический синдром». С целью уменьшения систематической ошибки, а также для формирования максимально однородных групп все пациенты с метаболическим синдромом, принявшие участие в данном исследовании, методом простой фиксированной рандомизации были разделены на 4 группы по 25 человек. Первая группа (контрольная) получала плацебо-воздействие (имитация физиотерапевтического воздействия при включенном аппарате) в течение 10 дней наблюдения. Пациенты второй группы (основная 1) подвергались воздействию электростатическим полем низкой частоты (НЭСП). Третья группа (основная 2) получала транскраниальную магнитотерапию бегущим магнитным полем (ТМТ).

Пациентам четвертой группы (основная 3) осуществляли сочетанное воздействие НЭСП и ТМТ.

Воздействие НЭСП осуществляли с помощью многофункциональной терапевтической системы «Хивамат-200» (РУ от 12.04.2017 № РЗН 2017/5597). Процедуры выполняли, используя ручной вариант; процедуру осуществляли на воротниковую область с частотой 100 Гц, интенсивностью 50% в течение 10–12 мин, ежедневно, курсом 10 процедур.

Для осуществления ТМТ использовали аппарат «Амо-Атос» с приставкой «Огололье» (РУ от 18.11.2011 № ФСР 2011/12325), состоящей из двух полуцилиндрических излучателей переменного магнитного поля, расположенных битемпорально. Терапию проводили в положении сидя, начиная процедуру с частоты 1 Гц, продолжительности 7 мин и напряженности поля 10–30 мТл. Затем постепенно увеличивали частоту и продолжительность процедуры до 10 Гц и 12 мин соответственно, что позволяло добиться состояния адаптации к данному физическому фактору и исключить индивидуальную непереносимость. Величина магнитной индукции в 10–30 мТл обеспечивает достаточную глубину проникновения магнитного поля при воздействии на дизэнцефальные структуры мозга. Курс магнитотерапии включал 10 сеансов, проводимых ежедневно.

У всех пациентов до и после курса физиотерапии проводили комплексное обследование состояния различных функциональных систем организма.

Метаболические показатели: липидный спектр и глюкоза крови определяли на биохимическом анализаторе Spectrum II (Abbott, США), инсулин и кортизол — иммунохимическим методом. Резистентность к инсулину оценивали при помощи гомеостатической модельной оценки, или критерия НОМА [7]. Также расчетным методом определяли коэффициент атерогенности.

Переокисление липидов анализировали спектрофотометрическими методами по концентрации в крови мало-

нового диальдегида и оснований Шиффа, а также активности ферментов антиоксидантной защиты — каталазы, супероксиддисмутазы.

Микроциркуляторную систему организма оценивали с помощью лазерного диагностического комплекса «ЛАЗМА-МЦ» (НПП «ЛАЗМА», Россия), который позволяет определять микрокровооток методом лазерной доплеровской флоуметрии, оценивать с помощью оптической тканевой оксиметрии сатурацию кислородом смешанной крови в микроциркуляторном русле.

Коагулограмму оценивали по результатам исследования фибриногена, фибринолитической активности и активированного частичного тромбинового времени. Кроме того, у пациентов измеряли артериальное давление и индекс массы тела.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью пакета прикладных программ Statistica 12.6 с использованием алгоритмов корреляционного и регрессионного анализов.

Результаты

Применение сочетанной физиотерапии у пациентов с метаболическим синдромом было существенно более эффективным по сравнению с действием монофакторов, и это отчетливо видно по динамике практически всех показателей (табл. 1). Но при этом обращает на себя внимание факт достаточно высокой вариабельности этих изменений: коэффициент вариации изменялся в пределах от 163 до 210%. Это однозначно свидетельствует о том, что динамические изменения параметров, характеризующих состояние различных функциональных систем организма пациентов с метаболическим синдромом после применения сочетанной физиотерапии, обусловлены не только методом лечения, но и иными факторами. Есть много оснований полагать, что на роль этих факторов претендуют индивидуальные особенности пациентов в исходном состоянии.

В связи с этим был проведен корреляционный анализ возможной взаимосвязи анамнестических данных и объективных лабораторных показателей в исходном состоянии с динамикой индекса инсулинорезистентности — основного патогенетического звена метаболического синдрома, уменьшение которого однозначно трактуется как терапевтический эффект.

Установлено, что такая зависимость обнаружена, и в большей степени она

была характерна для пациентов, получавших сочетанное применение физиотерапевтических факторов (табл. 2). И если негативное влияние большего возраста, давности заболевания и выраженного ожирения на эффективность лечения было вполне ожидаемым, то влияние степени нарушения в биохимических и инструментальных показателях у пациентов до лечения представляет большой теоретический и практический интерес.

Таблица 1

Динамика показателей пациентов с метаболическим синдромом после курсового воздействия физиотерапевтических факторов

Показатели	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 ТМТ	Группа 3 НЭСП	Группа 4 ТМТ + НЭСП
Индекс массы тела	+0,20 ± 0,13	-0,88 ± 0,24	-0,21 ± 0,10	-1,47 ± 0,33*
АД сист., мм рт. ст.	-2,0 ± 1,12	-8,9 ± 2,74*	-3,9 ± 2,0	-13,2 ± 3,41*
АД диаст., мм рт. ст.	-1,8 ± 0,97	-5,1 ± 1,98*	-4,8 ± 1,87*	-8,9 ± 2,86*
Холестерин, ммоль/л	-0,18 ± 0,14	-0,14 ± 0,10	-0,15 ± 0,09	-0,35 ± 0,14*
Липопротеиды высокой плотности, ммоль/л	+0,02 ± 0,01	+0,08 ± 0,05	+0,04 ± 0,03	+0,12 ± 0,06
Коэффициент атерогенности	-0,26 ± 0,13	-0,59 ± 0,18*	-0,37 ± 0,14*	-0,94 ± 0,27*
Глюкоза, ммоль/л	-0,02 ± 0,04	-0,44 ± 0,16*	-0,25 ± 0,13	-1,00 ± 0,30*
Инсулин, мкЕ/мл	+0,71 ± 0,24*	-2,83 ± 0,44*	-0,59 ± 0,26	-7,32 ± 0,56*
НОМА (индекс инсулинорезистентности)	+0,13 ± 0,08	-0,88 ± 0,29*	-0,40 ± 0,21	-2,58 ± 0,67*
Кортизол, нмоль/л	-9,2 ± 5,74	+27,3 ± 11,9*	+5,7 ± 7,9	+37,2 ± 14,4*
Малоновый диальдегид, ммоль/л	-0,24 ± 0,13	+0,24 ± 0,16	-0,22 ± 0,10	+0,59 ± 0,25*
Основания Шиффа, ммоль/л	+0,08 ± 0,07	+0,19 ± 0,09	+0,12 ± 0,07	+0,49 ± 0,22*
Каталаза, ед. акт/г Hb	-25 ± 14,2	+73 ± 28,4*	+43 ± 20,6*	+137 ± 39,5*
Супероксиддисмутаза, ед. акт/г Hb	+6,2 ± 3,37	+25,0 ± 5,62*	+4,0 ± 2,77	+30,5 ± 8,97*
Фибриноген, г/л	-0,09 ± 0,07	-0,28 ± 0,15	-0,13 ± 0,09	-0,79 ± 0,26*
Фибринолитическая активность, мин	+0,40 ± 0,27	+1,69 ± 0,46*	+1,84 ± 0,52*	+2,58 ± 0,67*
АЧТВ (активированное частичное тромбиновое время), с	+0,83 ± 0,29*	+3,20 ± 0,74*	+2,19 ± 0,51*	+6,31 ± 0,92*
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	-0,19 ± 0,13	+0,64 ± 0,33	+1,22 ± 0,59*	+3,11 ± 0,86*
Доля нутритивного кровотока, пф. ед.	+0,12 ± 0,08	+0,19 ± 0,10	+0,94 ± 0,26*	+1,51 ± 0,45*
Величина эндотелиального тонуса, отн. ед.	+0,06 ± 0,04	+0,16 ± 0,09	+0,62 ± 0,23*	+0,84 ± 0,37*
Величина нейрогенного тонуса, отн. ед.	-0,09 ± 0,05	+0,09 ± 0,06	+0,17 ± 0,07*	+0,36 ± 0,12*
Скорость потребления кислорода, отн. ед.	+8,2 ± 7,63	+9,9 ± 8,17	+81,4 ± 21,6*	+147,3 ± 59,5*

Примечание: динамика показателей представлена в виде разницы после курса и до курса воздействия. Звездочкой отмечена достоверная динамика показателя.

Зависимость динамики индекса инсулинорезистентности после курсового применения физиотерапевтических факторов от исходного состояния пациентов

Параметры исходного состояния пациентов	Коэффициент корреляции			
	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 (ТМТ)	Группа 3 (НЭСП)	Группа 4 (ТМТ + НЭСП)
Возраст	-0,09	-0,39*	-0,34	-0,43*
Длительность заболевания	-0,14	-0,32	-0,36	-0,38*
Индекс массы тела	-0,05	-0,41*	-0,43*	-0,48**
Коэффициент атерогенности	-0,16	-0,35	-0,39*	-0,41*
Кортизол	-0,10	-0,18	-0,14	-0,17
Малоновый диальдегид	-0,07	-0,29	-0,30	-0,34
Основания Шиффа	-0,13	-0,39*	-0,33	-0,39*
Каталаза	+0,11	+0,40*	+0,33	+0,47**
Супероксиддисмутаза	+0,05	+0,31	+0,29	+0,35
Активированное частичное тромбиновое время	+0,22	+0,29	+0,31	+0,38*
Показатель микроциркуляции	+0,17	+0,36	+0,45*	+0,49**
Скорость потребления кислорода	+0,11	+0,30	+0,34	+0,35

Примечание: звездочками отмечены достоверные значения коэффициентов корреляции (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$).

Это обусловлено тем, что регрессионные модели расчета предикторов эффективности коррекции патологических проявлений метаболического синдрома становятся более адекватными, поскольку они оперируют с большим числом патогенетически значимых показателей. Также обращает на себя внимание факт более выраженной тесноты взаимосвязи в группе пациентов, получавших сочетанное применение транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля, у них выявлено было 8 достоверных значений коэффициентов корреляции, тогда как у пациентов с применением монофактора — только по 3.

Дополнительная информация была получена при корреляционном анализе взаимосвязи абсолютных значений индекса инсулинорезистентности после лечения с отдельными показателями или группой показателей, более полно характеризующих состояние той или иной функциональной системы до лечения (табл. 3). И если для парной корреляции

применялся расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена (ρ — варьирует от $-1,0$ до $+1,0$), то для оценки взаимосвязи индекса инсулинорезистентности с группой показателей применялся коэффициент множественной корреляции (R — варьирует от 0 до $+1,0$). Такой методический прием был применен для артериального давления (2 показателя), системы перекисного окисления липидов (4 показателя), микроциркуляторно-тканевой системы (5 показателей) и системы гемостаза (3 показателя).

Установлено, что сочетанное применение физиофакторов различной физической природы не только повышает эффективность лечения больных с метаболическим синдромом, но и значительно консолидирует саногенетические реакции, развивающиеся в организме пациентов. С теоретической точки зрения весьма интересна положительная взаимосвязь между уровнем кортизола в крови в исходном состоянии и индексом инсулинорезистентности после лечения.

Теснота взаимосвязи динамики индекса инсулинорезистентности и параметров (группной параметров) у пациентов с метаболическим синдромом при курсовом применении физиотерапевтических факторов

Показатели (группа показателей) до лечения	Группа 1 (плацебо)	Группа 2 (ТМТ)	Группа 3 (НЭСП)	Группа 4 (ТМТ + НЭСП)
Индекс инсулинорезистентности (р)	-0,09	-0,40*	-0,34	-0,55**
Индекс массы тела (р)	-0,14	-0,37*	-0,20	-0,48**
Артериальное давление (R)	0,18	0,28	0,24	0,31
Коэффициент атерогенности (р)	-0,09	-0,31	-0,21	-0,42*
Кортизол (р)	-0,12	+0,30	+0,16	+0,39*
Система перекисного окисления липидов (R)	0,17	0,41*	0,19	0,44*
Микроциркуляторно-тканевая система (R)	0,05	0,14	0,47**	0,51**
Система гемостаза (R)	0,11	0,39*	0,38*	0,40*
Все показатели (R)	0,12	0,30	0,27	0,34

Примечание: р — коэффициент ранговой корреляции Спирмена (для пары параметров), R — коэффициент множественной корреляции (для группы показателей). Звездочками отмечены достоверные значения коэффициентов корреляции (*р < 0,05; **р < 0,01).

Учитывая тот факт, что кортизол — это не только гормон стресса, но и гормон адаптации, можно предположить, что его повышенный уровень у пациентов до лечения является, скорее, отражением усиления адаптогенеза. Именно поэтому у пациентов с повышенным адаптационными резервами результат лечения был выше.

Для расчета предикторов эффективности сочетанного применения транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля был применен метод обратной пошаговой регрессии, суть которой состоит в отборе из большого количества предикторов небольшой подгруппы переменных, которые вносят наибольший вклад в вариацию зависимой переменной. Обычно этот процесс выполняет автоматизированная процедура, которая постепенно выводит незначимые предикаты из уравнения регрессии.

Выявлено, что для прогноза эффективности лечения, заключающегося в снижении индекса инсулинорезистентности, при сочетанном применении физиофакторов число предикатов уменьшилось с 20 до 5, и уравнение

множественной регрессии приобрело следующий вид:

$$Y = 0,17X_1 - 0,25X_2 - 0,20X_3 - 0,15X_4 + 0,13X_5,$$

где Y — индекс инсулинорезистентности после лечения;

X₁ — индекс массы тела до лечения;

X₂ — активность каталазы до лечения;

X₃ — активированное частичное тромбиновое время до лечения;

X₄ — показатель микроциркуляции до лечения;

X₅ — индекс инсулинорезистентности до лечения.

В практическом плане это уравнение регрессии хорошо иллюстрируется таблицей, в которой представлены исходные уровни этих показателей у пациентов, получавших сочетанную физиотерапию, в зависимости от эффективности лечения (табл. 4).

Таким образом, предварительный (до лечения) биохимический анализ состояния системы гемостаза и микроциркуляции, антиоксидантной активности, уровня глюкозы и инсулина в крови пациентов с метаболическим синдромом может выделить ту группу пациентов, у которых эффективность сочетанной физиотерапии будет максимальной.

Степень различия в исходном состоянии пациентов в зависимости от результатов лечения

Показатель (до лечения)	Индекс инсулинорезистентности после лечения менее 4,0 (n = 14)	Индекс инсулинорезистентности после лечения более 4,1 (n = 11)
Индекс массы тела	30,6 ± 0,18	31,9 ± 0,29*
Активность каталазы, ед. акт/г Hb	969 ± 41,3	780 ± 34,6**
Активированное частичное тромбиновое время, с	28,0 ± 0,24	30,6 ± 0,24***
Показатель микроциркуляции, пф. ед.	10,3 ± 0,29	12,2 ± 0,23***
НОМА (индекс инсулинорезистентности)	5,39 ± 0,29	6,95 ± 0,37*

Примечание: звездочками отмечена достоверность различия (*p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001).

Заключение

Применение комбинированных физиотерапевтических воздействий наряду с возможностью интегрировать биологический потенциал каждого физического фактора и тем самым повысить эффективность лечения также поднимает проблему объективизации показаний и противопоказаний для таких медицинских технологий. Несмотря на достаточно выраженное лечебное действие применения транскраниальной магнитотерапии и низкочастотного электростатического поля у пациентов с метаболическими синдромом, обращает на себя внимание факт существенного увеличения вариабельности динамических изменений, что априори свидетельствует о необходимости поиска предикторов эффективности терапевтических воздействий. Кроме того, многие вопросы аддитивности в реализа-

ции биологического потенциала различных физиотерапевтических факторов еще не решены, однако адекватный статистический анализ позволяет как минимум выделить группу пациентов, у которых применение сочетанной физиотерапии дает максимально выраженный лечебный эффект. Проведенные нами исследования показали, что при метаболическом синдроме в этом плане большое значение может принадлежать степени сохранения резервных и адаптационных возможностей организма, при которых мощное физиотерапевтическое воздействие не вызывает негативных реакций. С другой стороны, для оценки противопоказаний, кроме традиционных для каждого физического фактора, необходимо значительное увеличение числа наблюдений и проведение дополнительных исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Улащик В.С. Сочетанная физиотерапия: общие сведения, взаимодействие физических факторов // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2016. — № 6. — С. 4–11.
2. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / Г.Р. Абусева, П.В. Антипенко, В.В. Арьков [и др.]; Межрегиональное научное общество физической и реабилитационной медицины, Ассоциация медицинских обществ по качеству. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 688 С.
3. Корчажкина, Н.Б. Применение фармако-физиотерапии для профилактики развития послеоперационных осложнений в хирургической стоматологии / Н.Б. Корчажкина, А.А. Михайлова, А.В. Михайлов // Физиотерапевт. — 2019. — № 3. — С. 35–38.
4. Бобровницкий И.П., Нагорнев С.Н., Рябцун О.И., Фролков В.К., Яковлев М.Ю. Отдаленные результаты курсового применения озонотерапии в сочетании с транскраниальным воздействием переменного магнитного поля у больных хроническим пародонтитом // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2019. — № 2. — С. 39–40.
5. Дзгоева И.В., Ремизова А.А., Фролков В.К., Нагорнев С.Н. Влияние комбинированного применения низкоинтенсивного инфракрасного лазера и нормобарической гипоксии на клиническую картину хронического генерализованного пародонтита // Физиотерапевт. — 2021. — № 5. — С. 44–52.
6. Казанцева К.В., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В., Нагорнева М.С. Клиническая эффективность комбинированного применения физиотерапевтических технологий и питьевых минеральных вод у пациентов с рубцовыми изменениями кожи в условиях инсулинорезистентности // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. — 2021. — № 2. — С. 147–154.

7. Лившиц В.И., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гветадзе Р.Ш. Динамика клинического состояния пациентов с периимплантатами в условиях комплексного применения физиотерапевтических технологий // Физиотерапевт. — 2021. — № 4. — С. 48–59.
8. Беньков А.А., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Пузырева Г.А. Эффективность сочетанного применения физиотерапевтических факторов на модели микроциркуляторно-тканевых систем // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. — 2021. — № 2. — С. 8–17.
9. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S., Naylor B.A., Treacher D.F., Turner R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // *Diabetologia*. — 1985. — Vol. 28. — P. 412–419.
10. Физиотерапия заболеваний челюстно-лицевой области / К.В. Котенко, Н.Б. Корчажнина, Л.А. Подберезкина [и др.] // Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — С. 368–382.

REFERENCES

1. Ulashchik V.S. *Sochetannaiia fizioterapiia: obshchie svedeniia, vzaimodeistvie fizicheskikh faktorov* [Combined physiotherapy: general information, interaction of physical factors] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury* [Problems of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture]. 2016; 6: 4–11. (In Russ.)
2. *Fizicheskaia i reabilitatsionnaia meditsina* [Physical and rehabilitation medicine]: national guidelines / G.R. Abuseva, P.V. Antipenko, V.V. Arkov [et al.]; Interregional Scientific Society of Physical and Rehabilitation Medicine, Association of Medical Societies for Quality. — Moscow: GEOTAR-Media, 2020. — 688 p. (In Russ.)
3. Korchazhkina N.B. *Primenenie farmako-fizioterapii dlia profilaktiki razvitiia posleoperatsionnykh oslozhnenii v khirurgicheskoi stomatologii* [The use of pharmaco-physiotherapy for the prevention of the development of postoperative complications in surgical dentistry] / N.B. Korchazhkina, A.A. Mikhailova, A.V. Mikhailov // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2019; 3: 35–38. (In Russ.)
4. Bobrovnikskii I.P., Nagornev S.N., Riabtsun O.I., Frolkov V.K., Iakovlev M.Iu. *Otdalennye rezultaty kursovogo primeneniia ozonoterapii v sochetanii s transkraniialnym vozdeistviem peremennogo magnitnogo polia u bolnykh khronicheskim parodontitom* [Long-term results of the course use of ozone therapy in combination with transcranial exposure to an alternating magnetic field in patients with chronic periodontitis] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury* [Problems of Balneology, Physiotherapy and Therapeutic Physical Culture]. 2019; 2: 39–40. (In Russ.)
5. Dzgoeva I.V., Remizova A.A., Frolkov V.K., Nagornev S.N. *Vliianie kombinirovannogo primeneniia nizkointensivnogo infrakrasnogo lazera i normobaricheskoi gipoksii na klinicheskuiu kartinu khronicheskogo generalizovannogo parodontita* [Influence of the combined use of a low-intensity infrared laser and normobaric hypoxia on the clinical picture of chronic generalized periodontitis] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2021; 5: 44–52. (In Russ.)
6. Kazantseva K.V., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gusakova E.V., Nagorneva M.S. *Klinicheskaiia effektivnost kombinirovannogo primeneniia fizioterapevticheskikh tekhnologii i pitevykh mineralnykh vod u patsientov s rubtsovymi izmeneniami kozhi v usloviakh insulinorezistentnosti* [Clinical efficacy of the combined use of physiotherapeutic technologies and drinking mineral waters in patients with cicatricial changes in the skin under conditions of insulin resistance] // *Fizioterapiia, balneologiya i reabilitatsiia* [Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation]. 2021; 2: 147–154. (In Russ.)
7. Livshits V.I., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Gvetadze R.Sh. *Dinamika klinicheskogo sostoiianiia patsientov s periimplantitami v usloviakh kompleksnogo primeneniia fizioterapevticheskikh tekhnologii* [Dynamics of the clinical state of patients with peri-implantitis in the context of the complex application of physiotherapeutic technologies] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2021; 4: 48–59. (In Russ.)
8. Benkov A.A., Nagornev S.N., Frolkov V.K., Puzyreva G.A. *Effektivnost sochetannogo primeneniia fizioterapevticheskikh faktorov na modeli mikrotsirkulatorno-tkanevykh sistem* [The effectiveness of the combined use of physiotherapeutic factors on the model of microcirculatory-tissue systems] // *Sistemnyi analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh* [System analysis and management in biomedical systems]. 2021; 2: 8–17. (In Russ.)
9. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S., Naylor B.A., Treacher D.F., Turner R.C. Homeostasis model assessment: insulin resistance and β -cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // *Diabetologia*. 1985; 28: 412–419.
10. *Fizioterapiia zabolevanii cheliustno-litsevoi oblasti* [Physiotherapy of diseases of the maxillofacial region] / K.V. Kotenko, N.B. Korchazhkina, L.A. Podberezkina [et al.] // *Fizicheskaia i reabilitatsionnaia meditsina* [Physical and rehabilitation medicine]: National guidelines. Short edition / Edited by G.N. Ponomarenko. — Moscow: GEOTAR-Media, 2017. — P. 368–382. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Беньков Андрей Александрович — руководитель научно-организационного отдела ООО «Мед ТеКо», г. Москва, Россия; E-mail: a.benkov@medteco.ru.

Фролков Валерий Константинович — д-р мед. наук, профессор, старший научный сотрудник ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва; E-mail: fvk49@mail.ru.

Нагорнев Сергей Николаевич — д-р мед. наук, профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва; E-mail: drnag@mail.ru.

Челомбитько Екатерина Геннадьевна — врач-кардиолог кафедры кардиологии Академии последипломного образования ФМБА России; E-mail: caterinachelombitko@mail.ru.

Корлякова Ольга Вениаминовна — канд. биол. наук, доцент кафедры биохимии Первого московского государственного медицинского университета имени И. М. Сеченова, г. Москва; E-mail: ovk_mma@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Benkov Andrey Aleksandrovich — head of the Scientific and Organizational Department, LLC «Med TeKo», Moscow, Russia; E-mail: a.benkov@medteco.ru.

Frolkov Valeriy Konstantinovich — PhD in Medicine, professor, senior researcher of the Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, FMBA of Russia, Moscow; E-mail: fvk49@mail.ru.

Nagornev Sergey Nikolaevich — PhD in Medicine, professor, leading researcher of the FSBI Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks, FMBA of Russia, Moscow, E-mail: drnag@mail.ru.

Chelombitko Ekaterina Gennadievna — cardiologist, Department of Cardiology, Academy of Postgraduate Education, FMBA of Russia; E-mail: caterinachelombitko@mail.ru.

Korlyakova Olga Veniaminovna — PhD Candidate in Biology, associate professor of the Department of Biochemistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow; E-mail: ovk_mma@mail.ru.

Участие авторов

Сбор и обработка материала — Беньков А.А., Челомбитько Е.Г.

Анализ полученных данных — Нагорнев С.Н., Фролков В.К.

Написание текста, редактирование — Корлякова О.В.

Конфликт интересов

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

Conflict of interest

The authors declare no obvious and potential conflict of interest related to the publication of this article.

Для корреспонденции

Фролков В.К., E-mail: fvk49@mail.ru.

Беньков А. А., E-mail: a.benkov@medteco.ru

Нагорнев С. Н., E-mail: drnag@mail.ru

Челомбитько Е. Г., E-mail: caterinachelombitko@mail.ru

Корлякова О. В., E-mail: ovk_mma@mail.ru

For correspondence

Frolkov V.K., E-mail: fvk49@mail.ru

Benkov A. A., E-mail: a.benkov@medteco.ru

Nagornev S. N., E-mail: drnag@mail.ru

Chelombitko E. G., E-mail: caterinachelombitko@mail.ru

Korlyakova O. V., E-mail: ovk_mma@mail.ru

Information about the authors

Frolkov V.K., ORCID: 0000-0002-1277-5183

Benkov A. A., ORCID: 0000-0003-4074-7208

Nagornev S. N., ORCID: 0000-0002-1190-1440

Chelombitko E. G., ORCID: 0000-0002-0115-0057

Korlyakova O. V., ORCID: 0000-0002-1109-3864; 0000-0002-2650-267X

ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ АЛОПЕЦИИ

В. В. Кирьянова¹, Ю. С. Егорова², Е. В. Петрова², А. А. Потапчук³, А. А. Чабан¹

¹ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова»

²ГБУЗ «Ленинградский областной центр специализированных видов медицинской помощи»

³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова

Резюме. В литературном обзоре проанализирован и представлен современный взгляд зарубежных и отечественных авторов на нерубцовую алопецию и эффективность имеющихся методов медикаментозного и физиотерапевтического лечения. Обозначена актуальность проблемы выпадения волос, клиническая картина и недостаточно изученный этиопатогенез заболевания. Отражена медикаментозная терапия андрогенетической, диффузной и гнездовой алопеции. Медикаментозная терапия гнездовой алопеции представлена с учетом стадии заболевания. Представлен подробный обзор физиотерапевтических методов, применяемых в комплексной терапии нерубцовой алопеции, механизм их действия, а также описаны методики физиотерапевтического лечения андрогенетической, диффузной и гнездовой алопеции. Описаны физиотерапевтические методы с доказанной эффективностью, такие как лазеротерапия, фототерапия, озонотерапия, а также применение эксимерного лазера в ультрафиолетовом диапазоне и светодиодного излучения, которое вызывает внутриклеточные фотобиохимические реакции и влияет на клеточный метаболизм.

Ключевые слова: алопеция, терапия, физиотерапевтические факторы.

PHYSIOTHERAPEUTIC METHODS IN THE COMPLEX TREATMENT OF ALOPECIA

V. V. Kiryanova¹, Yu. S. Egorova², E. V. Petrova², A. A. Potapchuk³, A. A. Chaban¹

¹FSBEI HE North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov

²SBHI Leningrad Regional Center of Specialized Types of Medical Care

³Pavlov First St. Petersburg State Medical University

Abstract. This review of the available publications presents and analyzes a modern view of foreign and national researchers on non-scarring alopecia and considers effectiveness of existing methods of drug and physiotherapeutic treatment. The article states the urgent nature of the hair loss issue, describes the clinical picture and reports on insufficiently studied etiopathogenesis of the disease. The paper then focuses on drug therapy of androgenetic, diffuse and patchy alopecia, and presents drug therapy for alopecia areata depending on the stage of the disease. The paper gives a detailed review of physiotherapeutic factors used in integrated treatment of non-scarring alopecia, describes mechanism of their action, as well as methods and techniques of physiotherapeutic treatment of androgenetic, diffuse and patchy alopecia. In the range of physiotherapeutic methods for treatment of non-scarring alopecia, the review highlights methods with proven efficacy, such as phototherapy with low-intensity red and infrared laser radiation, ultraviolet radiation, ozone therapy, excimer laser, etc. Among other things, the paper describes use of incoherent light sources for alopecia and concludes that incoherent light sources such as LEDs can work just as well as lasers, causing intracellular photo-biochemical reactions and affecting cellular metabolism.

Keywords: alopecia, therapy, physiotherapeutic factors.

Алопеция (от греч. *Alorēx* — лиса) — выпадение или поредение волос в результате повреждения волосяных фолликулов, возникающее на волосистой части головы, лице, а также на других частях тела [1, 2]. В структуре дерматологических заболеваний алопеция занимает 4–8% [3]. У человека волосяной покров связан с отождествлением личности, чувством

собственного достоинства, индивидуальным стилем, социальной коммуникацией [1, 2]. Отсутствие волос является мощным психотравмирующим фактором, приводящим к нарушению психосоциальной адаптации и снижению качества жизни [1–3].

Этиология и патогенез заболевания точно не установлены, и алопеция рассматривается в настоящее время как

патологии занимает 2% [18, 19]. Триггерными факторами являются стресс, физическая травма, инфекционные заболевания (очаги фокальной инфекции), прием антибиотиков, наркозы, вакцинация и др. [1, 18].

В течении гнездной алопеции выделяют три стадии: прогрессирующую, стационарную, регрессирующую [18].

Гнездная алопеция может сопровождаться специфическими изменениями ногтей: истончением или уплотнением ногтей, точечным изъязвлением ногтей, онихорексисом, линиями Бо, онихомадезисом, трахионихией, лейконихией (точечной, поперечной), красными пятнышками лунами [18].

Возникновение спонтанной ремиссии возможно в течение года у 50% пациентов. У больных в стационарной стадии и с коротким сроком заболевания, с ограниченными очагами алопеции возможно использование выжидательной тактики, без применения фармакотерапии [1, 18].

Потеря более 25% волос на волосистой части головы в сочетании с выпадением волос на других участках тела и дистрофией ногтей требует назначения системного лечения [20]. В терапии тяжелых форм гнездной алопеции лидируют глюкокортикостероиды, антиметаболиты (метотрексат) и иммунодепрессанты (циклоsporин) [21]. В прогрессирующей стадии заболевания рекомендовано применение преднизолона, бетаметазона, у взрослых пациентов — ПУВА-терапии и иммуносупрессивной терапии [1, 18, 19]. Однако авторы отмечают, что при комбинированном применении метотрексата и кортикостероидов не существует гарантии стойкого терапевтического эффекта [20]. В литературных источниках есть данные о применении циклоспорина, азатиоприна, сульфасалазина с разной степенью эффективности при лечении гнездной алопеции [2]. В научной литературе представлены публикации эффективности тофациниба и руксолиниба (ингибиторов Janus-ассоциированной киназы) в лечении тяжелых форм гнездной алопеции [22–25].

Наружное лечение прогрессирующей стадии гнездной алопеции включает также применение топических глюкокортикоидных средств (метилпреднизолона ацепонат, мометазон, гидрокортизон, алклометазон), а также ингибиторов кальциневрина (пимекролимус) [1]. Внутриочаговые стероиды являются терапией выбора для взрослых с поражением менее 50% поверхности головы [2]. Побочным эффектом топических стероидов является гипертрихоз в области лба, атрофия и телеангиоэктазии [2].

В литературных источниках отмечены положительные результаты терапии с использованием стволовых клеток у больных тяжелой очаговой алопецией [24].

В стационарной и регрессивной стадиях заболевания применяют препараты, улучшающие микроциркуляцию, препараты меди и цинка, железа, биогенные стимуляторы, психотропные средства, ноотропные средства, а также БАД (биотин и др.) [1]. Раздражающие средства, такие как спиртовые настойки красного перца, березовых почек, скипидарная мазь, 2–5% раствор миноксидила, используют для наружной терапии волосистой части головы [1].

По литературным данным, медикаментозное лечение тяжелых форм алопеции не является высокоэффективным и безопасным, так как имеет множество побочных эффектов и не гарантирует стойкой ремиссии заболевания [2, 20]. Всё вышечисленное является основанием для применения немедикаментозных методов лечения с использованием физиотерапевтических факторов.

Среди физиотерапевтических методов лечения доказанной эффективностью обладает лазеротерапия [25–27], активно применяется низкоинтенсивное лазерное излучение красного и инфракрасного спектральных диапазонов [28–30]. Результаты использования лазеротерапии при андрогенной алопеции показывают, что доля волосяных фолликулов в фазе анагена увеличивается за счет повышенного митохондриального биогенеза [25]. При очаговой алопеции механизм действия

лазеротерапии заключается в метаболическом перепрограммировании врожденного воспалительного ответа [25].

Терапевтический эффект лазеротерапии обусловлен увеличением транскапиллярной проницаемости сосудов, улучшением локального кровотока, активацией ионов Ca^{+2} , стимуляцией синтеза белков и нуклеиновых кислот, липолиза, гликолиза, окислительного фосфорилирования [31]. Помимо этого, одной из точек приложения низкоинтенсивного лазерного излучения на кровь является коррекция иммунного статуса, возрастание в сыворотке крови IgA, IgM, Ig G, усиление пролиферации В- и Т-лимфоцитов, повышение функциональной активности лимфоцитов и др. [32]. Лечебные мероприятия при алопеции включают облучение подзатылочной ямки и верхних шейных сегментов на уровне C_1-C_{II} (паравертебрально), воздействие в области сосудов: локтевых, базилярных артерий, правого каротидного синуса, воздействие на область парасимпатических ганглиев в проекции L_1-L_{IV} , облучение области шейных симпатических узлов, а также контактное облучение участков алопеции с применением красного и инфракрасного лазера. Достижение стабильного эффекта возможно при соблюдении принципа этапности лазеротерапии с соответствующим проведением противорецидивных профилактических курсов терапии [31].

В исследовании Т.С. Hsu продемонстрирована эффективность эксимерного лазера (308 нм) при лечении больных с очаговой алопецией [33]. Очаг выпадения волос обрабатывали эксимерным лазером 2–3 раза в неделю. Начальная доза облучения составила 50 мДж/см² или 100 мДж/см² в зависимости от типа кожи. Терапию проводили с увеличением дозы 50 мДж/см² один раз в неделю до появления эритемы. Пациенты получали в среднем 37 сеансов (диапазон 14–118 сеансов). В результате проведенного лечения положительный ответ составил 41,2%, у 29,4% (5) больных отмечено более 50% восстановления роста волос (удовлетво-

рительный ответ), и у 11,7% (2) больных отмечено менее 50% восстановления роста волос на очагах поражения. У 5 пациентов с тяжелой формой очаговой алопеции (тотальной) частота ответа составила 60% [33]. Однако в ходе проведенного лечения наблюдались побочные эффекты в виде болезненной эритемы у 41,2% (7) больных; зуда — у 3 больных; десквамации — у 3 больных [33].

В научной литературе авторы указывают на то, что светодиодные источники света могут работать так же хорошо, как лазеры [34]. Светодиоды вызывают внутриклеточные фотобиохимические реакции и тем самым влияют на клеточный метаболизм [35]. Авторы отмечают, что под действием светодиодного облучения происходит стимуляция активных форм кислорода, индукция факторов транскрипции, увеличение АТФ, усиление кровотока, стимуляция ангиогенеза, синтез коллагена [35]. Гистологически было продемонстрировано, что красное светодиодное излучение увеличивает количество фибробластов, а также активирует фактор роста фибробластов, стимулирует матриксную металлопротеиназу-9, увеличивает проколлаген первого типа, снижает матриксную металлопротеиназу-1 [35]. Синее излучение вызывает разрушение бактерий, а противовоспалительное действие синего света обусловлено изменениями в выработке цитокинов [35]. Желтое светодиодное излучение изменяет экспрессию генов и активность фибробластов, повышает продукцию АТФ, которая опосредуется поглощением фотонов митохондриальным протопорфирином IX. Учитывая, что способность светотерапии воздействовать на клетки зависит от характера и количества доставки фотонов, важно, что только желтое светодиодное излучение вызывает тканевую реакцию [35]. В исследовании светодиодное излучение со средними длинами волн 415, 525 и 660 нм оказывало положительный эффект при стимуляции клеток дермального сосочка человека и удлинении фазы анагена волосяного сосочка *ex vivo* [36].

Светодиодное излучение значительно увеличило экспрессию генов, ответственных за пролиферацию, миграцию и организацию клеток (Axin2, β -катенина, Wnt5a, Wnt3a, Wnt10b) [36]. Светодиодная терапия продемонстрировала положительный эффект не только при использовании красных и инфракрасных длин волн, но и при применении устройства с желтым светодиодом у пациентов с андрогенной и очаговой алопецией [36]. Несмотря на возрастающую эффективность светодиодного излучения, технические характеристики светодиодной аппаратуры (длина волны, плотность мощности, временной интервал) у разных производителей могут быть различны, что создает необходимость в более масштабных рандомизированных контролируемых исследованиях с конкретными параметрами для различных состояний кожи [37].

Применение фототерапии наиболее эффективно при нерубцовой (очаговой, диффузной, себорейной и андрогенетической) алопеции [38]. Одним из основных составляющих комплексного лечения очаговой (гнездной) алопеции являются местное УФ-облучение очагов облысения. При единичных очагах выпадения волос облучают только очаг алопеции. При множественных очагах облучают всю волосистую часть головы, предварительно побрив голову. Всю волосистую часть делят на 4 поля (левое височное, правое височное, теменное, затылочное). Каждые день облучают по два поля, площадь облучения не должна превышать 300–400 см², поля облучают по 3–4 раза, делая интервал между физиотерапевтическими процедурами в 2–3 дня. Облучение очагов поражения проводят эритемными дозами УФ-излучения (2–3 биодозы), увеличивая дозу при каждом последующем облучении на 25–50% [38]. Для облучения волосистой части головы используют УФ-излучение с максимумом спектра в области «В» (311–313 нм). Для усиления эффекта используют селективный спектр УФ-излучения в области «А» (400–320 нм) в сочетании с наружным применением

фотосенсибилизирующих средств (ПУВА-терапия), которые наносятся тонким слоем на очаги облысения за 30 минут или час до облучения, при облучении расстояние от облучателя до облучаемой области должно составлять от 15 до 50 см [38]. В качестве фотосенсибилизирующих средств применяют 0,1% 8-метоксипсораленовую мазь, 0,1% эмульсию псоралена и 0,5% эмульсию бероксана и др. [38]. При ПУВА-терапии рекомендуют начинать облучение с 1 Дж/см², с постепенным увеличением до 15 Дж/см². Курс ФХТ составляет от 15 до 25 процедур, 1–2 курса ФХТ проводят при гнездной алопеции, и 4–6 курсов проводят при тотальном и субтотальном облысении с интервалом 1–2 месяца [38]. Авторы указывают, что положительного эффекта фотохимиотерапия (ПУВА-терапия) достигает только в 60–65% случаев для очаговой алопеции [39]. В ретроспективных обзорах сообщается о низкой частоте ответа ПУВА-терапии с высокой частотой рецидивов алопеции. Для поддержания роста волос требуется длительное курсовое лечение, что сопровождается недопустимо высокой кумулятивной дозой ультрафиолетового излучения спектра А [40]. В исследовании J. Gherardini и соавт. трансэпидермальное ультрафиолетовое облучение кожи головы *ex vivo* вызывало повреждение волосяного фолликула: окислительное повреждение ДНК снижало пролиферацию и способствовало апоптозу кератиноцитов внешней корневой оболочки и волосяного матрикса, стимулировало развитие катагена и индуцировало перифолликулярную дегрануляцию тучных клеток, оказывало цитотоксическое действие [39].

В литературных источниках представлены данные о применении озono-кислородной смеси в лечении андрогенной и диффузной алопеции [41]. Рекомендовано проведение внутривенных инфузий озонированного физиологического раствора или ректальные инфузии озono-кислородной смеси 3 раза в неделю, большая аутогемотерапия — 2 раза в неделю курсом 6–10 процедур. На этом

фоне в очаг алопеции рекомендовано проведение внутривенной инъекции по 1 мл озono-кислородной смеси с концентрацией озона 2–3 мг/л, частотой 1–2 раза в неделю, курсом 8–10 процедур. Внутривенные обкалывания чередуют с проточной газацией озono-кислородной смесью концентрацией 1–2 мг/л, которые проводят в пластиковом чепчике, курсом 8–10 процедур. Проводят 2–3 курса озонотерапии с перерывом в 3–4 месяца.

Озонотерапия ликвидирует тканевую гипоксию, повышает энергетику клеток и тканей, нормализует иммунитет [41]. В исследовании осуществляли подкожное введение озono-кислородной смеси в области волосистой части головы с концентрацией озона 1000–1300 мкг/л, а при очаговой алопеции — с концентрацией озона 4000–5000 мкг/л, с объемом газовой смеси 2 мл на 1 инъекцию и 10–40 мл на всю процедуру, курсом 10 процедур, проводимых 2 раза в неделю [41]. В результате курса озонотерапии средний срок выпадения волос при диффузной алопеции составил 6 недель в отличие от общепринятой схемы лечения, где этот срок соответствовал 8 неделям. Отдаленные результаты подкожного введения озono-кислородной смеси в очаги алопеции волосистой части головы были продемонстрированы на 165 больных и выражались в более длительной ремиссии заболевания. После курса озонотерапии рецидив заболевания наступал в 18,5% случаев по сравнению с пациентами, получающими стандартное медикаментозное лечение, у которых рецидив заболевания был отмечен в 34,8% случаев [41].

В научной литературе представлена оценка эффективности лечения диффузной (острой и хронической) телогеновой алопеции методом комбинированной озонотерапии. Курс комбинированной озонотерапии включал подкожное введение озono-кислородной смеси с концентрацией озона 3–4 мкг/мл, 1–2 мл в одну точку, за одну процедуру обрабатывали 10–12 точек, курсом № 20, через день. Наряду с подкожным введением озono-кис-

лородной смеси проводили внутривенное введение озонированного физиологического раствора в количестве 400 мл, через стерильный физиологический раствор пропускали озono-кислородную смесь до достижения концентрации озона в жидкости 2–6 мкг/мл и вводили со скоростью 3–7 мл в минуту. Положительный результат лечения наблюдали у 89,8% (35) пациентов [42].

В литературных источниках представлены данные о применении чрезкожной электростимуляции (ЧЭНС) в комплексном лечении андрогенетической телогеновой, гнездовой алопеций. Воздействие токами низкой частоты на рецепторный аппарат кожи активирует трофико-регенераторные механизмы и подавляет патологическую импульсацию. Электросон является основным методом трансцеребральной электротерапии и применяется при алопеции как седативный метод терапии [14]. Обычно для такого воздействия используют прямоугольные импульсы постоянного тока с частотой следования импульсов от 10 до 120 Гц, длительность которых — 0,3–0,5 мс при амплитуде тока 2–8 мА [14]. Наряду с классическим методом электросна широко применяется метод центральной электростимуляции. В последние годы достаточно широкое распространение получили аппараты серии «ТРАНСАИР» (транскраниальная анальгезия, иммуномодуляция и репарация), в которых для воздействия на мозг используют импульсы электрического тока с фиксированной частотой 77 Гц [43]. Основным механизмом действия тока такой частоты является активация эндорфинных структур антиноцицептивной системы [43]. Трансцеребральная электроанальгезия применяется у больных с алопецией как гормонстимулирующий физиотерапевтический метод. Прямоугольные импульсы вызывают деполяризацию нейросекреторных клеток гипоталамуса и повышают секрецию кортиколиберина, стимулирующего продукцию АКТГ, что способствует усилению синтеза глюко- и минералокортикоидов надпочечниками [14].

Из физиотерапевтических методов лечения при гнездной алопеции применяют токи надтональной частоты: ультратонотерапию, дарсонвализацию [10]. При выраженной сухости кожи головы лучше использовать либо воротниковую методику, либо дарсонвализацию шейных симпатических узлов, так как в результате местной дарсонвализации волосистой части головы наблюдается торможение секреции сальных желез и, как следствие, усиление сухости и ухудшения состояния и без того сухих волос. Дарсонвализация способствует стимуляции зародышевых клеток волосяной луковицы, улучшает рост волос, приостанавливает их выпадение. Под влиянием местной дарсонвализации наблюдается увеличение насыщения тканей кислородом и его утилизации. Помимо уменьшения тканевой гипоксии, местная дарсонвализация активизирует защитные резервы тканей, подавляет развитие местной инфекции и обладает бактериостатическим эффектом [44]. В результате местной дарсонвализации отмечается комплекс лечебных воздействий: сосудорасширяющее, обменно-трофостимулирующее, рассасывающее, болеутоляющее, противозудное, противовоспалительное, вазомоторное, спазмолитическое [44]. Активация спинальных центров иннервации затылочной области головы возникает при проведении сегментарно-рефлекторной дарсонвализации. Методика проведения сегментарно-рефлекторной дарсонвализации предусматривает расположение ушного электрода в области паравертебральных точек на уровне сегментов C_{III-V} мощность — до искрового заряда, на общая продолжительностью воздействия 8–10 минут (на одну точку воздействуют 1–2 минуты), курсом 10–12 процедур, проводимых ежедневно [43].

В литературных источниках рекомендовано применение у больных с алопецией диадинамотерапии на область симпатических узлов. При проведении диадинамотерапии отмечается активация тонуса сосудов, обусловленная повыше-

ем содержания гистамина, ацетилхолина, брадикинина, простагландина и др., вследствие этого улучшаются процессы кровотока и лимфотока, что способствует уменьшению трофических нарушений [14].

Методы КВЧ-терапии, ультравысокочастотной терапии, высокочастотной магнитотерапии рекомендованы в комплексном лечении больных алопецией с целью коррекции иммунного и гормонального статуса [14]. Воздействие КВЧ-терапией проводится на частоте 42,2 ГГц с длиной волны 7,1 мм в сочетании с ИК-излучением на область поражения, время экспозиции составляет от 10 до 20 мин, курсом 5–9 процедур, проводимых ежедневно [43]. Для проведения высокочастотной магнитотерапии используют электромагнитные колебания с длиной волны 22,13 м (13,56 мГц) и с длиной волны 11,05 м (27,12 мГц), применяют средне-тепловую дозу, продолжительность процедуры составляет 15–30 мин, курсом от 5 до 10 процедур, ежедневно или через день. Повторный курс возможен через 2–3 месяца. В основе механизма реализации лечебного эффекта высокочастотной магнитотерапии лежат ответные рефлекторные реакции, реализуемые нейрогуморальным путем. При воздействии на надпочечники ($Th_{10}-L_1$) происходит усиление противовоспалительного и иммуносупрессивного эффектов за счет ускорения синтеза кортикостероидных гормонов [14].

В комплексном лечении алопеции авторы рекомендуют применение лекарственного электрофореза с 5% раствором кальция, 0,25–1% раствора никотиновой кислоты, 0,5–2,0% раствора сульфата цинка (*Zinci sulfas*) и др. [45].

По данным литературы, у пациентов с алопецией применение оксигенотерапии обусловлено повышением активности кислородозависимых метаболических процессов, а также рекомендована биоуправляемая аэроионотерапия (применение с лечебной целью аэроионов воздушной среды — легких отрицательно заряженных молекул газов воздуха). Отрицательные аэроионы оказывают антиоксидантное,

метаболическое, антимикробное, вегето-корректирующее, антистрессовое действие. Поглощаемая доза для пациента составляет 10^{12} – 10^{13} элементарных зарядов — аэроионов. Курс лечения — 10–12 процедур, проводимых ежедневно [14].

Трофостимулирующими физиотерапевтическими факторами являются массаж и вибровакuum-терапия волосистой части головы. Больные с очаговым и тотальным облысением, себорейным облысением в стадии ремиссии заболевания направляются на бальнеологические курорты с сероводородными и радоновыми источниками [14]. При алопеции используют компрессы на волосистую часть головы с сероводородной водой («сероводородная шапочка»). Сероводород благодаря восстановительным свойствам серы со степенью окисления –2 стимулирует синтез аминокислот цистеина и метионина, чем достигается стимуляция клеточного метаболизма *in situ* [14].

С профилактической целью применяют иммуностимулирующие методы, направленные на повышение адаптационных резервов организма [10, 14].

Заключение

В литературном обзоре продемонстрировано множество методов лечения выпадения волос, но ни один не гарантирует выздоровления [2, 20]. Многочисленные методы терапии алопеции не всегда дают стойкую ремиссию, и пациентам требуется постоянная поддерживающая терапия [2, 20]. Постоянное интенсивное лечение с применением цитостатиков, кортикостероидов, ПУВА-терапии, лазеротерапии является нагрузочным и тем самым может приводить к напряжению адаптационных систем организма и срыву резерва адаптации [20]. Учитывая вышеперечисленное, можно сделать вывод о недостаточной изученности этиопатогенеза этой патологии, нет четко разработанных этиопатогенетических принципов терапии алопеции, которые могли бы помочь в достижении стабильного положительного эффекта и восстановлении роста волос. В настоящее время требуется более глубокое изучение механизмов развития данной патологии для эффективного лечения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Родионов А.Н. Дерматовенерология: полное руководство для врачей. — СПб.: Наука и Техника, 2014. — 1200 с.
2. Синклер Р., Джодлиф В. Коротко о главном: заболевания волос и кожи головы. — М.: Издательство Панфилова; БИНОМ. Лаборатория знаний; 2014. — 136 с.
3. Villasante Fricke A.C., Miteva M. Epidemiology and burden of alopecia areata: a systematic review // *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. — 2015. — № 8. — P. 397–403. [Villasante Fricke AC, Miteva M. Epidemiology and burden of alopecia areata: a systematic review. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2015; 8: 397–403. (in USA)] <https://doi.org/10.2147/CCID.S53985>.
4. Бернчикидзе Т.Т., Ломоносов К.М. Вирусная гипотеза патогенеза гнездовой алопеции (теория патогенеза) // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. — 2012. — № 2. — С. 56–58.
5. Almohanna H.M., Ahmed A.A., Tsatalisi J.P., Tosti A. The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review // *Dermatol Ther (Heidelb)*. — 2019. — Vol. 9, № 1. — P. 51–70. [Almohanna H.M., Ahmed A.A., Tsatalisi J.P., Tosti A. The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review // *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2019; 9 (1): 51–70. (in Saudi Arabii)] <https://doi.org/10.1007/s13555-018-0278-6>.
6. Николаева, Т.В. Микроэлементный статус больных очаговыми формами гнездовой алопеции // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. — 2016. — № 3. — С. 148–151.
7. Siu-Yin Ho B., Xin Pei Ho E., Wenhan Chu C. (et al.). Microbiome in the hair follicle of androgenetic alopecia patients // *PLoS One*. — 2019. — Vol 14, № 5. — e0216330. [Siu-Yin Ho B., Xin Pei Ho E., Wenhan Chu C. (et al.). Microbiome in the hair follicle of androgenetic alopecia patients // *PLoS One*. 2019; 14 (5): e0216330. (in Korea)] <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216330>.
8. Migacz-Gruszka K., Branicki W., Obtulowicz A. (et al.). What is New in the Pathophysiology of Alopecia Areata? The Possible Contribution of Skin and Gut Microbiome in the Pathogenesis of Alopecia — Big Opportunities, Big Challenges, and Novel Perspectives // *International Journal of Trichology*. — 2019. — Vol 11, № 5. — P. 185–188. [Migacz-Gruszka K., Branicki W., Obtulowicz A. (et al.). What is New in the Pathophysiology of Alopecia Areata? The Possible Contribution of Skin and Gut Microbiome in the Pathogenesis of Alopecia —

Big Opportunities, Big Challenges, and Novel Perspectives // *International Journal of Trichology*. 2019; 11 (5): 185–188. (in Poland) https://doi.org/10.4103/ijt.ijt_76_19.

9. Корнишова В.Г., Могилова Е.Ю., Войтова Е.В. Влияние дисбиоза кишечника на течение гнездовой алопеции // *Иммунопатология, аллергология, инфектология*. — 2012. — № 2. — С. 106–110.

10. Круглова Л.С., Котенко К.В., Корчажкина Н.Б. [и др.]. Физиотерапия в дерматологии — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. — 304 с.

11. Олисова О.Ю., Кочергин Н.Г., Вертиева Е.Ю. Андрогенная алопеция: патогенетические механизмы и подходы к лечению // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. — 2013. — № 3. — С. 53–57.

12. Starace M., Alessandrini A., D'Acunzio C. [et al.]. Platelet-rich Plasma on Female Androgenetic Alopecia: Tested on 10 Patients // *Journal of Cosmetic Dermatology*. — 2019. — Vol 18, № 1. — P. 59–64. [Starace M., Alessandrini A., D'Acunzio C. [et al.]. Platelet-rich Plasma on Female Androgenetic Alopecia: Tested on 10 Patients. // *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2019; 18 (1): 59–64. (in Italy) <https://doi.org/10.1111/jocd.12550>.

13. Мараева А.Н., Кондрахина И.Н., Абуладзе М.Г. Применение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы в лечении нерубцовых облысений (андрогенетической, гнездовой) // *Вестник дерматологии и венерологии*. — 2015. — № 3. — С. 62–66.

14. Физиотерапия: национальное руководство / под ред. Г.Н. Пономаренко. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — 864 с.

15. Кубанов А.А., Галлямова Ю.А., Селезнева О.А. Исследование эффективности комплексной терапии выпадения волос // *Вестник дерматологии и венерологии*. -2016. — № 1. — С. 32–46.

16. Бернчикидзе Т.Т., Пинегин В.Б. Диффузная телогеновая алопеция. Новые возможности коррекции // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. — 2016. — Т. 19, № 3. — С. 162–166. <https://doi.org/1821/1560-9588-2016-19-3-162-166>.

17. Снарская Е.С., Гришина В.Б. Диффузная алопеция и метод ее комплексной коррекции // *Российский журнал кожных и венерических болезней*. — 2015. — Т. 18, № 4. — С. 49–55.

18. Федеральные клинические рекомендации. Дерматовенерология 2015: Болезни кожи. Инфекции, передаваемые половым путем. — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Деловой экспресс, 2016. — 768 с.

19. Darwin E., Hirt P.A., Fertig R. [et al.]. Alopecia Areata: Review of Epidemiology, Clinical Features, Pathogenesis, and New Treatment Options // *International Journal of Trichology*. — 2018. — Vol. 10, № 2 — P. 51–60. [Darwin E., Hirt P.A., Fertig R. [et al.]. Alopecia Areata: Review of Epidemiology, Clinical Features, Pathogenesis, and New Treatment Options. // *International Journal of Trichology*. 2018; 10 (2): 51–60. (in USA) https://doi.org/10.4103/ijt.ijt_99_17.

20. Кубанов А.А., Галлямова Ю.А. Возможности и перспективы терапии тяжелых форм гнездовой алопеции // *Лечащий врач*. — 2017. — № 10. — С. 76–80.

21. Bassler K.J., Bauer W. M., Karlhofer F. [et al.]. Sequential High-And Low-Dose Systemic Corticosteroid Therapy for Severe Childhood Alopecia Areata // *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. — 2017. — Vol. 15, № 1. — P. 42–47. [Bassler K.J., Bauer W. M., Karlhofer F. [et al.]. Sequential High-And Low-Dose Systemic Corticosteroid Therapy for Severe Childhood Alopecia Areata // *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2017; 15 (1): 42–47. (in Austria) <https://doi.org/10.1111/ddg.12875>.

22. Shivanna C.B., Shenoy C., Priya R.A. Tofacitinib (Selective Janus Kinase Inhibitor 1 and 3): A Promising Therapy for the Treatment of Alopecia Areata: A Case Report of Six Patients. // *International Journal of Trichology*. — 2018. — Vol. 10, № 3. — P. 103–107. [Shivanna C.B., Shenoy C., Priya R.A. Tofacitinib (Selective Janus Kinase Inhibitor 1 and 3): A Promising Therapy for the Treatment of Alopecia Areata: A Case Report of Six Patients. // *International Journal of Trichology*. 2018; 10 (3): 103–107. (in Austria) https://doi.org/10.4103/ijt.ijt_21_18.

23. Rinaldi F., Trink A., Pinto D. Efficacy of Postbiotics in a PRP-Like Cosmetic Product for the Treatment of Alopecia Area Celsi: A Randomized Double-Blinded Parallel-Group Study // *Dermatology and Therapy* — 2020. — Vol. 10, № 3. — P. 483–493. [Rinaldi F., Trink A., Pinto D. Efficacy of Postbiotics in a PRP-Like Cosmetic Product for the Treatment of Alopecia Area Celsi: A Randomized Double-Blinded Parallel-Group Study // *Dermatology and Therapy*. 2020; 10 (3): 483–493 (in Italy) <https://doi.org/010.1007/s13555-020-00369-9>.

24. Gentile P., Garcovich S. Advances in Regenerative Stem Cell Therapy in Androgenic Alopecia and Hair Loss: Wnt Pathway, Growth-Factor, and Mesenchymal Stem Cell Signaling Impact Analysis on Cell Growth and Hair Follicle Development // *Cells*. — 2019. — Vol. 8, № 5. — P. 466 [Gentile P., Garcovich S. Advances in Regenerative Stem Cell Therapy in Androgenic Alopecia and Hair Loss: Wnt Pathway, Growth-Factor, and Mesenchymal Stem Cell Signaling Impact Analysis on Cell Growth and Hair Follicle Development // *Cells*. 2019; 8 (5): 466 (in Italy) <https://doi.org/10.3390/cells8050466>.

25. Hamblin M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. — 2019. — № 12. — P. 669–678. [Hamblin M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019; 12: 669–678 (in USA) <https://doi.org/10.2147/CCID.S184979>.

26. Dabek R.J., Austen W.G., Bojovic B. Laser-assisted Hair Regrowth: Fractional Laser Modalities for the Treatment of Androgenic Alopecia // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. — 2019. — Vol. 7, № 4. — e2157. [Dabek R.J., Austen W.G., Bojovic B. Laser-assisted Hair Regrowth: Fractional Laser Modalities for the Treatment of

Androgenic Alopecia // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019; 7, 4: e2157 (in USA.) <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002157>.

27. Аспирян Е.Г., Новиков П.Д. Лазерное излучение и его влияние на иммунную систему // *Аллергология и иммунология в педиатрии*. — 2015. — № 3. — С. 28–35.

28. Darwin E., Arora N., Hirt P.A. A Review of Monochromatic Light Devices for the Treatment of Alopecia Areata // *Lasers Med Sci*. — 2018. — Vol. 33, № 2. — P. 435–444. [Darwin E., Arora N., Hirt P.A. A Review of Monochromatic Light Devices for the Treatment of Alopecia Areata // *Lasers Med Sci*. — 2018. — Vol. 33, № 2. — P. 435–444. (in USA)] <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2412-6>.

29. Suchonwanit P., Chalermroj N., Khunkhet S. Low-level Laser Therapy for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Thai Men and Women: A 24-week, Randomized, Double-Blind, Sham Device-Controlled Trial // *Lasers in Medical Science*. — 2019. — Vol. 34, № 6. — P. 1107–1114. [Suchonwanit P., Chalermroj N., Khunkhet S. Low-level Laser Therapy for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Thai Men and Women: A 24-week, Randomized, Double-Blind, Sham Device-Controlled Trial // *Lasers in Medical Science*. 2019; 34 (6): 1107–1114. (in Thailand)] <https://doi.org/10.1007/s10103-018-02699-9>.

30. Москвин С.В. Лазерная терапия алопеции: методы, подходы и нерешенные проблемы // *Трихология*. — 2018. — № 3–4. — С. 54–67.

31. Гейц А.В., Москвин С.В., Ачилов А.А. Внутривенное лазерное облучение крови. — М. — Тверь: ООО Издательство «Триада», 2012. — 336 с.

32. Москвин С.В., Борисова О.Н., Беляева Е.А. Внутривенное лазерное освечение крови // *Клиническая медицина и фармакология*. — 2017. — Т. 3, № 1. — С. 21–25.

33. Tzu-Chien Hsu, Tzu-Kai Lin, Chao-Kai Hsu [et al.]. Excimer lamp as an effective alternative treatment for severe alopecia areata // *Dermatologica Sinica*. — 2015. — Vol. 33, № 3. — P. 151–153. [Tzu-Chien Hsu, Tzu-Kai Lin, Chao-Kai Hsu [et al.]. Excimer lamp as an effective alternative treatment for severe alopecia areata // *Dermatologica Sinica*. 2015; 33 (3): 151–153. (in Taiwan)] <https://doi.org/10.1016/j.dsi.2014.11.004>.

34. Heiskanen V. Photobiomodulation: Lasers vs Light Emitting Diodes? // *Photochemical Photobiological Sciences*. — 2018. — Vol. 17, № 8. — P. 1003–1007. [Heiskanen V. Photobiomodulation: Lasers vs Light Emitting Diodes? // *Photochemical Photobiological Sciences*. 2018; 17 (8): 1003–1017. (in USA)] <https://doi.org/10.1039/c8pp00176f>.

35. Opel D.R., Hagstrom E., Pace A.K. [et al.]. Light-emitting Diodes. A Brief Review and Clinical Experience // *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. — 2015 — Vol. 8, № 6. — P. 36–44. [Opel D.R., Hagstrom E., Pace A.K. [et al.]. Light-emitting Diodes. A Brief Review and Clinical Experience // *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. 2015; 8 (6): 36–44. (in USA)].

36. Hamblin M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. — 2019. — № 12. — P. 669–678. [Hamblin, M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019; 12: 669–678. (in USA)] <https://doi.org/10.2147/CCID.S184979>.

37. Sorbellini E., Rucco M., Rinaldi F. Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update // *Lasers in Medical Science*. — 2018. — Vol. 33, № 7. — P. 1431–1439. [Sorbellini E., Rucco M., Rinaldi F. Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update // *Lasers in Medical Science*. 2018; 33 (7): 1431–1439 (in Italy)] <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2584-8>.

38. Комарова Л.А., Кирьянова В.В. Применение ультрафиолетового излучения в физиотерапии и косметологии. — СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2006.

39. Gherardini J., Wegner J., Chéret J. [et al.] Transepidermal UV Radiation of Scalp Skin Ex Vivo Induces Hair Follicle Damage That Is Alleviated by the Topical Treatment With Caffeine // *International Journal Cosmetic Science*. — 2019. — Vol. 41 — P. 164–182. [Gherardini J., Wegner J., Chéret J. [et al.] Transepidermal UV Radiation of Scalp Skin Ex Vivo Induces Hair Follicle Damage That Is Alleviated by the Topical Treatment With Caffeine // *International Journal Cosmetic Science*. 2019; 41: 164–182. (in Germany)] <https://doi.org/10.1111/ics.12521>.

40. Pratt C.H., King Jr L.E., Messenger A.G. Alopecia areata // *Nature Reviews Disease Primers*. — 2017. — Vol. 16, № 3. — P. 17011. [Pratt C.H., King Jr L.E., Messenger A.G. Alopecia areata // *Nature Reviews Disease Primers*. 2017; 16 (3): 17011. (in USA)] <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.11>.

41. Масленников О.В., Конторщикова К.Н., Шахов Б.Е. Руководство по озонотерапии. — Н. Новгород: Исток, 2015. — 346 с.

42. Sanseverino E.R., Castellacci P., Misciali C. [et al.] Effects of Ozonized Autohaemotherapy on Human Hair Cycle // *Panminerva Med*. — 1995. — Vol. 37, № 3. — P. 129–132. [Sanseverino E.R., Castellacci P., Misciali C. [et al.] Effects of Ozonized Autohaemotherapy on Human Hair Cycle // *Panminerva Med*. 1995; 37 (3): 129–132. (in Italy)]

43. Техника и методики физиотерапевтических процедур / под ред. В.М. Боголюбова. — М.: Издательство Филакс ОАО «ТОТ» Ржевская типография, 2011. — 405 с.

44. Кирьянова, В.В. Применение физических методов в комплексном лечении алопеции: учебное пособие / В.В. Кирьянова, Ю.С. Егорова, Е.В. Петрова. — СПб: Изд-во СЗГМУ им. И.И. Мечникова, 2020. — 44 с.

45. Улащик В.С., Пономаренко Г.Н. Лекарственный электрофорез. — СПб., 2010. — 288 с.

REFERENCES

1. Rodionov A.N. *Dermatovenerologiya: polnoe rukovodstvo dlia vrachei* [Dermatovenerology: a complete guide for physicians]. — SPb: Science and Technology; 2014. — 1200 p. (In Russ.)
2. Sinclair R, Jodliff V. *Korotko o glavnom: zabolevaniia volos i kozhi golovy* [Briefly about the main thing: diseases of the hair and scalp]. — M.: Panfilov Publishing House; BINOMIAL. Knowledge laboratory; 2014. — 136 p. (In Russ.)
3. Villasante Fricke AC, Miteva M. Epidemiology and burden of alopecia areata: a systematic review // *Clinical, Cosmetic and Investigational Dermatology*. 2015; 8: 397–403. <https://doi.org/10.2147/CCID.S53985>.
4. Bernchikidze T.T., Lomonosov K.M. *Virusnaia gipoteza patogeneza gnezdnoi alopetsii (teoriia patogeneza)* [Viral hypothesis of pathogenesis of alopecia areata (theory of pathogenesis)] // *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei* [Russian Journal of Skin and Venereal Diseases]. 2012; 2: 56–58. (In Russ.)
5. Almohanna H.M., Ahmed A.A., Tsatalis J.P., A. Tosti. The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review // *Dermatol Ther (Heidelb)*. 2019; 9, 1: 51–70. <https://doi.org/10.1007/s13555-018-0278-6>.
6. Nikolaeva T.V. *Mikroelementnyi status bolnykh ochagovymi formami gnezdnoi* [Trace element status of patients with focal forms of the nest] // *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei* [Russian Journal of Skin and Venereal Diseases]. 2016; 3: 148–151. (In Russ.)
7. Siu-Yin Ho B., Xin Pei Ho E., Wenhan Chu C. (et al.). Microbiome in the hair follicle of androgenetic alopecia patients // *PLoS One*. 2019; 14, 5: e0216330. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216330>.
8. Migacz-Gruszka K., Branicki W., Obtulowicz A. [et al.] What is New in the Pathophysiology of Alopecia Areata? The Possible Contribution of Skin and Gut Microbiome in the Pathogenesis of Alopecia — Big Opportunities, Big Challenges, and Novel Perspectives // *International Journal of Trichology*. 2019; 11, 5: 185–188. https://doi.org/10.4103/ijt.ijt_76_19.
9. Kornishova V.G., Mogileva E.Iu., Voitova E.V. *Vlianie disbioza kishhechnika na techenie gnezdnoi alopetsii* [Influence of intestinal dysbiosis on the course of alopecia areata] // *Immunopatologiya, allergologiya, infektologiya* [Immunopathology, Allergology, Infectology]. 2012; 2: 106–110. (In Russ.)
10. Kruglova L.S., Kotenko K.V., Korchazhkina N.B. [et al.]. *Fizioterapiia v dermatologii* [Physiotherapy in dermatology]. — M.: GEOTAR-Media, 2016. — 304 p. (In Russ.)
11. Olisova O.Iu., Kochergin N.G., Vertieva E.Iu. *Androgennaia alopetsiia: patogeneticheskie mekhanizmy i podkhody k lecheniiu* [Androgenic alopecia: pathogenetic mechanisms and treatment approaches] // *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei* [Russian Journal of Skin and Venereal Diseases]. 2013; 3: 53–57. (In Russ.)
12. Starace M., Alessandrini A., D'Acunto C. [et al.]. Platelet-rich Plasma on Female Androgenetic Alopecia: Tested on 10 Patients // *Journal of Cosmetic Dermatology*. 2019; 18, 1: 59–64. <https://doi.org/10.1111/jocd.12550>.
13. Maraeva A.N., Kondrakhina I.N., Abuladze M.G. *Primenenie autologichnoi obogashchennoi trombocitami plazmy v lechenii nerubtsovykh oblysenii (androgenicheskoi, gnezdnoi)* [The use of autologous platelet-rich plasma in the treatment of non-cicatricial alopecia (androgenetic, nested)] // *Vestnik dermatologii i venerologii* [Bulletin of Dermatology and Venereology]. 2015; 3: 62–66. (In Russ.)
14. *Fizioterapiia: natsionalnoe rukovodstvo* [Physiotherapy: national guidance] / ed. G.N. Ponomarenko. — M.: GEOTAR-Media, 2009. — 864 p. (In Russ.)
15. Kubanov A.A., Galliamova Iu.A., Selezneva O.A. *Issledovanie effektivnosti kompleksnoi terapii vypadeniia volos* [Research on the effectiveness of complex hair loss therapy] // *Vestnik dermatologii i venerologii* [Bulletin of Dermatology and Venereology]. 2016; 1: 32–46. (In Russ.)
16. Bernchikidze T.T., Pinegin V.B. *Diffuznaia telogenovaia alopetsiia. Noveye vozmozhnosti korrektsii* [Diffuse telogen alopecia. New correction possibilities] // *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei* [Russian Journal of Skin and Venereal Diseases]. 2016; 19, 3: 162–166. <https://doi.org/10.1821/1560-9588-2016-19-3-162-166>. (In Russ.)
17. Snarskaia E.S., Grishina V.B. *Diffuznaia alopetsiia i metod ee kompleksnoi korrektsii* [Diffuse alopecia and the method of its complex correction] // *Rossiiskii zhurnal kozhnykh i venericheskikh boleznei* [Russian Journal of Skin and Venereal Diseases]. 2015; 18, 4: 49–55. (In Russ.)
18. *Federalnye klinicheskie rekomendatsii. Dermatovenerologiya 2015: Bolezni kozhi. Infektsii, peredavaemye polovym putem* [Federal clinical guidelines. Dermatovenerology 2015: Skin diseases. Sexually transmitted infections]. — 5th ed., rev. and exp. — M.: Business Express, 2016. — 768 p. (In Russ.)
19. Darwin E., Hirt P.A., Fertig R. [et al.]. Alopecia Areata: Review of Epidemiology, Clinical Features, Pathogenesis, and New Treatment Options // *International Journal of Trichology*. 2018; 10, 2: 51–60. https://doi.org/10.4103/ijt.ijt_99_17.
20. Kubanov A.A., Galliamova Iu.A. *Vozmozhnosti i perspektivy terapii tiazhelykh form gnezdnoi alopetsii* [Opportunities and prospects for the treatment of severe forms of alopecia areata] // *Lechashchii vrach* [Attending Physician]. 2017; 10: 76–80. (In Russ.)
21. Bassler K.J., Bauer W. M., Karhofer F. [et al.]. Sequential High-And Low-Dose Systemic Corticosteroid Therapy for Severe Childhood Alopecia Areata // *Journal der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft*. 2017; 15, 1: 42–47. <https://doi.org/10.1111/ddg.12875>.

22. Shivanna C.B., Shenoy C., Priya R.A. Tofacitinib (Selective Janus Kinase Inhibitor 1 and 3): A Promising Therapy for the Treatment of Alopecia Areata: A Case Report of Six Patients // *International Journal of Trichology*. 2018; 10, 3: 103–107. https://doi.org/10.4103/ijtr.ijtr_21_18.
23. Rinaldi F., Trink A., Pinto D. Efficacy of Postbiotics in a PRP-Like Cosmetic Product for the Treatment of Alopecia Area Celsi: A Randomized Double-Blinded Parallel-Group Study // *Dermatology and Therapy*. 2020; 10, 3: 483–493. <https://doi.org/10.1007/s13555-020-00369-9>.
24. Gentile P., Garcovich S. Advances in Regenerative Stem Cell Therapy in Androgenic Alopecia and Hair Loss: Wnt Pathway, Growth-Factor, and Mesenchymal Stem Cell Signaling Impact Analysis on Cell Growth and Hair Follicle Development // *Cells*. 2019; 8, 5: 466. <https://doi.org/10.3390/cells8050466>.
25. Hamblin, M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019; 12: 669–678. <https://doi.org/10.2147/CCID.S184979>.
26. Dabek R.J., Austen W.G., Bojovic B. Laser-assisted Hair Regrowth: Fractional Laser Modalities for the Treatment of Androgenic Alopecia // *Plast Reconstr Surg Glob Open*. 2019; 7, 4: 2157. <https://doi.org/10.1097/GOX.0000000000002157>.
27. Aspirian E.G., Novikov P.D. *Lazernoe izluchenie i ego vlianie na immunnuiu sistemu* [Laser radiation and its effect on the immune system] // *Allergologiya i immunologiya v pediatrii* [Allergology and immunology in pediatrics]. 2015; 3: 28–35. (In Russ.)
28. Darwin E., Arora H., Hirt P.A. A Review of Monochromatic Light Devices for the Treatment of Alopecia Areata // *Lasers Med Sci*. 2018; 33, 2: 435–444. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2412-6>.
29. Suchonwanit P., Chalermroj N., Khunkhet S. Low-level Laser Therapy for the Treatment of Androgenetic Alopecia in Thai Men and Women: A 24-week, Randomized, Double-Blind, Sham Device-Controlled Trial // *Lasers in Medical Science*. 2019; 34, 6: 1107–1114. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-02699-9>.
30. Moskvina S.V. *Lazernaya terapiya alopetsii: metody, podkhody i nereshennyye problemy* [Laser therapy for alopecia: methods, approaches and unresolved problems] // *Trikhologiya* [Trichology]. 2018; 3–4: 54–67. (In Russ.)
31. Geits A.V., Moskvina S.V., Achilov A.A. *Vnutrivennoe lazernoe oblucheniye krovi* [Intravenous laser irradiation of blood]. — M. — Tver: LLC Publishing House «Triada», 2012. — 336 p. (In Russ.)
32. Moskvina S.V., Borisova O.N., Beliaeva E.A. *Vnutrivennoe lazernoe osvechivaniye krovi* [Intravenous laser blood illumination] // *Klinicheskaya meditsina i farmakologiya* [Clinical medicine and pharmacology]. 2017; 3, 1: 21–25. (In Russ.)
33. Tzu-Chien Hsu, Tzu-Kai Lin, Chao-Kai Hsu [et al.]. Excimer lamp as an effective alternative treatment for severe alopecia areata // *Dermatologica Sinica*. 2015; 33, 3: 151–153. <https://doi.org/10.1016/j.dsi.2014.11.004>.
34. Heiskanen V. Photobiomodulation: Lasers vs Light Emitting Diodes? // *Photochemical Photobiological Sciences*. 2018; 17, 8: 1003–1007. <https://doi.org/10.1039/c8pp00176f>.
35. Opel D.R., Hagstrom E., Pace A.K. [et al.]. Light-emitting Diodes. A Brief Review and Clinical Experience // *The Journal of Clinical and Aesthetic Dermatology*. 2015; 8, 6: 36–44.
36. Hamblin M.R. Photobiomodulation for the management of alopecia: mechanisms of action, patient selection and perspectives // *Clin Cosmet Investig Dermatol*. 2019; 12: 669–678. <https://doi.org/10.2147/CCID.S184979>.
37. Sorbellini E., Rucco M., Rinaldi F. Photodynamic and photobiological effects of light-emitting diode (LED) therapy in dermatological disease: an update // *Lasers in Medical Science*. 2018; 33, 7: 1431–1439. <https://doi.org/10.1007/s10103-018-2584-8>.
38. Komarova L.A., Kirianova V.V. *Primeneniye ultrafioletovogo izlucheniya v fizioterapii i kosmetologii* [The use of ultraviolet radiation in physiotherapy and cosmetology]. — SPb. Publishing house SPbMAPO, 2006. (In Russ.)
39. Gherardini J., Wegner J., Chéret J. [et al.] Transepidermal UV Radiation of Scalp Skin Ex Vivo Induces Hair Follicle Damage That Is Alleviated by the Topical Treatment With Caffeine // *International Journal Cosmetic Science*. 2019; 41: 164–182. <https://doi.org/10.1111/ics.12521>.
40. Pratt C.H., King Jr L.E., Messenger A.G. Alopecia areata // *Nature Reviews Disease Primers*. 2017; 16, 3: 17011. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.11>.
41. Maslennikov O.V., Kontorshchikova K.N., Shakhov B.E. *Rukovodstvo po ozonoterapii* [Ozone therapy guide]. — N. Novgorod: Istok publishing house, 2015. — 346 p. (In Russ.)
42. Sanseverino E.R., Castellacci P., Misciali C. [et al.] Effects of Ozonized Autohaemotherapy on Human Hair Cycle // *Panminerva Med*. 1995; 37, 3: 129–132.
43. *Tekhnika i metodiki fizioterapevticheskikh protsedur* [Technique and methods of physiotherapeutic procedures] / ed. V.M. Bogoliubov. — M. Publishing House Branch of JSC «TOT» Rzhenskaya Printing House, 2011. — 405 p. (In Russ.)
44. Kirianova V.V. *Primeneniye fizicheskikh metodov v kompleksnom lechenii alopetsii: uchebnoye posobie* [Application of physical methods in the complex treatment of alopecia: textbook] / V.V. Kirianova, Iu.S. Egorova, E.V. Petrov. — SPb: Publishing house of the North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, 2020. — 44 p. (In Russ.)
45. Ulashchik V.S., Ponomarenko G.N. *Lekarstvennyy elektroforez* [Medicinal electrophoresis]. — SPb., 2010. — 288 p. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Кирьянова Вера Васильевна — д-р мед. наук, профессор; Россия, 195257, Санкт-Петербург, Северный пр-т, д. 63/1; E-mail: kiryanova_vv@mail.ru; 7 921 916 3876.

Егорова Юлия Сергеевна — канд. мед. наук, доцент; Россия, 191007, Санкт-Петербург, ул. Разъезжая, д. 16–18; E-mail: ys-egorova@mail.ru.

Петрова Елена Вадимовна — врач-физиотерапевт; Россия, 192007, Санкт-Петербург, Лиговский пр-т, д. 177; E-mail: silva-petrova@mail.ru; +7 911 278 1148.

Потапчук Алла Аскольдовна — д-р мед. наук, профессор; Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; E-mail: Apotapchuk@mail.ru; +7 921 947 2630.

Чабан Антонина Анатольевна — канд. мед. наук, доцент; Россия, 195299, Санкт-Петербург, ул. Руставели, д. 60, кв. 185; 8 911 968 1533.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Kiryanova Vera Vasilievna — PhD in Medicine, professor; address: apt. 95, 63/1 Northern ave., St. Petersburg, 195257, Russia; phone: +7 921 916 3876; E-mail: kiryanova_vv@mail.ru.

Egorova Yulia Sergeevna — PhD Candidate in Medicine, associate professor; address: apt. 55, 16-18 Razyezzhaya str., St. Petersburg, 191007, Russia; phone: 251-08-82; E-mail: ys-egorova@mail.ru.

Petrova Elena Vadimovna — physiatrist; address: apt. 7, 177 Ligovsky ave., St. Petersburg, 192007, Russia; phone: +7 911 278 1148; E-mail: silva-petrova@mail.ru.

Potapchuk Alla Askoldovna — PhD in Medicine, professor; address: 6-8 Lev Tolstoy str., St. Petersburg, 197022, Russia; phone: +7 921 947 2630; E-mail: Apotapchuk@mail.ru.

Chaban Antonina Anatolievna — PhD Candidate in Medicine, associate professor; apt. 185, 60 Rustaveli str., St. Petersburg, 195299, Russia, phone: 8 911 968 1533.

Для корреспонденции

Кирьянова В. В., E-mail: kiryanova_vv@mail.ru

Егорова Ю. С., E-mail: ys-egorova@mail.ru

Петрова Е. В., E-mail: silva-petrova@mail.ru

Потапчук А. А., E-mail: Apotapchuk@mail.ru

For correspondence

Kiryanova V. V., E-mail: kiryanova_vv@mail.ru

Egorova Yu. S., E-mail: ys-egorova@mail.ru

Petrova E. V., E-mail: silva-petrova@mail.ru

Potapchuk A. A., E-mail: Apotapchuk@mail.ru

Information about the authors

Kiryanova V. V., ORCID: 0000-0003-2412-7041

Egorova Yu. S., ORCID: 0000-0003-2197-1423

Petrova E. V., ORCID: 0000-0002-0263-6059

Potapchuk A. A., ORCID: 0000-0001-6943-8949

Chaban A. A., ORCID: 0000-0003-0839-7973

ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПОДПИСКЕ:
 телефон: +7 (495) 274-2222 (многоканальный).
 E-mail: podpiska@panor.ru www.panor.ru

ПОДПИСЫВАЙТЕСЬ НА НАШИ ЖУРНАЛЫ НА САЙТЕ PANOR.RU С ЛЮБОГО МЕСЯЦА!

Издательство «Безопасность и охрана труда»

- Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях
- Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве
- Охрана труда и техника безопасности в строительстве
- Охрана труда и техника безопасности на автотранспортных предприятиях и в транспортных цехах
- Охрана труда и техника безопасности в учреждениях здравоохранения
- Безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте
- Безопасность и охрана труда в лесозаготовительном и деревообрабатывающем производствах
- Безопасность и охрана труда в машиностроении
- Безопасность и охрана труда в образовательных учреждениях
- Безопасность и охрана труда в торговле, индустрии гостеприимства и общественном питании
- Безопасность и охрана труда в химической промышленности
- Безопасность и охрана труда на предприятиях ЖКХ
- Безопасность и охрана труда на предприятиях пищевой промышленности
- Безопасность и охрана труда на предприятиях топливно-энергетического комплекса

Издательство «Бухучет и налогообложение»

Все журналы издательства «Бухучет и налогообложение» выходят в комплекте с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

- Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Бухучет в сельском хозяйстве
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Бухучет в строительных организациях
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Бухучет в здравоохранении
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Бухгалтерский финансовый учет и налогообложение на железнодорожном транспорте
 - Бухучет в промышленности
 - Бухучет в торговле
 - Бухучет на автотранспортных предприятиях
 - Налоги и налоговое планирование
- ## «Внешэкономиздат»
- Валютное регулирование. Валютный контроль
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Новости российского экспорта»; «Международные стандарты финансовой отчетности. Теория и практика применения»; «Российский импортер»
 - Дипломатическая служба
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Лизинг
Входит в Перечень изданий ВАК
 - Международная экономика
Входит в Перечень изданий ВАК

Таможенное регулирование.

Таможенный контроль
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Новости российского экспорта»; «Международные стандарты финансовой отчетности. Теория и практика применения»; «Российский импортер»

«Индустрия гостеприимства и торговли»

- Гостиничное дело**
Общепит: бизнес и искусство
Парикмахер — Стилист — Визажист
Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: Beauty cosmetic / «Прекрасная косметика»
- Современная торговля**
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Бухучет в торговле»; «Юрисконсульт в торговле»; «Современные торговые технологии / Современное торговое оборудование»
- Современный ресторан**
Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Искусство сомелье»
- Товаровед продовольственных товаров**

«Медиздат»

- Вестник психиатрии, неврологии и нейрохирургии
Входит в Перечень изданий ВАК
- Врач скорой помощи
Главврач
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Заместитель главврача»; «Новое медицинское оборудование / Новые медицинские технологии»
- Медсестра**
Санитарный врач
Входит в Перечень изданий ВАК
- Справочник врача общей практики
Входит в Перечень изданий ВАК
- Терапевт**
Фармацевтическое дело и технология лекарств
- Физиотерапевт**
Входит в Перечень изданий ВАК
- Хирург**
Входит в Перечень изданий ВАК

«Наука и культура»

- Вопросы культурологии
- Дом культуры
- Музей
- Ректор вуза
- Русская галерея — XXI век / Russian Gallery — XXI c.
- Ученый совет
- Юрист вуза

«Политэкономиздат»

- Вопросы трудового права
- Глава местной администрации
- ЗАГС
- Кадровик
Входит в Перечень изданий ВАК
- Кадровик бюджетной организации
- Служба PR
- Служба занятости
- Социальная политика и социальное партнерство

«Промиздат»

- Водоочистка**
Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Водопользование. Водоотведение. Водоподготовка»

Генеральный директор. Управление промышленным предприятием

Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Страхование промышленных предприятий»; «Hobby Boss / Хобби Босс»; «Бухучет в промышленности»

Главный инженер. Управление промышленным производством

Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Промышленное производство: инновации и нанотехнологии»

- Главный механик
- Главный энергетик
- Директор по маркетингу и сбыту
- КИП и автоматика: обслуживание и ремонт
- Конструкторское бюро
- ЛИН-технологии: бережливое производство
- Нормирование и оплата труда в промышленности
- Оперативное управление в электроэнергетике: подготовка персонала и поддержание его квалификации
- Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов
- Управление качеством
- Электрооборудование: эксплуатация и ремонт
- Электроцех

«Сельхозиздат»

- Ветеринария сельскохозяйственных животных
- Главный агроном
- Главный зоотехник
Входит в Перечень изданий ВАК
- Землеустройство, кадастр и мониторинг земель
Входит в Перечень изданий ВАК
- Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство
Входит в Перечень изданий ВАК
- Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве
- Овощеводство и тепличное хозяйство
- Рыбоводство и рыбное хозяйство
Входит в Перечень изданий ВАК
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Рыбные продукты: технологии производства и эффективные продажи»
- Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт

«Стройиздат»

- Проектные и изыскательские работы в строительстве
- Сметно-договорная работа в строительстве
- Строительство: новые технологии — новое оборудование
- Юрисконсульт в строительстве

«Трансиздат»

- Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт
- Грузовое и пассажирское автохозяйство
Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Автоперевозки: грузовые — пассажирские — международные»; «Грузовики и автобусы: рынок машин, запчастей и оборудования для ремонта»; «Бухучет на автотранспортных предприятиях»
- Железнодорожник

«Ты и твой дом»

- Мур-мур
- Гав-гав

УНИКАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ДЛЯ ФТО

Бегущее и вращающееся
магнитное поле
в одном маленьком аппарате

Такого выбора аппликаторов
и соленоидов вы
не найдете больше нигде!



BIOMAG LUMINA