

АДТИ
АХВ. RESURS MPAKAZI
www.1911.ru

ФИЗИОТЕРАПЕВТ



ПАНОРАМА
ПАНОРАМА
ПАНОРАМА

4/2021

ОСТОМЕД

Всё для
вашего
идеального
ФТО



info@octomed.ru
+7 (495) 223-24-78



Издательство «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА»

Издательского Дома «ПАНОРАМА» представляет
отраслевые журналы по безопасности и охране труда



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В МАШИНОСТРОЕНИИ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В ХИМИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО
КОМПЛЕКСА»



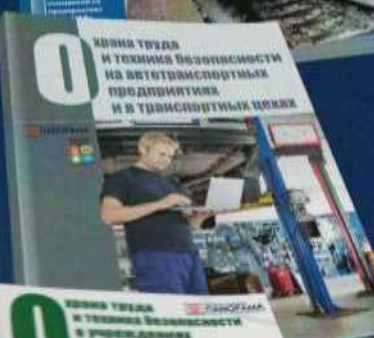
ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОМ
КОМПЛЕКСЕ И В ВООРУЖЕННЫХ СИЛАХ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖКХ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В ТОРГОВЛЕ,
ИНДУСТРИИ ГОСТЕПРИИМСТВА
И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ»



ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
В ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ
И ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩЕМ
ПРОИЗВОДСТВАХ»



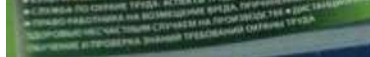
ЖУРНАЛ «БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА
НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ»



ЖУРНАЛ «ОХРАНА ТРУДА
И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
В УЧРЕЖДЕНИЯХ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ»



ЖУРНАЛ «ОХРАНА ТРУДА
И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»



ЖУРНАЛ «ОХРАНА ТРУДА
И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
НА АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
И В ТРАНСПОРТНЫХ ЦЕХАХ»



ЖУРНАЛ «ОХРАНА ТРУДА
И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ»



ЖУРНАЛ «ОХРАНА ТРУДА
И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

**Безопасный труд работника —
спокойный сон руководителя!**

**ПЕРВЫЙ НОМЕР БЕСПЛАТНО!
СМ. САЙТ — VOT.PANOR.RU**

8 (495) 374 22 22 INFO@PANOR.RU

ISSN 2074-9961

ЖУРНАЛ**«ФИЗИОТЕРАПЕВТ»****№ 4 (148) 2021**

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 26.07.2021.

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

Установочный тираж 5000 экз.

Цена свободная

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Казанцева К. В., Фролков В. К., Назорнев С. Н., Гусакова Е. В., Назорнева М. С.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДИКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С РУБЦОВЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ КОЖИ 7

Варьирование показателей, характеризующих рубцовые изменения кожи, увеличивается у пациентов с наличием метаболического синдрома, что может оказывать влияние на эффективность терапевтических мероприятий. Выявлено, что в наибольшей степени патологические процессы в рубце кожи в исходном состоянии коррелируют с индексом инсулинорезистентности, коэффициентом атерогенности и коэффициентом антиоксидантной защиты. Доказано, что эффективность комплексной физиотерапии, а также ее дополнение внутренним приемом среднеминерализованной воды «Ессентуки № 17» прямо коррелирует с увеличением чувствительности тканей к инсулину и активации антиоксидантных ферментов, а также с уменьшением дислипидемии. Приведены уравнения линейной регрессии, позволяющие определить значимые предикторы эффективности лечения, что может привести к созданию индивидуализированных терапевтических программ при применении преформированных и природных физических факторов.

Антипова И. И., Смирнова И. Н., Тицкая Е. В., Тонкошкурова А. В., Марицкая Е. А.

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА ПОСЛЕ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ 13

Проведено исследование метаболического статуса у 123 пациентов ИМ, перенесших экстренное чрескожное коронарное вмешательство и поступивших на стационарный этап реабилитации. Среди обследованных больных выявлена высокая частота встречаемости гиперлипидемии, гиперурикемии, дислипидемии и атерогенной фракции холестерина. Установлено, что назначение патогенетически обоснованного лечебного комплекса, включающего ЛФК, ручной массаж, сухие углекислые ванны, электрофорез 1% никотиновой кислоты, оказывает существенный антиатерогенный эффект, способствует коррекции уровня мочевой кислоты, глюкозы, инсулинорезистентности.

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

Ураева Я. И., Филатова Е. В., Иванова И. И.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНОТЕРАПИИ И ГИРУДОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГЕНИТАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА 23

Представлены результаты лечения больных (n = 50), страдающих генитальным эндометриозом. 1-я (контрольная, n = 20) группа женщин получала гормональную терапию; 2-я (основная, n = 30) группа женщин получала процедуры гирудотерапии и внутривенное введение озонированного физиологического раствора. Курс лечения состоял из 20 процедур. В работе проводился анализ параметров вариабельности ритма сердца до и после лечения, оценивалась тяжесть хронической тазовой боли по шкале ВАШ.

У женщин с эндометриозом до и после лечения в обеих группах обнаружены разнонаправленные изменения показателей ВСР, характеризующие индивидуальную адаптацию к внутренним и внешним факторам. Хроническая тазовая боль купировалась лучше при гирудотерапии и применении внутривенного введения озонированного физиологического раствора.

Цыганова Т. Н., Егоров Е. В., Воронина Т. Н.

ОКСИД АЗОТА И ИНТЕРВАЛЬНАЯ ГИПОКСИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА В РЕАБИЛИТАЦИИ COVID-19 — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ 30

COVID-19, заболевание, вызванное новым коронавирусом SARS-CoV-2, в первую очередь поражает легочные ткани и нарушает газообмен, что приводит к острому респираторному дистресс-синдрому, системной гипоксии и к повреждению легких. Поиск методов профилактики и реабилитации, особенно после перенесенной пневмонии, вызванной COVID-19, стоит на повестке дня. В этой статье рассматриваются возможности метода интервальной гипоксической тренировки (ИТ) для профилактики инфекций путем инициирования выработки оксида азота в организме. Один из главных эффектов ИТ — балансированное стимулирование секреции оксида азота (NO). Оксид азота играет ключевую роль в поддержании нормальной функции сосудов и регуляции воспалительных процессов, в том числе приводящих к повреждению легких и развитию острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). Наш иммунитет уничтожает бактерии и вирусы путем оксидативного взрыва, т. е. когда внутри клетки накапливается кислород. В этом процессе также участвует оксид азота, сигнальная молекула, которая обладает антибактериальным, антивирусным действием, а также регулирует тонус сосудов, воздействует на проницаемость клеточной стенки. Интервальная гипокситерапия усиливает эндогенную оксидативную защиту, увеличивает количество оксида азота, позволяя таким образом клеткам организма более эффективно сопротивляться инфекции. Индукция митохондриальной NOS и синтез митохондриального NO возрастают при действии на клетку патогенных факторов. Модулируя активность mtNOS и синтез митохондриального NO, можно повышать резистентность к гипоксическому воздействию. Интервальная гипо-гипероксическая тренировка как эффективный неспецифический метод повышения защитных сил организма незаменима не только в профилактике вирусной инфекции, но и в реабилитации после вирусной пневмонии, а также как метод, снижающий тяжесть протекания вирусной инфекции в случае заражения.

ЧАСТНАЯ ФИЗИОТЕРАПИЯ

Лившиц В. И., Назорнев С. Н., Фролков В. К., Гветадзе Р. Ш.

ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИМПЛАНТИТАМИ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ 42

В статье представлены результаты лечения воспалительных осложнений у пациентов с ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах с помощью курсового комплексного применения низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии и низко-частотной электростатической терапии. Показано, что под влиянием комплекса физиотерапевтических факторов наблюдается более выраженная по сравнению со стандартной схемой лечения обратная динамика клинических проявлений перимплантита, что положительно сказывается на показателях вторичной устойчивости собственно имплантатов. С медико-биологических позиций рассмотрены механизмы реализации терапевтической эффективности низкоинтенсивного лазера и низко-частотного электростатического поля. Анализ проведенного исследования позволяет сделать вывод о высокой эффективности курсового комплексного применения физиотерапевтических технологий в терапии постпротетических воспалительных осложнений при дентальной имплантации. Дополнение стандартной схемы лечения комбинированным применением низко-частотного электростатического поля и лазеротерапии оказывает положительное влияние на регресс клинических проявлений перимплантита и на индексные показатели стоматологического статуса пациентов. Повышение терапевтической эффективности, наблюдаемое при использовании низко-частотного электростатического поля в комбинации с инфракрасным лазером комплекса, реализуется благодаря потенцирующему типу взаимодействия физических факторов, основу которого составляют различные точки приложения и механизмы их корригирующей активности.

НОВЫЕ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Новиков К. А., Тамразова О. Б., Матушевская Ю. И.
ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЖИ У ПАЦИЕНТОВ С СПР ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ ФОТОТЕРАПИИ 53

Розацеа — распространенный хронический воспалительный дерматоз сосудистого генеза, характеризующийся поражением кожи лица в виде эритемы и папуло-пустулезных элементов. Учитывая новые исследования, посвященные терапии розацеа, научно-практический интерес представляет разработка новых методов лечения данного дерматоза с применением комплексных физиотерапевтических подходов и их синергизма, например IPL-излучения (без применения фотофильтров) и субмиллисекундного неодимового 1064 нм лазерного излучения. Материал и методы. В исследовании вошли 130 пациентов с сочетанным подтипом розацеа (СПР) с различной степенью тяжести течения ЭПТР и ППТР. С целью изучения эффективности комплексной фото- и лазеротерапии СПР все пациенты были разделены на 4 группы методом простой рандомизации (конвертный метод). Всем пациентам в каждой отдельной группе применялись: I группа — лазеротерапия и 1% крем метронидазола; II группа — фототерапия и 1% крем метронидазола; III группа — комплексная фото- и лазеротерапия и 1% крем метронидазола; IV группа — сравнения, пациенты получали только 1% крем метронидазола. В настоящей работе был уделен синергизм как физиотерапевтических эффектов, оказываемых неусловным (без применения фотофильтров) IPL-излучением и субмиллисекундным неодимовым 1064 нм лазерным излучением, так и усиление деструкции патологических изменений сосудов, наблюдаемое при последовательном применении обеих процедур, и разработанная оригинальная методика лечения пациентов с СПР. Вывод. На основании полученных результатов сделан вывод, что максимальное улучшение морфофункциональных показателей кожи было в третьей группе пациентов с СПР. Повышение показателя увлажненности кожи превосходило показатели остальных групп пациентов с СПР. Также наиболее выражено снизилась интенсивность себопродукции. Отмечалось максимальное сужение выводных протоков сальных желез, в то время как в остальных группах сужение выводных протоков сальных желез произошло в меньшей и равной степени. Подобные изменения отражают выраженное влияние комплексной фототерапии на тонус сфинктера выводного протока, интенсивность себопродукции, а также на процессы синтеза коллагена и эластина, что отражается в максимальном приближении к показателям группы здоровых добровольцев таких характеристик, как «увлажненность» и «гладкость».

SCIENTIFIC RESEARCH

Kazantseva K. V., Frolkov V. K., Nagornev S. N., Gusakova E. V., Nagorneva M. S.
STATISTICAL ANALYSIS OF PREDICTORS OF THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX THERAPY IN PATIENTS WITH SKIN SCARRING 7

The variation of indicators that characterize skin scarring increases in patients with metabolic syndrome, which may affect the effectiveness of therapeutic measures. It has been found that pathological processes in the skin scar in the initial state correlate to the greatest extent with the index of insulin resistance, the atherogenic coefficient and the coefficient of antioxidant protection. It is proved that the effectiveness of complex physiotherapy with the addition of the internal intake of medium-mineralized water «Essentuki № 17» directly correlates with an increase in tissue sensitivity to insulin and the activation of antioxidant enzymes, as well as with a decrease in dyslipidemia. Linear regression equations are presented to determine significant predictors of treatment effectiveness, which can lead to the creation of individualized therapeutic programs using preformed and natural physical factors.

Горностаев В. Н., Гурцкой Р. А., Шульженко В. В.
ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПЕРИОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ПАРЕНХИМЫ ПОСЛЕ ПЕРКУТАННОЙ НЕФРОСКОПИИ 68

В статье отражены результаты применения физических факторов для восстановления почечной паренхимы в раннем послеоперационном периоде после перкутанной нефроскопии у больных мочекаменной болезнью. Материал и методы: в исследование было включено 80 больных с конкрементами лоханок почек после перкутанной нефроскопии (45 мужчин и 35 женщин, средний возраст — 46 лет), которые были разделены на две сопоставимые группы: I группа (основная группа) — 40 больных, которым на фоне стандартной терапии проводилось внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) и озонотерапия — 6 процедур в предоперационном периоде; поляризованный свет и ВЛОК — 6 процедур в раннем послеоперационном периоде; и II группа (группа контроля), больным которой после операции с учетом бактериального посева мочи назначали нестероидные противовоспалительные препараты, которые служили фоном в основной группе. Критерии включения: больные мочекаменной болезнью в возрасте от 28 до 62 лет; показания к перкутанной нефроскопии. Критерии исключения: сопутствующие заболевания, комплаентность, беременность, острые воспалительные заболевания почек, аномалии развития верхних мочевых путей. Результаты. Сочетанное применение ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанной нефролитотрипсии позволило улучшить клинико-лабораторные, субъективные и объективные показатели, а также сократить период восстановления почечной паренхимы, что подтверждалось данными УЗИ исследования в виде значительного сокращения периода восстановления индекса резистентности почечных сосудов и уменьшения отека почечной паренхимы. В результате применения разработанного комплекса уменьшился общий койко-день пребывания пациентов в стационаре и отмечалось быстрое восстановление трудоспособности. Вывод. Разработанный метод сочетанного применения ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанной нефролитотрипсии является патогенетически обоснованным и высокоэффективным, что позволяет рекомендовать его для широкого использования в урологической практике.

КЛИНИЧЕСКИЕ ЛЕКЦИИ

Лутошкина М. Г., Ярустовская О. В., Герасименко М. Ю., Евстигнеева И. С., Рубчкова С. А.
ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ 72

Средств, специфически купирующих или надежно останавливающих прогрессирование ревматоидного артрита, нет. Рациональное и длительное применение препаратов позволяет нередко достигнуть благоприятных клинических результатов, но они обладают широким спектром побочных явлений и целым рядом тяжелых осложнений. Поэтому продолжается поиск новых эффективных средств, и прежде всего комплексов с использованием физических методов лечения. Научные исследования последних лет показали ряд принципиально новых возможностей использования физических факторов. Необходимо учитывать сочетанное и комплексное, системное и локальное применение физических факторов в лечении и реабилитации больных ревматоидным артритом с учетом воспалительной активности, течения заболевания, формы и стадии процесса, серопринадлежности и наличия синовита, а также медикаментозное лечение препаратами базисной и симптоматической терапии. При этом важно уделять внимание показаниям и противопоказаниям для использования физических факторов. Особая роль в комплексном лечении принадлежит ЛФК и массажу. Таким образом, комплексные реабилитационные программы имеют большой потенциал медикаментозных средств и физических методов лечения, который регулярно обновляется.

Antipova I., Smirnova I. N., Titskaya E. V., Tonkoshkurova A. V., Maritskaya E. A.
INFLUENCE OF COMPLEX MEDICAL REHABILITATION METHODS WITH THE INCLUSION OF NICOTINIC ACID ELECTROPHORESIS ON THE DYNAMICS OF METABOLIC STATUS INDICATORS IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION AFTER PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS 13

A study of the metabolic status of 123 myocardial infarction patients who underwent emergency percutaneous coronary intervention and were admitted to the inpatient stage of rehabilitation has been carried out. The examination of the patients revealed a high incidence of hyperglycemia, hyperuricemia, dyslipidemia and atherogenic cholesterol fraction. It has been found that the administration of a pathogenetically based therapeutic complex including physical therapy, manual massage, dry carbon dioxide baths, and 1% nicotinic acid electrophoresis has a significant antiatherogenic effect, and contributes to the correction of uric acid and glucose levels, and insulin resistance.

TO HELP A PRACTICING PHYSICIAN

Uraeva Ya. I., Filatova E. V., Ivanova I. I.

EXPERIENCE OF APPLICATION OF OZONOTHERAPY AND HIRUDOTHERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF GENITAL ENDOMETRIOSIS 23

The results of the treatment of the patients ($n = 50$) with genital endometriosis are presented. The 1st (control, $n = 20$) group of women received hormonal therapy; the 2nd (main, $n = 30$) group of women received hirudotherapy procedures and intravenous administration of ozonized saline solution. The course of treatment consisted of 20 procedures. The study analyzed the parameters of heart rate variability before and after the treatment and assessed the severity of chronic pelvic pain on the VAS scale. In both groups of women with endometriosis, before and after the treatment, multidirectional changes in HRV indices were found, characterizing individual adaptation to internal and external factors. Chronic pelvic pain relieved better with hirudotherapy and intravenous administration of ozonized saline.

Tsyganova T. N., Egorov E. V., Voronina T. N.

NITRIC OXIDE AND INTERVAL HYPOXIC TRAINING IN COVID-19 REHABILITATION — NEW RESEARCH DIRECTION 30

COVID-19, a disease caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2, primarily affects lung tissue and disrupts gas exchange, leading to acute respiratory distress syndrome, systemic hypoxia, and lung damage. The search for methods of prevention and rehabilitation, especially after suffering from pneumonia caused by COVID-19, is on the agenda. This article discusses the possibilities of the interval hypoxic training (IHT) method for preventing infections by initiating nitric oxide production in the body. One of the main effects of IHT is the balanced stimulation of nitric oxide (NO) secretion. Over the past two decades, there has been an increasing interest in the function of nitric oxide (NO) in the human body. Nitric oxide plays a key role in maintaining normal vascular function and regulating inflammatory processes, including those leading to lung damage and the development of acute respiratory distress syndrome (ARDS). Our immune system destroys bacteria and viruses by oxidative burst, i.e. when oxygen accumulates inside the cell. This process also involves nitric oxide, a signaling molecule that has an antibacterial and antiviral effect, as well as regulates vascular tone and affects the permeability of the cell wall. Interval hypoxotherapy enhances endogenous oxidative protection and increases the amount of nitric oxide, thus allowing the body's cells to resist infection more effectively. Mitochondrial NOS induction and mitochondrial NO synthesis increase under the action of pathogenic factors on the cell. By modulating the activity of mtNOS and the synthesis of mitochondrial NO, it is possible to increase the resistance to hypoxic effects. Interval hypo-hyperoxic training as an effective non-specific method of increasing the body's defenses is indispensable not only in the prevention of viral infection, but also in rehabilitation after viral pneumonia, as well as as a method that reduces the severity of viral infection in the event of infection.

PRIVATE PHYSIOTHERAPY

Livshits V. I., Nagornev S. N., Frolkov V. K., Gvetadze R. Sh.

DYNAMICS OF THE CLINICAL STATE OF PATIENTS WITH PERI-IMPLANTITIS UNDER CONDITIONS OF COMPLEX APPLICATION OF PHYSIOTHERAPY TECHNOLOGIES 42

The article presents the results of the treatment of inflammatory complications in patients with orthopedic constructions on dental implants using the course complex application of low-intensity infrared laser therapy and low-frequency electrostatic therapy. It has been shown that under the influence of a complex of physiotherapeutic factors, a more pronounced inverse dynamics of the clinical manifestations of peri-implantitis is observed in comparison with the standard treatment regimen, which has a positive effect on the indicators of the secondary stability of the implants themselves. The mechanisms of realization of the therapeutic efficiency of a low-intensity laser and a low-frequency electrostatic field are considered from the medical and biological point of view. The analysis of the study allows concluding that the course complex application of physiotherapeutic technologies in the treatment of post-prosthetic inflammatory complications during dental implantation is highly effective. The addition of the standard treatment regimen with the combined use of a low-frequency electrostatic field and laser therapy has a positive effect on the regression of the clinical manifestations of peri-implantitis and on the index indicators of the patients' dental status. The increase in therapeutic efficiency observed when using a low-frequency electrostatic field in combination with an infrared laser of the complex is realized due to the potentiating type of interaction of physical factors, which is based on various points of application and the mechanisms of their corrective activity.

NEW PHYSIOTHERAPY TECHNOLOGIES

Novikov K. A., Tamrazova O. B., Matushevskaya Yu. I.

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF INDICATORS OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE SKIN IN PATIENTS WITH THE COMBINED SUBTYPE OF ROSACEA UNDER THE INFLUENCE OF COMPLEX PHOTOTHERAPY 53

Rosacea is a common chronic inflammatory dermatosis of vascular origin, characterized by a lesion of the face skin in the form of erythema and papulopustular elements. Taking into account the new research devoted to the treatment of rosacea, it is of scientific and practical interest to develop new methods for the treatment of this dermatosis using complex physiotherapy approaches and their synergy, for example, IPL radiation (without the use of photo filters) and submillisecond neodymium 1,064 nm laser radiation. Material and methods: The study included 130 patients with the combined subtype of rosacea (CSR) with varying degrees of severity of ETR and PPR. In order to study the effectiveness of complex photo- and laser therapy of CSR, all patients were divided into 4 groups by simple randomization (envelope method). The treatment of the patients in each separate group included: group I — laser therapy and 1% metronidazole cream; group II — phototherapy and 1% metronidazole cream; group III — complex photo-laser therapy and 1% metronidazole cream; group IV — comparison group, patients received only 1% metronidazole cream. This work takes into account the synergism of both physiotherapeutic effects provided by non-truncated (without the use of photo filters) IPL radiation and submillisecond neodymium 1,064 nm laser radiation, as well as the increased destruction of pathologically altered vessels observed during the sequential use of both procedures, and the developed original method of treating patients with CSR. Conclusion: Based on the obtained results, it was concluded that the maximum improvement in the morphofunctional parameters of the skin was in the third group of patients with CSR. The increase in the hydration index of the skin exceeded the indicators of the other groups of patients with CSR. Also, the intensity of sebum production decreased most significantly. There was a maximum narrowing of the excretory ducts of the sebaceous glands, while in the other groups, the narrowing of the excretory ducts of the sebaceous glands occurred to a lesser and equal extent. Such changes reflect the pronounced effect of complex phototherapy on the tone of the sphincter of the excretory duct, the intensity of sebum production, as well as on the synthesis of collagen and elastin, which is reflected in the maximum approximation to the indicators of the group of healthy volunteers of such characteristics as «hydration» and «smoothness».

Gornostaev V. N., Gurtskoy R. A., Shulzhenko V. V.

EXPERIENCE IN THE USE OF PHYSICAL FACTORS DURING THE RECOVERY OF THE RENAL PARENCHYMA AFTER PERCUTANEOUS NEPHROSCOPY 68

The article reflects the results of the use of physical factors to restore the renal parenchyma in the early postoperative period after percutaneous nephroscopy in patients with urolithiasis. Material and methods: the study included 80 patients with concretions of the renal pelvis after percutaneous nephroscopy (45 men and 35 women, average age — 46 years), who were divided into 2 comparable groups: group I (main group) — 40 patients who underwent intravenous laser blood irradiation (ILBI) and ozone therapy — 6 procedures in the preoperative period, and polarized light and ILBI — 6 procedures in the early postoperative period; group II (control group), which served as a background in the main group, were prescribed non-steroidal anti-inflammatory drugs after the surgery, taking into account bacterial urine culture. Inclusion criteria: patients with urolithiasis aged 28 to 62 years; indications for percutaneous nephroscopy. Exclusion criteria: concomitant diseases; compliance; pregnancy; acute inflammatory kidney diseases; abnormalities of the upper urinary tract. Results: The combined use of ILBI, ozone therapy and polarized light in the pre- and early postoperative period in patients with urolithiasis after percutaneous nephrolithotripsy allowed improving clinical, laboratory, subjective and objective indicators, as well as shortening the recovery period of the renal parenchyma, which was confirmed by the data of ultrasound studies in the dynamics in the form of a significant reduction in the recovery period of the index of renal vessels resistance and reduction of edema of the renal parenchyma. As a result of the application of the developed complex, the total bed-day of patients' stay in the hospital decreased, and there was a rapid recovery of capacity to work. Conclusion: The developed method of the combined use of ILBI, ozone therapy and polarized light in the pre- and early postoperative period in patients with urolithiasis after percutaneous nephrolithiasis is pathogenetically justified and highly effective, which allows us to recommend it for wide use in urological practice.

CLINICAL LECTURES

Lutoshkina M. G., Yarustovskaya O. V., Gerasimenko M. Yu., Evstigneeva I. S., Rubchenkova S. A.

PHYSICAL FACTORS IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS 72

There are no agents specifically stabilizing or reliably stopping the progression of rheumatoid arthritis. Rational and long-term use of drugs often allows achieving favorable clinical results, but they have a wide range of side effects and a number of serious complications. Therefore, the search for new effective means and, above all, complexes using physical treatment methods continues. Scientific studies of recent years have shown a number of fundamentally new possibilities for using physical factors. It is necessary to take into account the combined and complex, systemic and local use of physical factors in the treatment and rehabilitation of patients with rheumatoid arthritis, with the consideration of inflammatory activity, the course of the disease, the form and stage of the process, sulfur factor and the presence of synovitis, and drug treatment of basic and symptomatic therapy. It is important to pay attention to indications and contraindications for the use of physical factors. A special role in complex treatment belongs to physiotherapy exercises and massage. Thus, comprehensive rehabilitation programs have great potential for medications and physical treatment methods, which are regularly updated.

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).

Елифанов 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).

Кирьянова 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 FSBSI 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 Continuing 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-14-2108-01

УДК 616.5 : 615.83

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРЕДИКТОРОВ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПАЦИЕНТОВ С РУБЦОВЫМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ КОЖИ

К. В. Казанцева¹, В. К. Фролков², С. Н. Нагорнев², Е. В. Гусакова³, М. С. Нагорнева⁴

¹ООО «Скин Арт», г. Москва

²ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва

³ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УГД РФ, г. Москва

⁴ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва

Резюме. Варьирование показателей, характеризующих рубцовые изменения кожи, увеличивается у пациентов с наличием метаболического синдрома, что может оказывать влияние на эффективность терапевтических мероприятий. Выявлено, что в наибольшей степени патологические процессы в рубце кожи в исходном состоянии коррелируют с индексом инсулинорезистентности, коэффициентом атерогенности и коэффициентом антиоксидантной защиты. Доказано, что эффективность комплексной физиотерапии, а также ее дополнение внутренним приемом среднеминерализованной воды «Ессентуки № 17» прямо коррелирует с увеличением чувствительности тканей к инсулину и активации антиоксидантных ферментов, а также с уменьшением дислипидемии. Приведены уравнения линейной регрессии, позволяющие определить значимые предикторы эффективности лечения, что может привести к созданию индивидуализированных терапевтических программ при применении преформированных и природных физических факторов.

Ключевые слова: рубцовые изменения кожи, метаболический синдром, предикторы эффективности лечения, корреляционный и регрессионный анализы.

STATISTICAL ANALYSIS OF PREDICTORS OF THE EFFECTIVENESS OF COMPLEX THERAPY IN PATIENTS WITH SKIN SCARRING

K. V. Kazantseva¹, V. K. Frolov², S. N. Nagornev², E. V. Gusakova³, M. S. Nagorneva⁴

¹Limited Liability Company «Skin Art», Moscow, Russia

²FSBI Center for Strategic Planning and Management of Medical and Biological Health Risks of the Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia

³FSBI FPE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, 121359, Moscow, Russia

⁴FSAEI HE Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia

Abstract. The variation of indicators that characterize skin scarring increases in patients with metabolic syndrome, which may affect the effectiveness of therapeutic measures. It has been found that pathological processes in the skin scar in the initial state correlate to the greatest extent with the index of insulin resistance, the atherogenic coefficient and the coefficient of antioxidant protection. It is proved that the effectiveness of complex physiotherapy with the addition of the internal intake of medium-mineralized water «Essentuki № 17» directly correlates with an increase in tissue sensitivity to insulin and the activation of antioxidant enzymes, as well as with a decrease in dyslipidemia. Linear regression equations are presented to determine significant predictors of treatment effectiveness, which can lead to the creation of individualized therapeutic programs using preformed and natural physical factors.

Keywords: skin scarring, metabolic syndrome, predictors of treatment effectiveness, correlation and regression analyses.

Введение

Одной из самых распространенных проблем в дерматологии является разработка эффективных методов лечения рубцовых изменений кожи, которые в большинстве случаев не только вызывают функциональные нарушения, но и, являясь косметическим дефектом, значительно ухудшают качество жизни пациентов.

Установлено, что патологическое рубцевание после различных хирургических вмешательств отмечается у 40–70 % больных, после ожоговой травмы — от 30 до 90 % [1, 2], при этом наличие у пациентов нарушений обмена углеводов и липидов, спровоцированных резистентностью к инсулину, усугубляет течение регенеративных процессов [3].

В настоящее время для коррекции рубцовых изменений кожи достаточно эффективно применяются различные методы аппаратной физиотерапии [4], но на фоне метаболического синдрома их терапевтический потенциал снижается, что, впрочем, компенсируется внутренним приемом минеральной воды [5]. Вместе с тем многие вопросы индивидуализации немедикаментозной комплексной терапии патологических рубцов кожи остаются нерешенными, что требует проведения специальных исследований по определению информативных предикторов эффективности проводимого лечения. Эта проблема тем более актуальна, поскольку коморбидные состояния (и тем более метаболический синдром) в значительной степени увеличивают разбалансированность регуляторных механизмов, принимающих активное участие как в развитии патогенетических реакций, так и процессов самовосстановления.

Наиболее эффективным методом анализа предикторов эффективности лечения являются статистические исследования варибельности динамики исходных параметров, описывающих состояние пациентов, а также изучение особенностей констелляции биохимических и гормональных показателей в группах пациентов с различной динамикой клинических признаков заболевания. Исследования такого рода уже проводились в физиотерапии и доказали свою целесообразность и информативность [6], однако аналогичных работ применительно к рубцовым изменениям кожи в сочетании с нарушениями обмена углеводов и липидов в научной литературе нами обнаружено не было.

В связи с этим целью настоящих исследований был анализ предикторов эффективности физиотерапевтического лечения пациентов с рубцовыми изменениями кожи с наличием метаболического синдрома при дополнительном внутреннем приеме минеральной воды.

Материалы и методы исследований

Под наблюдением находились 60 пациентов (24 мужчин и 36 женщин) с рубцовыми изменениями кожи в возрасте от 21 до 49 лет с подтвержденным диагнозом метаболического синдрома (индекс массы тела выше 30, артериальное давление выше 130 на 85 мм рт. ст.; триглицериды более 1,7 ммоль/л; липопротеиды высокой плотности менее 1,0 ммоль/л у мужчин и 1,2 ммоль/л у женщин; глюкоза в плазме крови натощак более 6,1 ммоль/л). Все пациенты получали базовую терапию, включавшую применение

фракционного фототермолиза в сочетании с ультрафонофорезом ферменкола.

Рандомизация пациентов на две группы (контрольную и основную) была проведена методом стратификации. Пациенты контрольной группы получали только базовую терапию, а основной группы — дополнительно внутренний прием бутилированной гидрокарбонатно-хлоридной натриевой воды «Ессентуки №17» (минерализация 11,8 г/л) комнатной температуры по 200–250 мл три раза в день за 15–20 минут до еды в течение трех недель.

Исследование клинических показателей больных проводили по модифицированной Ванкуверской шкале оценки признаков рубцовой деформации (Vancouver's car scale), включающей оценку типа рубца, его консистенции, цвета и чувствительности. Кроме того, у всех пациентов измеряли массу тела и артериальное давление. В крови пациентов определяли концентрацию инсулина иммунохимическим методом, а также глюкозы, триглицеридов, общего холестерина и липопротеидов высокой плотности — методом ферментативного анализа на биохимическом анализаторе Labor Diagnostika Nord (Германия), параметры про- и антиоксидантной системы — методами В.Б. Гаврилова с соавт. [7] и М.А. Королюка с соавт. [8]. Расчетным способом вычисляли индекс массы тела, коэффициент атерогенности [9], коэффициент антиоксидантной защиты [10, 11] и индекс инсулинорезистентности [12].

Статистический анализ динамических изменений, а также поиск предикторов эффективности терапии проведен на программном комплексе Statistica v.7.0 (StatSoft, USA) с использованием методов описательной статистики, корреляционного и регрессионного анализов.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ варибельности различных параметров у пациентов с рубцовыми изменениями кожи, который был проведен по результатам наших предыдущих исследований [3, 5], показал неоднозначные результаты (табл. 1). С одной стороны, не вызывает сомнений, что в среднеквадратичное отклонение (σ), которое характеризует степень варьирования показателя, у пациентов с наличием нарушений обмена углеводов и липидов было в полтора-два раза больше, чем у пациентов без метаболического синдрома. Однако примененный для оценки дисперсий критерий Фишера показал, что достоверное отличие определяется только для трех показателей: индекса

инсулинорезистентности, коэффициента атерогенности и коэффициента антиоксидантной защиты. На наш взгляд, это свидетельствует о примате большей разбалансированности в системе гормональной регуляции обмена углеводов и липидов над другими функциональными системами у пациентов с рубцовыми изменениями кожи и наличием метаболического синдрома.

С другой стороны, анализ коэффициента вариации, который в большей степени объективизирует степень дисперсии вне зависимости от размерности показателя, позволил дополнительно выделить еще два параметра, варьирование которых на фоне метаболических нарушений усиливается. Это клиническая характеристика рубца кожи по Ванкуверской шкале и уровень общего холестерина в крови. Но поскольку общий холестерин входит в формулу расчета коэффициента атерогенности, мы решили сосредоточить основное внимание на перечисленных выше показателях, в той или иной степени характеризующих патологические реакции в различных функциональных системах пациентов с рубцовыми изменениями кожи на фоне метаболического синдрома. Корреляционный анализ подтвердил целесообразность выделения этих параметров из общего списка. Так, если коэффициент ранговой корреляции Спирмена между клинической оценкой состояния рубца, с одной стороны, и индексом инсулинорезистентности, коэффициентом атерогенности и коэффициентом антиоксидантной защиты — с другой, выявлялась достоверная зависимость (соответственно $r = +0,43$; $+0,31$ и $-0,39$), то с другими параметрами эта взаимозависимость была минимальной (значения r варьировали от $-0,09$ до $+0,16$).

В связи с этим прежде чем приступить к регрессионному анализу предикторов эффективности, мы проранжировали эффективность лечения рубцовых изменений кожи, динамика которых по Ванкуверской шкале суммарно варьировала от 2 до 5 баллов. При этом были выделены три подгруппы пациентов с динамикой этого показателя до 3 баллов, от 3,1 до 4 баллов и более 4 баллов, условно считая эти подгруппы с низкой, средней и высокой эффективностью лечения. Затем мы рассчитали исходное состояние выделенных нами метаболических параметров для каждой из этих подгрупп для пациентов контрольной и опытной групп (табл. 2).

Анализ выявленных закономерностей позволил установить, что большая эффективность лечения ассоциировалась с низкими значениями индекса

инсулинорезистентности и коэффициента атерогенности и более высокими значениями коэффициента антиоксидантной защиты. Эти факты свидетельствуют о том, что при наличии достаточных резервных возможностей в системе обмена углеводов и липидов эффективность физиотерапевтического лечения пациентов с рубцовыми изменениями кожи возрастает. Важно подчеркнуть, что этот феномен отмечался как у пациентов с метаболическим синдромом, так и без него. На наш взгляд, это связано с энергетическими процессами, необходимыми для поддержания жизнедеятельности. В условиях, когда протекание внутриклеточных процессов эффективно обеспечивается энергетическими субстратами, в частности глюкозой и свободными жирными кислотами (что возможно только в условиях реализации всего биопотенциала инсулина и, вероятно, при участии глюкагона), активность саногенетических реакций будет возрастать.

Проведение регрессионного анализа подтвердило важность оптимальной регуляции обмена углеводов и липидов, а также активации антиоксидантного звена системы перекисного окисления липидов:

в основной группе:

$$Y = 0,26 \times \text{КАОЗ} - 0,41 \times \text{НОМА} - 0,22 \times \text{КА};$$

в контрольной группе:

$$Y = 0,20 \times \text{КАОЗ} - 0,34 \times \text{НОМА} - 0,29 \times \text{КА},$$

где Y — динамика клинической характеристики рубца по Ванкуверской шкале в процессе лечения;
КАОЗ — коэффициент антиоксидантной защиты в исходном состоянии (до лечения);
НОМА — индекс инсулинорезистентности в исходном состоянии (до лечения);
КА — коэффициент атерогенности в исходном состоянии (до лечения).

Заключение

В целом результаты предиктивно-аналитического подхода, реализованного в настоящем исследовании, позволяют заключить, что на роль основных предикторов эффективности лечения пациентов с рубцовыми изменениями кожи претендуют индекс инсулинорезистентности, коэффициент атерогенности и коэффициент антиоксидантной защиты. Данный кластер интегральных биохимических критериев, обладая достоверной информативностью, позволяет улучшить качество лечения рубцовых изменений кожи путем введения

Таблица 1

Влияние метаболического синдрома на вариабельность различных показателей у пациентов с рубцовыми изменениями кожи

Показатель	Пациенты с метаболическим синдромом		Пациенты без метаболического синдрома	
	Среднеквадратичное отклонение (σ)	Коэффициент вариации, %	Среднеквадратичное отклонение (σ)	Коэффициент вариации, %
Оценка рубца по Ванкуверской шкале	2,19	28,1	1,69	20,3
Показатель микроциркуляции	0,60	6,7	0,75	6,6
Температура кожи рубца	0,23	0,08	0,31	1,1
Напряжение кислорода в коже	0,85	13,6	1,08	15,7
Индекс массы тела	1,48	4,40	1,04	4,10
Артериальное давление (систолическое)	16,5	11,5	11,5	9,11
Инсулин	5,23	20,7	3,12	21,1
Глюкоза	1,20	19,6	0,82	17,1
Индекс инсулинорезистентности	1,48*	21,5	0,71	22,5
Общий холестерин	1,86	33,8	1,04	24,5
Липопротеиды высокой плотности	0,16	17,6	0,22	17,7
Коэффициент атерогенности	1,04**	20,7	0,44	20,1
Малоновый диальдегид	0,54	6,79	0,47	5,13
Основания Шиффа	0,38	6,02	0,32	4,94
Каталаза	8,50	10,4	7,62	6,75
Супероксиддисмутаза	56,4	9,59	50,9	7,88
Коэффициент антиоксидантной защиты	0,19**	16,8	0,07	8,13

Примечание: звездочкой обозначены достоверные различия среднеквадратичного отклонения по критерию Фишера (* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$).

Таблица 2

Эффективность лечения пациентов с рубцовыми изменениями кожи в зависимости от исходного состояния показателей, интегрально характеризующих обмен углеводов и липидов

Эффективность лечения		Индекс инсулинорезистентности	Коэффициент атерогенности	Коэффициент антиоксидантной защиты
Основная группа (базовая терапия и прием минеральной воды)	низкая ($n = 10$)	7,45 ± 0,27	5,39 ± 0,18	0,84 ± 0,05
	средняя ($n = 8$)	7,09 ± 0,24	5,10 ± 0,17	1,03 ± 0,08
	высокая ($n = 12$)	6,61 ± 0,20	4,33 ± 0,14	1,16 ± 0,07
Контрольная группа (базовая терапия)	низкая ($n = 11$)	7,29 ± 0,25	5,46 ± 0,25	0,90 ± 0,04
	средняя ($n = 13$)	6,77 ± 0,21	4,90 ± 0,21	1,08 ± 0,06
	высокая ($n = 6$)	6,36 ± 0,28	4,51 ± 0,27	1,24 ± 0,09

в практику эффективного протокола персонализированного подхода к терапии патологических рубцов, снизить потенциальные риски возникновения рецидива и оптимизировать затраты на повторное лечение заболевания. При этом более выраженный клинический эффект, достигаемый при комбиниро-

ванном применении физиотерапевтических факторов и питьевых минеральных вод, реализуется за счет способности данной технологии усиливать реакции энергообмена, направленные на поддержание процессов репарации и регенерации рубцовой измененной кожи.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Минаев С.В., Владимирова О.В., Киргизов И.В., Аксельров М.А., Разин М.П. и др. Мультицентровое исследование эффективности противорубцовой терапии у пациентов различных возрастных групп // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. 2020; 9: 51–58.
2. Monstrey S., Middelkoop E., Vranckx J., et al. Updated scar management practical guidelines: non-invasive and invasive measures // J. Plast. Reconstr. Aesthet Surg. 2014; 67, 8: 1017–1025.
3. Казанцева К.В., Нагорнев С.Н., Фролков В.К. Физиотерапия рубцовых изменений кожи в условиях метаболического синдрома // Физиотерапевт. 2020; 6: 15–21.
4. Ильин М.В. Сочетанное применение ультрафонофореза протеолитических коллагеназ и методики фракционного фототермолиза в коррекции рубцовых изменений кожи: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2014. — 24 с.
5. Казанцева К.В., Нагорнев С.Н., Фролков В.К., Гусакова Е.В. Динамика показателей перекисного метаболизма у пациентов с рубцовыми деформациями кожи в сочетании с метаболическим синдромом при комплексном применении физиотерапевтических методов лечения и питьевых минеральных вод // Физиотерапевт. 2021; 2: 46–57.
6. Ильин М.В., Фролков В.К., Нагорнев С.Н. с соавт. Предикторы эффективности физиотерапевтического лечения рубцовых изменений кожи // Курортная медицина. 2014; 2: 32–37.
7. Гаврилов В.Б., Гаврилова А.Р., Мажуль Л.М. Анализ методов определения продуктов ПОЛ в сыворотке по тесту с ТБК // Вопросы медицинской химии. 1987; 1: 118–122.
8. Королюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Клиническая лабораторная диагностика. 1988; 1: 16–19.
9. Климов А.Н., Никульчева Н.Г. Липиды, липопротеиды и атеросклероз. — СПб: Питер, 1995. — 289 с.
10. Нагорнев С.Н., Сытник С.И., Бобровницкий И.П., Черняков И.И., Шишов А.А. Фармакологическая коррекция процесса липопероксидации при гипоксии и возможность повышения высотной устойчивости человека с помощью препаратов метаболического типа действия // Вестник РАМН. 1996; 7: 53–59.
11. Михайленко Л.В., Карлухин А.В., Нагорнев С.Н., Бобровницкий И.П. Исследование антиоксидантных эффектов фитотерапии в сочетании с препаратом Веторон у больных артериальной гипертензией // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры. 2010; 1: 15–18.
12. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S. et al. Homeostasis model assessment: Insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // Diabetologia. 1985; 28: 412–419.

REFERENCES

1. Minaev S.V., Vladimirova O.V., Kirgizov I.V., Akselrov M.A., Razin M.P. et al. *Multitsentrovoye issledovanie effektivnosti protivorubtsovoi terapii u patsientov razlichnykh vozrastnykh grupp* [Multicenter study of the effectiveness of anti-scar therapy in patients of different age groups] // *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Surgery. Journal named after N.I. Pirogov]. 2020; 9: 51–58. (In Russ.)
2. Monstrey S., Middelkoop E., Vranckx J., et al. Updated scar management practical guidelines: non-invasive and invasive measures // *J. Plast. Reconstr. Aesthet Surg.* 2014; 67, 8: 1017–1025.
3. Kazantseva K.V., Nagornev S.N., Frolov V.K. *Fizioterapiya rubtsovykh izmenenii kozhi v usloviyakh metabolicheskogo sindroma* [Physiotherapy of cicatricial changes in the skin in conditions of metabolic syndrome] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2020; 6: 15–21 (In Russ.)
4. Ilin M.V. *Sochetannoye primeneniye ultrafonoforeza proteoliticheskikh kollagenaz i metodiki fraktsionnogo fototermoliza v korrektsii rubtsovykh izmenenii kozhi. Avtoref. diss. kand. med. nauk* [Combined application of ultraphonophoresis of proteolytic collagenases and fractional photothermolysis in the correction of cicatricial changes in the skin. Abstract of thesis for the degree of PhD Candidate in Medicine], M., 2014. 24 p. (In Russ.)
5. Kazantseva K.V., Nagornev S.N., Frolov V.K., Guskova E.V. *Dinamika pokazatelei perekisnogo metabolizma u patsientov s rubtsovyimi deformatsiyami kozhi v sochetanii s metabolicheskim sindromom pri kompleksnom primenenii fizioterapevticheskikh metodov lecheniya i pitievykh mineralnykh vod* [Dynamics of indicators of peroxide metabolism in patients with cicatricial deformities of the skin in combination with metabolic syndrome with the combined use of physiotherapeutic methods of treatment and drinking mineral waters] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist]. 2021; 2: 46–57. (In Russ.)

6. Iliin M.V., Frolkov V.K., Nagornev S.N. et al. *Prediktory effektivnosti fizioterapevticheskogo lecheniia rubtsovykh izmenenii kozhi* [Predictors of the effectiveness of physiotherapeutic treatment of cicatricial changes in the skin] // *Kurortnaia meditsina* [Health Resort Medicine]. 2014; 2: 32–37. (In Russ.)
7. Gavrilov V.B., Gavrilova A.R., Mazhul L.M. *Analiz metodov opredeleniia produktov POL v syvorotke po testu s TBK* [Analysis of methods for the determination of LPO products in serum by the test with TBA] // *Voprosy meditsinskoj khimii* [Questions of medicinal chemistry]. 1987; 1: 118–122. (In Russ.)
8. Koroliuk M.A., Ivanova L.I., Maiorova I.G., Tokarev V.E. *Metod opredeleniia aktivnosti katalazy* [Method for determining the activity of catalase] // *Klinicheskaja laboratornaia diagnostika* [Clinical laboratory diagnostics]. 1988; 1: 16–19. (In Russ.)
9. Klimov A.N., Nikulcheva N.G. *Lipidy, lipoproteidy i ateroskleroz* [Lipids, lipoproteins and atherosclerosis]. — SPb: Peter, 1995. — 289 p. (In Russ.)
10. Nagornev S.N., Sytnik S.I., Bobrovnikskii I.P., Cherniakov I.I., Shishov A.A. *Farmakologicheskaja korrektsiia protsessa lipoperoksidatsii pri gipoksii i vozmozhnost povysheniia vysotnoi ustoichivosti cheloveka s pomoshchiu preparatov metabolicheskogo tipa deistviia* [Pharmacological correction of the process of lipid peroxidation in hypoxia and the possibility of increasing human altitude resistance using drugs of metabolic type of action] // *Vestnik RAMN* [Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences]. 1996; 7: 53–59. (In Russ.)
11. Mikhaïlenko L.V., Karpukhin A.V., Nagornev S.N., Bobrovnikskii I.P. *Issledovanie antioksidantnykh effektov fitoterapii v sochetanii s preparatom vetoron u bolnykh arterialnoi gipertenziei* [Investigation of the antioxidant effects of phytotherapy in combination with the drug vetoron in patients with arterial hypertension] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizkultury* [Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy]. 2010; 1: 15–18. (In Russ.)
12. Matthews D.R., Hosker J.P., Rudenski A.S. et al. Homeostasis model assessment: Insulin resistance and beta-cell function from fasting plasma glucose and insulin concentrations in man // *Diabetologia*. 1985; 28: 412–419.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

- Казанцева К. В.* — ООО «Скин Арт», г. Москва.
Фролков В. К. — ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва.
Нагорнев С. Н. — ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» ФМБА России, г. Москва.
Гусакова Е. В. — ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УГД РФ, г. Москва.
Нагорнева М. С. — ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И. М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), г. Москва.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

- Kazantseva K. V.* — Limited Liability Company «Skin Art», Moscow, Russia.
Frolkov V. K. — FSBI Center for Strategic Planning and Management of Medical and Biological Health Risks of the Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia.
Nagornev S. N. — FSBI Center for Strategic Planning and Management of Medical and Biological Health Risks of the Federal Medical and Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia.
Gusakova E. V. — FSBI FPE Central State Medical Academy of the Presidential Administration of the Russian Federation, 121359, Moscow, Russia.
Nagorneva M. S. — FSAEI HE Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), 119991, Moscow, Russia.

Information about the authors

- Kazantseva K. V.*, ORCID: 0000-0002-2473-3204
Frolkov V. K., ORCID: 0000-0002-1277-5183
Nagornev S. N., ORCID: 0000-0002-1190-1440
Gusakova E. V., ORCID: 0000-0003-3254-0354
Nagorneva M. S., ORCID: 0000-0002-0940-7179

DOI 10.33920/med-14-2108-02

УДК 615.843

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ВКЛЮЧЕНИЕМ ЭЛЕКТРОФОРЕЗА НИКОТИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА ДИНАМИКУ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО СТАТУСА У БОЛЬНЫХ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА ПОСЛЕ ЧРЕСКОЖНЫХ КОРОНАРНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

И. И. Антипова, И. Н. Смирнова, Е. В. Тицкая, А. В. Тонкошкурова, Е. А. Марицкая

ФГБУ «Сибирский федеральный научно-клинический центр Федерального медико-биологического агентства», г. Северск

Резюме. Проведено исследование метаболического статуса у 123 пациентов ИМ, перенесших экстренное чрескожное коронарное вмешательство и поступивших на стационарный этап реабилитации. Среди обследованных больных выявлена высокая частота встречаемости гипергликемии, гиперурикемии, дислипидемии и атерогенной фракции холестерина. Установлено, что назначение патогенетически обоснованного лечебного комплекса, включающего ЛФК, ручной массаж, сухие углекислые ванны, электрофорез 1% никотиновой кислоты, оказывает существенный антиатерогенный эффект, способствует коррекции уровня мочевой кислоты, глюкозы, инсулинорезистентности.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, чрескожные коронарные вмешательства, реабилитация, электрофорез 1% никотиновой кислоты.

INFLUENCE OF COMPLEX MEDICAL REHABILITATION METHODS WITH THE INCLUSION OF NICOTINIC ACID ELECTROPHORESIS ON THE DYNAMICS OF METABOLIC STATUS INDICATORS IN PATIENTS WITH MYOCARDIAL INFARCTION AFTER PERCUTANEOUS CORONARY INTERVENTIONS

I. I. Antipova, I. N. Smimova, E. V. Titskaya, A. V. Tonkoshkurova, E. A. Maritskaya

FSBI Siberian Federal Research Clinical Center of the Federal Medical Biological Agency, 4 Mira str., Seversk, 636035, Tomsk Region, Russian Federation

Abstract. A study of the metabolic status of 123 myocardial infarction patients who underwent emergency percutaneous coronary intervention and were admitted to the inpatient stage of rehabilitation has been carried out. The examination of the patients revealed a high incidence of hyperglycemia, hyperuricemia, dyslipidemia and atherogenic cholesterol fraction. It has been found that the administration of a pathogenetically based therapeutic complex including physical therapy, manual massage, dry carbon dioxide baths, and 1% nicotinic acid electrophoresis has a significant antiatherogenic effect, and contributes to the correction of uric acid and glucose levels, and insulin resistance.

Keywords: myocardial infarction, percutaneous coronary interventions, rehabilitation, 1% nicotinic acid electrophoresis.

Актуальность

Особое внимание в сфере здравоохранения уделяется вопросам реабилитации пациентам с социально значимыми хроническими неинфекционными заболеваниями, и прежде всего кардиоваскулярной системы [1]. В соответствии с современными клиническими рекомендациями, пациенты с сердечно-сосудистыми заболеваниями — как со стабильным неосложненным течением, так и перенесшие острые коронарные события, получающие только медикаментозную терапию, и те, кому выполнено чрескожное коронарное вме-

шательство, независимо от пола, возраста и длительности заболевания — должны включаться в программы кардиореабилитации и вторичной профилактики [2–4]. В настоящее время развитие фармацевтической и кардиохирургической службы способствовало росту числа успешных высокотехнологических вмешательств на сосудах сердца больным инфарктом миокарда (ИМ) [5, 6], приводящее к снижению дней госпитализации и более быстрому переводу больных на стационарный этап медицинской реабилитации. Доказано, что эффективность и прогноз оператив-

ных вмешательств определяются не только длительностью и особенностями течения основного заболевания, но и эффективностью проведения реабилитационных мероприятий, способствующих устранению или снижению степени выраженности факторов риска прогрессирования заболевания, развития осложнений в послеоперационном периоде [7, 8]. Одним из важнейших факторов риска, определяющим прогрессирование коронарного атеросклероза и оказывающего отрицательное влияние на отдаленные исходы успешно выполненного оперативного вмешательства, является, прежде всего, атерогенная дислипидемия [8–10]. Эпидемиологические исследования показывают, что, несмотря на терапию статинами, в месте постановки стента сохраняется достаточно высокий риск рестеноза. Исследования Endo A., et al. (2014) показали зависимость частоты повторных кардиохирургических вмешательств в поздние сроки у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями с нескоррегированным уровнем липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП) [11], что нашло подтверждение и в исследованиях Cai A., et al. [2013], — повышение ХС-ЛПНП $\geq 1,8$ ммоль/л, обуславливает достоверное повышение частоты реваскуляризации в течение года после стентирования по сравнению с группой с низкими значениями показателя [12]. Атерогенные классы липопротеинов являются потенциально провоспалительными факторами, поддерживают локальный воспалительный ответ в месте имплантации стента и являются неблагоприятным фоном для восстановления интимы и предотвращения рестеноза и тромбоза стента в отдаленном периоде, что подтверждает проведенное исследование РКИ PRINCE (Pravastatin Influence C-reactive protein Evaluation), продемонстрировавшее, что наибольшее уменьшение содержания высокочувствительного С-реактивного белка маркера отмечено среди пациентов, у которых максимально снижалась концентрация атерогенных фракций липопротеинов [13]. В то же время липопротеины высокой плотности (ХС-ЛВП) рассматриваются с позиции противовоспалительных факторов.

Таким образом, коррекция нарушений липидного обмена путем контроля холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС-ЛПНП) имеет решающее значение в снижении рисков развития сердечно-сосудистых осложнений, определяет положительный прогноз у больных с ИМ.

Цель исследования — изучить влияние комплексных реабилитационных мероприятий с включением электрофореза 1% никотиновой кислоты на динамику показателей липидного обмена у больных инфарктом миокарда, перенесших экстренное чрескожное коронарное вмешательство (ЧКВ) на стационарном этапе медицинской реабилитации.

Материал и методы

На базе клиники филиала ТНИИКИФ ФГБУ СибФНЦ обследовано 123 пациента мужского пола с ИМ, средний возраст $59,10 \pm 8,71$ лет, длительность ИБС $3,23 \pm 2,3$ лет, длительность ГБ $6,8 \pm 5,36$. ИМнСТ был диагностирован у 54 (43,9%) пациентов и у 69 (56,1%) — ИМбпСТ. Пациенты поступили на стационарный этап реабилитации на 10–12-й день после проведения ЧКВ.

Больные получали медикаментозную терапию согласно действующим стандартам и рекомендациям АСС/АНА для больных после ЧКВ.

Критерии включения:

- информированное согласие пациента на проведение исследования;
- возраст 40–70 лет;
- выполненное экстренное ЧКВ (стентирование КА) симптом-связанной КА у больных ОИМ, в том числе после безуспешного тромболитика («спасительные ЧКВ»);
- отсутствие противопоказаний к проведению реабилитации;
- ФВ ЛЖ более 45%.

Критерии исключения:

- общие противопоказания для проведения кардиореабилитации;
- наличие нестабильной стенокардии, ранней постинфарктной стенокардии;
- осложнения ангиопластики (инфаркт миокарда, тяжелые гематомы, кровотечения и т.д.);
- аневризма аорты, левого желудочка с наличием тромботических масс;
- состояние, приравненное к IV ФК ХСН по NYHA;
- симптомы острой сердечной недостаточности;
- острая почечная и печеночная недостаточность;
- острые инфекционные заболевания;
- неконтролируемая АГ;
- неконтролируемые тахикардии.

Обследование и лечение пациентов проводилось в соответствии со стандартами Хельсинкской декларации Всемирной ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и Правилами клинической практики в Российской Федерации (2005), все пациенты, участвующие в исследовании, давали информированное добровольное согласие на проведение исследования.

1. Биохимические методы исследования в сыворотке крови осуществляли на биохимическом анализаторе Cobas c 111 (Roche Diagnostics) с использованием наборов реагентов Roche Diagnostics: оценивался липидный спектр (ОХ, ХС-ЛПВП, ХС-ЛПНП, ХС-нЛВП, триглицериды (ТТ), индекс атерогенности (ИА)); уровень мочевой кислоты, глюкозы:

- уровень холестерина липопротеинов высокой плотности (ХС ЛПВП) согласно критериям IDF (2005) и JIS (2009) расценивали как пониженный при содержании последних в сыворотке крови в количествах, не превышающих 1,03 ммоль/л (для мужчин);
- о повышенном уровне холестерина липопротеинов низкой плотности (ХС ЛПНП) говорили при значениях показателя выше 1,4 ммоль/л (для пациентов с очень высоким риском);
- тощаковую гипергликемию регистрировали при значениях глюкозы в плазме выше 5,6 ммоль/л (IDF, 2005; JIS, 2009);
- уровень мочевой кислоты (МК) в сыворотке крови регистрировали при значении показателя выше 300 мкмоль/л (целевой уровень у пациентов с высоким сердечно-сосудистым риском считают уровень МК ниже 5 мг/дл — 300 мкмоль/л).

2. Содержание инсулина в сыворотке крови определяли методом иммуноферментного анализа с помощью набора «Инсулин-ИФА-БЕСТ» (Россия), для оценки инсулинорезистентности использовался расчетный показатель — индекс HOMA-IR (Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance)

$$\text{HOMA-IR} = \text{инсулин натощак} \times \text{глюкоза натощак} / 22,5.$$

Полученные результаты обработаны с помощью статистического пакета PASW Statistics 18, версия 18.0.0 (30.07.2009) (SPSS Inc., USA, обладатель лицензии — ФГБУН ТНИИКиФ ФМБА России). Проверку гипотезы нормального распределения осуществляли с помощью тестов Колмогорова — Смирнова и Шапиро — Уилкса. Гомогенность дисперсий подтверждали тестом Левена. Для опре-

деления различий между связанными выборками использовали t-критерий Вилкоксона, между несвязанными выборками — u-критерий Манна — Уитни. Для проверки значимости различий в распределениях признака применялся критерий Chi-squared test. Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в исследовании принимался равным 0,05. Центральные тенденции и меры рассеивания признаков были описаны путем использования медианы (Me) и интерквартильного размаха в формате Me [LQ; UQ], где LQ — нижний квартиль, UQ — верхний квартиль. Для определения взаимосвязи между переменными вычислялся коэффициент корреляции Спирмена (rs).

Результаты исследования

Оценка биохимических показателей крови, характеризующих степень выраженности метаболических изменений у больных после проведенных кардиохирургических вмешательств до начала проведения стационарного этапа реабилитации диагностировала наличие исходно повышенных значений общего холестерина у 54 (43,9%), при средних значениях $5,24 \pm 1,0$ ммоль/л. Уровень ХС-ЛПВП, согласно критериям IDF (2005) и JIS (2009), расцениваемый как пониженный, выявлен у 42 (34,14%) при среднем значении показателя $0,95 \pm 0,22$ ммоль/л. Повышенный уровень ТТ диагностирован у 41 (33,3%) при среднем значении показателя $2,35 \pm 0,76$ ммоль/л. Повышенный уровень ХС-ЛПНП выявлен у 81 (65,8%) обследованного, среднее значение $3,31 \pm 1,05$ ммоль/л, повышенный уровень ХС-нЛВП выявлен у 44 (35,7%) при среднем значении показателя $3,82 \pm 1,24$ ммоль/л. В последние годы всё большее внимание рекомендуется уделять уровню холестерина «не липопротеинов высокой плотности» (ХС-нЛВП), обладающего проатерогенным потенциалом, доказано у пациентов с множественными факторами риска сердечно-сосудистой патологии: ХС-нЛВП отражает риск лучше, чем традиционно оцениваемый уровень ХС-ЛПНП [14]. Повышенный уровень ИА — у 38 (30,9%), среднее значение показателя $4,41 \pm 1,20$ ммоль/л.

Значимым модифицируемым фактором риска прогрессирования ССЗ и смертности, основанным на данных эпидемиологических и проспективных исследований, является повышенный уровень мочевой кислоты [15]. Из 123 обследованных

у 75 (60,9%) диагностировали гиперурикемию при среднем значении показателя $410,81 \pm 37,06$ мкмоль/л. Гипергликемию (тощаковую гипергликемию) регистрировали при значениях глюкозы в плазме выше 5,6 ммоль/л (IDF, 2007; JIS, 2009 у лиц без диагноза «сахарный диабет») выявляли у 57 (46,3%) при среднем значении $6,36 \pm 0,75$ ммоль/л.

Полученные результаты обследования пациентов ССЗ в ранние сроки после ЧКВ свидетельствуют о значимых изменениях со стороны метаболического статуса, а именно наличие повышенного уровня общего холестерина, ХС-ЛПНП, ХС-нЛВП, ТГ, ИА, глюкозы, мочевой кислоты, играющих определяющую роль в прогрессировании атеросклероза и развитии неблагоприятных кардиальных событий в отдаленном периоде исследования.

На основании анализа патогенетических механизмов действия преформированных физических факторов был разработан лечебный реабилитационный комплекс, направленный на коррекцию выявленных факторов риска ССЗ и включающий в себя ЛФК, ручной массаж, сухие углекислые ванны, БОС-тренинг, электрофорез 1% никотиновой кислоты.

Препараты никотиновой кислоты входят в рекомендации ЕОК/ЕОА (2019) [16] по коррекции нарушений липидного обмена. Применение электрофореза никотиновой кислоты позволяет создать необходимую для гиполипидемического эффекта концентрацию препарата в печени — органе, где осуществляется основной липидпонижающий эффект препарата, пролонгировать фармакотерапевтический эффект вводимого препарата, потенцировать лечебный эффект каждого из используемых средств. Суммарное использование физических факторов и лекарственных средств определяет качественно новое терапевтическое действие (эффект суммы признаков), что способствует повышению эффективности проводимых лечебных мероприятий и делает данное направление одним из наиболее интересных и перспективных в современной терапии [17]. Результаты проведенных исследований Самойловой И.М., Барабаш Л.В. и др. (2010) показали, что включение в реабилитационный комплекс для пациентов, перенесших ОМНК, электрофореза 1% никотиновой кислоты на область печени оказывает не только выраженный липидкорректирующий эффект, но и улучшает реологические свойства крови, а также способствует снижению уровня глюкозы в крови, что обосновывает

включение э/ф 1% никотиновой кислоты в реабилитационный комплекс больных, перенесших ЧКВ, с целью коррекции дислипидемии.

Первая группа пациентов — группа сравнения ($n = 93$) — получала лечебный комплекс, включающий ЛФК, ручной массаж, сухие углекислые ванны, БОС-тренинг. Пациенты II группы — основной ($n = 30$) — дополнительно к перечисленным факторам получали процедуры электрофореза 1% никотиновой кислоты на область печени, по попеременной методике, сила тока 10 мА, продолжительность процедуры 15–20 минут, ежедневно, на курс 10 процедур.

При проведении внутригруппового анализа динамики частоты выявления исходно измененных показателей липидного профиля выявлена позитивная динамика изученных показателей в обеих группах, однако статистически значимое различие между таковыми до и после лечения наблюдалось во II группе на фоне приема лечебного комплекса с включением э/ф 1% никотиновой кислоты. При этом межгрупповое сравнение результатов влияния применяемых лечебных комплексов на динамику изучаемых параметров выявило более значимое влияние лечебного комплекса с дополнительным включением э/ф никотиновой кислоты на частоту выявления после лечения пациентов с повышенными значениями общего холестерина ($\chi^2 = 9,31$, $p = 0,009$), ХС-ЛПНП ($\chi^2 = 4,2$, $p = 0,041$), ХС-нЛВП ($\chi^2 = 4,98$, $p = 0,0233$) по сравнению с лечебным комплексом группы I (табл. 1).

Необходимо отметить, что только в II группе наблюдалось статистически значимое снижение частоты выявления низких значений ХС-ЛПВП ($p = 0,019$), обладающего антиатерогенными свойствами, по сравнению с лечебным комплексом группы I ($\chi^2 = 4,62$, $p = 0,031$). Согласно исследованиям Framingham, уменьшение уровня ХС-ЛПВП наряду с повышением уровня ОХ и ХС-ЛПНП строго идентифицированы как факторы риска ИБС, в связи с чем коррекция уровня ХС-ЛПВП также признана как приоритетная цель первичной и вторичной профилактики ИБС и сокращения сердечно-сосудистого риска. В обеих группах на фоне проводимого лечения отмечено снижение частоты выявления повышенных значений мочевой кислоты: в I группе в 1,14, во II в 1,4 раза.

Сравнительный анализ динамики средних значений исходно повышенных показателей липидного, углеводного, белкового обмена зафиксиро-

вал снижение их концентрации в крови больных обеих групп (табл. 2), при это только у больных II группы отмечено значимое снижение уровня глюкозы ($p = 0,001$), уровня ОХ ($p = 0,005$), а также прирост средних значений ХС-ЛПВП ($p = 0,040$), являющегося прогностическим фактором регрессии атеросклероза. Межгрупповой анализ результатов влияния применяемых лечебных комплексов на динамику показателей липидного спектра выявил, что средние значения ОХ, ТГ, ИА в II группе стали достоверно ниже, чем в I группе, а ХС-ЛПВП достоверно выше. Таким образом, у пациентов, получавших дополнительно э/ф 1% никотиновой кислоты, наблюдалась отчетливая антиатерогенная динамика липидного обмена. На фоне снижения уровня общего холестерина регистрировалась нормализация его распределения между фракциями липопротеидов: концен-

трация ЛПВП в сыворотке крови увеличивалась с 0,93 [0,86; 1,00] до 1,10 [1,00; 1,20] ммоль/л, значимо отличаясь от показателя до начала лечения, концентрация ЛПНП снижалась с 2,23 [1,97; 3,21] до 1,73 [1,35; 2,09] ммоль/л, что приводило к снижению индекса атерогенности от 3,89 [3,47; 4,15] до 2,31 [2,02; 3,07]. Уровень триглицеридов также значимо понижался ($p = 0,011$).

Проведенный сравнительный межгрупповой анализ динамики показателей метаболического статуса, в зависимости от вида назначаемого лечебного комплекса, выявил значимые различия по уровню антиатерогенного, гипогликемического эффекта во II группе.

Существующие литературные данные позволяют рассматривать гиперурикемию в качестве компонента патофизиологических процессов сердечно-сосудистого континуума — окислитель-

Таблица 1

Динамика частоты выявления исходно измененных биохимических показателей у больных ИМ, перенесших ЧКВ на стационарном этапе реабилитации (абс/%)

Показатель	Исходный уровень	I (n = 93)		P	III (n = 30)	
		До лечения	После лечения		До лечения	После лечения
Общий холестерин, ммоль/л (ОХ), норма < 4,0	Повышен	45(48,3)	28 (30,1)	0,010	12(40,0) 2(6,6) P_{I-II} = 0,009	0,002
ХС-нЛВП, ммоль/л, норма < 3,0	Повышен	36(38,7)	24(25,8)	0,119	9(30,0) 2(6,66) P_{I-II} = 0,023	0,019
ХС-ЛПНП, ммоль/л, норма < 1,4	Повышен	64(68,8)	52(55,91)	0,388	20(66,6) 11(36,6) P_{I-II} = 0,041	0,02
ХС-ЛПВП, ммоль/л, муж. норма > 1,03	Снижен	28(30,10)	24(29,62)	0,513	14(46,6) 4(14,8) P_{I-II} = 0,031	0,019
ТГ, ммоль/л, норма < 1,7	Повышен	29(31,1)	21(22,5)	0,183	10(33,3) 4(13,3)	0,067
ИА, у.е., норма < 3	Повышен	36(32,3)	14(15,03)	0,005	11(30,0) 3(10,0)	0,028
Глюкоза, ммоль/л, норма < 5,6	Повышен	43(46,24)	36(38,7)	0,299	14(46,6) 7(23,3)	0,05
Мочевая кислота, мкмоль/л, норма < 300	Повышен	55(59,13)	48(51,61)	0,301	20(66,66) 14(46,66)	0,118

Примечание: ХС-нЛВП — холестерин — не липопротеиды высокой плотности; ХС-ЛПНП — холестерин — липопротеиды низкой плотности; ТГ — триацилглицериды; ИА — индекс атерогенности; P — уровень значимости различий внутри групп; P_{I-II} — уровень значимости различий между группами I и II.

ного стресса, дисфункции эндотелия, воспаления, внутриклубочковой гипертензии и артериальной гипертензии, а также хронической сердечной недостаточности [19, 20]. На каждое повышение уровня мочевой кислоты в сыворотке крови на

1 мг/дл наблюдается увеличение риска смерти на 39% (в регрессионном анализе Кокса).

Сравнительный анализ динамики средних значений исходно повышенного уровня мочевой кислоты зафиксировал значимое снижение

Таблица 2

Динамика средних значений исходно измененных биохимических показателей крови у больных ИМ, перенесших ЧКВ на стационарном этапе реабилитации (Me [LQ; UQ])

Показатель	Исходный уровень	I (n = 93)		P	III (n = 30)		P
		До лечения	После лечения		До лечения	После лечения	
Общий холестерин, ммоль/л, норма < 4,0	Повышен	4,64 [4,20; 5,53]	4,46 [4,0; 5,50]	0,446	4,44 [4,22; 5,86]	3,86 [3,46; 4,06]	0,005 P _{I-II} = 0,001
ХС-нЛВП, ммоль/л, норма < 3,0	Повышен	3,79 [3,14; 4,20]	2,95 [2,23; 3,17]	0,001	3,58 [3,40; 4,75]	2,68 [2,48; 3,13]	0,008
ХС-ЛПНП, ммоль/л, норма < 1,4	Повышен	2,31 [1,59; 3,14]	2,00 [1,51; 2,04]	0,001	2,23 [1,97; 3,21]	1,73 [1,35; 2,09]	0,001
ХС-ЛПВП, ммоль/л, муж. норма > 1,03	Снижен	0,91 [0,80; 0,95]	0,91 [0,78; 1,11]	0,234	0,93 [0,86; 1,00]	1,10 [1,00; 1,20]	0,040 P _{I-II} = 0,041
ТГ, ммоль/л, норма < 1,7	Повышен	2,13 [1,87; 2,63]	1,62 [0,89; 2,00]	0,001	2,33 [1,78; 2,53]	1,48 [1,38; 1,93]	0,011 P _{I-II} = 0,035
ИА, у.е., норма < 3	Повышен	4,01 [3,20; 4,56]	3,02 [2,16; 3,70]	0,028	3,89 [3,47; 4,15]	2,31 [2,02; 3,07]	0,012 P _{I-II} = 0,007
Глюкоза, ммоль/л, норма < 5,6	Повышен	6,31 [5,85; 6,70]	5,95 [5,68; 6,30]	0,139	6,71 [5,99; 7,86]	5,41 [4,86; 6,39]	0,001
Мочевая кислота, мкмоль/л, норма < 300	Повышен	373,0 [345,0; 422,0]	364,0 [305,0; 368,0]	0,025	410,0 [368,0; 458,0]	360,0 [295,0; 427,8]	0,05

Примечание: P — уровень значимости различий внутри групп;
P_{I-II} — уровень значимости различий между группами I и II.

Таблица 3

Динамика уровня инсулина, индекса НОМА, у пациентов ИМ, перенесших ЧКВ на стационарном этапе реабилитации (Me [LQ; UQ])

Показатели	Группа I (n = 47)		Группа II (n = 26)	
	До лечения	После лечения	До лечения	После лечения
Инсулин, мкМЕ/мл, норма 1,0–25	9,70 [6,90; 12,75]	9,50 [4,50; 11,35]	8,90 [5,75; 13,74]	7,00 [5,20; 8,15]
Индекс НОМА, у.е., норма < 2,7	2,73 [1,67; 3,64]	2,55 [1,07; 3,99]	2,79 [1,49; 5,09]	2,10 [1,17; 2,60]

Примечание: P — уровень значимости различий;
Me — медиана, LQ — нижний квартиль, UQ — верхний квартиль.

ее концентрации в крови больных обеих групп (I — $p = 0,025$; II — $p = 0,05$) (табл. 2). Ведущим патогенетическим звеном метаболического синдрома наряду с абдоминальным ожирением признается инсулинорезистентность (ИР) [21, 22]. ИР связана с такими факторами риска, как гипергликемия, дислипотеинемия, артериальная гипертензия, ожирение, тромбоз и курение, являясь предиктором кардиоваскулярных событий как у женщин, так и у мужчин [22].

Нами исследование индекса НОМА проведено у 73 пациентов обследуемой выборки пациентов с ИМ. Из 73 обследованных пациентов обеих групп повышенные значения индекса НОМА выявлены у 33 (45,2%) при среднем значении показателя 3,69 [2,13; 4,56] мкМЕ/мл. После проведенного лечения, на фоне снижения уровня глюкозы и инсулина (табл. 2, 3), в обеих группах наблюдается снижение частоты выявления повышенного значения показателя, значимое ($\chi^2 = 4,28$, $p = 0,038$) во II группе на фоне дополнительного включения в лечебный комплекс э/ф никотиновой кислоты (в 2,3 раза —

с 46,2 до 19,2%), в I группе — в 1,3 раза (с 44,7 до 34,04%, $\chi^2 = 1,11$, $p = 0,291$). При этом динамика средних значений показателей была значимой только во II группе (табл. 3).

Заключение

Анализ показателей метаболического статуса пациентов с ИМ, перенесших экстренное ЧКВ и поступивших на стационарный этап реабилитации, свидетельствует о наличии дислипидемии, гипергликемии, гиперурикемии у большинства обследованных больных. Проведение комплексной реабилитации способствует коррекции выявленных изменений, при этом более значимый антиатерогенный, гипоуглеводный эффект, повышение чувствительности периферических тканей к инсулину наблюдается на фоне дополнительного включения в программу реабилитации э/ф 1% никотиновой кислоты, что, несомненно, повышает эффективность реабилитационных мероприятий, обеспечивает значительное уменьшение риска повторных сердечно-сосудистых событий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Иванова Г.Е., Аронов Д.М., Бубнова М.Г. Пилотный проект «Развитие системы медицинской реабилитации в Российской Федерации». Система контроля и мониторинга эффективности медицинской реабилитации при остром инфаркте миокарда // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016; 21 (1): 15–18.
2. Аронов Д.М. Успехи и проблемы кардиореабилитации в России // Эффективная фармакотерапия. Кардиология и ангиология. 2011; 1: 8–22.
3. Аронов Д.М. Основы кардиореабилитации // Кардиология. 2016; 3: 104–110.
4. Аронов Д.М. Проблемы внедрения новой системы кардиореабилитации в России // Российский кардиологический журнал. 2013; 4 (102): 14–22.
5. Острый инфаркт миокарда с подъемом сегмента ST электрокардиограммы. Клинические рекомендации. МЗ РФ. 2020, 155 с.
6. Бокерия Л.А., Ступаков И.Н., Гудкова Р.Г. Успехи и проблемы российской кардиохирургии // Здоровоохранение. 2012; 4: 24–34.
7. Гальцева Н.В. Реабилитация в кардиологии и кардиохирургии // Клиницист. 2015; 2: 13–21.
8. Новикова И.А., Некрутенко Л.А., Лебедева Т.М., Хлынова О.В., Шишкина Е.А. Пациент после инфаркта миокарда: Факторы риска новых сердечно-сосудистых катастроф // Анализ риска здоровья. 2019; 1: 135–139.
9. Анатофьев В.Ф., Аретинский В.Б., Мазырина М.В., Мелкозерова Н.Ю. Особенности клинико-функционального состояния больных, подвергнутых хирургической реваскуляризации миокарда, при переводе на долечивание // Вестник восстановительной медицины. 2008; 3 (25): 19–24.
10. Ефанов А.Ю., Назимова Д.Ф., Дороднева Е.Ф., Шалаев С.В. Эффективность коррекции основных модифицируемых факторов риска ИБС, приверженность терапии больных, перенесших обострение ИБС // Медицинская наука и образование Урала. 2010; 3: 15–17.
11. Endo A. Contributors to Newly Developed Coronary Artery Disease in Patients with a Previous History of Percutaneous Coronary Intervention beyond the Early Phase of Restenosis // Internal Medicine. 2014; 53 (8): 819–828.
12. Cai A. Baseline LDL-C and Lp (a) elevations portend a high risk of coronary revascularization in patients after stent placement // Dis Markers. 2013; 35 (6): 857–862.
13. Albert M.A., Danielson E., Rifai N. et al. Effect of statin on C-reactive protein levels, the Pravastatin Inflammation. CRP Evaluation (PRINCE): a randomized trial and cohort study // JAMA. 2001; 286: 64–70.

14. Zambon A. Холестерин, не связанный с липопротеинами высокой плотности и сердечно-сосудистые заболевания у пациентов с сахарным диабетом и дислипидемией // *Diabetes Mellitus*. 2020; 23 (1): 65–71. doi: 10.14341/DM10351.
15. Ларина В.Н., Барт Б.Я., Ларин В.Г., Донсков А.С. Высокая концентрация мочевой кислоты в сыворотке крови: клиническое и прогностическое значение при хронической сердечной недостаточности. *К/ардиология (KARDIOLOGIJA)*. 2016; 56: 62–75.
16. Рекомендации ESC/EAS по лечению дислипидемий: модификация липидов для снижения сердечно-сосудистого риска. Клинические рекомендации // *Российский кардиологический журнал*. 2020; 25 (5): 121–192.
17. Дунец Л.Н., Цвилик Г.Л., Никифорова Л.А. Совместимость никотиновой кислоты, хондроитина сульфата, диклофенака натрия, диметилсульфоксида с очаговым дозированным вакуумом и токами Д'Арсонваля // *Клиническая фармакология*. 2009; 6 (68): 80–86.
18. Самойлова И.М., Барабаш Л.В. Комплексная восстановительная терапия пациентов с умеренным и низким риском развития повторного инсульта // *Паллиативная медицина и реабилитация*. 2010; 4: 26–29.
19. Krishnan E, Harii A, Dabbous O, Pandya B. Hyperuricemia and the echocardiography measures of myocardial dysfunction // *Congest Heart Fail*. 2012; 18 (3): 138–143.
20. Huang H, Huang B, Li Y, Huang Y, Li J, Yao H, Jing X, Chen J, Wang J. Uric Acid and risk of heart failure: a systematic review and metaanalysis // *Eur J Heart Fail*. 2014; 16 (1): 15–24.

REFERENCES

1. Ivanova G.E., Aronov D.M., Bubnova M.G. *Pilotnyi proekt «Razvitie sistemy meditsinskoj reabilitatsii v Rossijskoj Federatsii». Sistema kontrolya i monitorirovaniya effektivnosti meditsinskoj reabilitatsii pri ostram infarkte miokarda* [Pilot project "Development of the medical rehabilitation system in the Russian Federation". The system of control and monitoring the effectiveness of medical rehabilitation for acute myocardial infarction]. *Vestnik Ivanovskoi meditsinskoj akademii* [Bulletin of the Ivanovo Medical Academy]. 2016; 21 (1): 15–18. 2016; 21 (1): 15–18. (In Russ.)
2. Aronov D.M. *Uspekhi i problemy kardioreabilitatsii v Rossii. Effektivnaia farmakoterapiia* [Advances and problems of cardiac rehabilitation in Russia. Effective pharmacotherapy]. *Kardiologija i angiologija* [Cardiology and angiology]. 2011; 1: 8–22. (In Russ.)
3. Aronov D.M. *Osnovy kardioreabilitatsii* [The foundations of cardiac rehabilitation]. *Kardiologija* [Cardiology]. 2016; 3: 104–110 (In Russ.)
4. Aronov D.M. *Problemy vnedrenii novoi sistemy kardioreabilitatsii v Rossii* [Problems of introduction of a new system of cardiac rehabilitation in Russia]. *Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal* [Russian Cardiology Journal]. 2013; 4 (102): 14–22. (In Russ.)
5. *Ostryi infarkt miokarda s podemom segmenta ST elektrokardiogrammy. Klinicheskie rekomendatsii* [Acute myocardial infarction with ST-segment elevation on the electrocardiogram. Clinical recommendations]. Ministry of Health of the Russian Federation. 2020, 155 p. (In Russ.)
6. Bokeriia L.A., Stupakov I.N., Gudkova R.G. *Uspekhi i problemy rossijskoj kardiokirurgii* [Advances and problems of Russian cardiac surgery]. *Zdravookhranenie* [Health care]. 2012; 4: 24–34 (In Russ.)
7. Galtseva N.V. *Reabilitatsiia v kardiologii i kardiokirurgii* [Rehabilitation in cardiology and cardiac surgery]. *Klinitsist* [Clinicist]. 2015; 2: 13–21 (In Russ.)
8. Novikova I.A., Nekrutenko L.A., Lebedeva T.M., Khlynova O.V., Shishkina E.A. *Patsient posle infarkta miokarda: Faktory riska novykh serdechno-sosudistykh katastrof* [Patient after myocardial infarction: Risk factors for new cardiovascular catastrophes]. *Analiz riska zdorovia* [Health risk analysis]. 2019; 1: 135–139. (In Russ.)
9. Anatiufiev V.F., Aretinskii V.B., Mazyrina M.V., Melkozerova N.Iu. *Osobennosti kliniko-funktsionalnogo sostoianiia bolnykh, podvergnutykh khirurgicheskoj revaskulizatsii miokarda, pri perevode na dolechivanie* [Features of the clinical and functional state of patients undergoing surgical revascularization of the myocardium at transfer for additional treatment]. *Vestnik vosstanovitelnoi meditsiny* [Bulletin of Restorative Medicine]. 2008; 3 (25): 19–24. (In Russ.)
10. Efanov A.Iu., Nazimova D.F., Dorodneva E.F., Shalaev S.V. *Effektivnost korrektsii osnovnykh modifitsiruemykh faktorov riska IBS, priverzhennost k terapii bolnykh, perenessikh obostrenie IBS* [Effectiveness of correction of the main modifiable risk factors for CHD, and commitment to therapy of the patients who have undergone exacerbation of CHD]. *Meditsinskaja nauka i obrazovanie Urala* [Ural Medical Science and Education]. 2010; 3: 15–17 (In Russ.)
11. Endo A. Contributors to Newly Developed Coronary Artery Disease in Patients with a Previous History of Percutaneous Coronary Intervention beyond the Early Phase of Restenosis. *Internal Medicine*. 2014; Vol. 53 (8): 819–828.
12. Cai A. Baseline LDL-C and Lp (a) elevations portend a high risk of coronary revascularization in patients after stent placement. *Dis Markers*. 2013; Vol. 35 (6): 857–862.
13. Albert M.A., Danielson E, Rifai N. et al. Effect of statin on C-reactive protein levels, the Pravastatin Inflammation. CRP Evaluation (PRINCE): a randomized trial and cohort study. *JAMA*. 2001; 286: 64–70.
14. Zambon A. Non-high-density lipoprotein cholesterol and cardiovascular disease in patients with diabetes mellitus and dyslipidemia. *Diabetes Mellitus*. 2020; 23 (1): 65–71 doi: 10.14341/DM10351.
15. Larina V.N., Bart B.Ja., Larin V.G., Donskov A.S. *Vysokaia konsentratsiia mochevoi kisloty v syvorotke krovi: klinicheskoe i prognosticheskoe znachenie pri khronicheskoi serdechnoi nedostatochnosti* [High concentration of uric acid in blood serum: clinical and prognostic value at chronic heart failure]. *Kardiologija* [Cardiology]. 2016; 56: 62–75. (In Russ.)

16. *Rekomendatsii ESC/EAS po lecheniiu dislipidemii: modifikatsiia lipidov dlia snizheniia serdechno-sosudistogo riska. Klinicheskie rekomendatsii [ESC/EAS guidelines for treatment of dyslipidemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk. Clinical recommendations. Rossiiskii kardiologicheskii zhurnal [Russian Cardiology Journal]. 2020; 25 (5): 121–192. (In Russ.)*
17. Dunets LN, Tsvilik G.L, Nikiforenko L.A. *Sovmestimost nikotinovoi kisloty, khondroitina sulfata, diklofenaka natriia, dimetilsulfoksida s ochagovym dozirovannym vakuumom i tokami D'Arsonvalia [Compatibility of nicotinic acid, chondroitin sulfate, diclofenac sodium, dimethyl sulfoxide with focal metered vacuum and D'Arsonval currents]. Klinicheskaiia farmakologiiia [Clinical Pharmacology]. 2009; 6 (68): 80–86. (In Russ.)*
18. Samoilova I.M., Barabash L.V. *Kompleksnaia vosstanovitelnaia terapiia patsientov s umerennym i nizkim riskom razvitiia povtornogo insulta [Complex restorative therapy of patients with moderate and low risk of development of recurrent stroke]. Palliativnaia meditsina i reabilitatsiia [Palliative Medicine and Rehabilitation]. 2010; 4: 26–29. (In Russ.)*
19. Krishnan E, Hariri A, Dabbous O, Pandya B. Hyperuricemia and the echocardiography measures of myocardial dysfunction. *Congest Heart Fail.* 2012; 18 (3): 138–143
20. Huang H, Huang B, Li Y, Huang Y, Li J, Yao H, Jing X, Chen J, Wang J. Uric Acid and risk of heart failure: a systematic review and metaanalysis. *Eur J. Heart Fail.* 2014; 16 (1): 15–24.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Смирнова Ирина Николаевна — автор, ответственный за переписку, д-р мед. наук [Irina N. Smirnova, Dr.Sci. (Med)]; руководитель отделения профилактики и восстановительной терапии профессиональных заболеваний; Россия, 634050, г. Томск, ул. Р. Люксембург, д. 5; e-mail: irin-smirnova@yandex.ru.

Антипова Инна Ивановна — канд. мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения профилактики и восстановительной терапии профессиональных заболеваний; Россия, 634050, г. Томск, ул. Р. Люксембург, д. 5; e-mail: doctor.antipova@gmail.com.

Тицкая Елена Васильевна — д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения профилактики и восстановительной терапии профессиональных заболеваний; Россия, 634050, г. Томск, ул. Р. Люксембург, д. 5; e-mail: TickayaEV@med.tomsk.ru.

Тонкошкурова Анна Владимировна — канд. мед. наук, научный сотрудник отделения профилактики и восстановительной терапии профессиональных заболеваний; Россия, 634050, г. Томск, ул. Р. Люксембург, д. 5; e-mail: annatonkoshkurova@gmail.com.

Марицкая Екатерина Александровна — заместитель начальника по медицинской части Консультативно-диагностического центра № 1 ФГБУ СибФНКЦ ФМБА России, врач-кардиолог; Россия, 636035, г. Северск, ул. Мира, д. 4; e-mail: 87point@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Smirnova Irina Nikolaevna — PhD in Medicine; head of the Department of Prevention and Rehabilitation Therapy of Occupational Diseases, 5 R. Luxemburg str., Tomsk, 634050, Russia; e-mail: irin-smirnova@yandex.ru.

Antipova Inna Ivanovna — PhD Candidate in Medicine, leading researcher of the Department of Prevention and Rehabilitation Therapy of Occupational Diseases; 5 R. Luxemburg str., Tomsk, 634050, Russia; e-mail: doctor.antipova@gmail.com.

Titskaya Elena Vasilievna — PhD in Medicine, leading researcher of the Department of Prevention and Rehabilitation Therapy of Occupational Diseases; 5 R. Luxemburg str., Tomsk, 634050, Russia; e-mail: TickayaEV@med.tomsk.ru.

Tonkoshkurova Anna Vladimirovna — PhD Candidate in Medicine, researcher of the Department of Prevention and Rehabilitation Therapy of Occupational Diseases; 5 R. Luxemburg str., Tomsk, 634050, Russia; e-mail: annatonkoshkurova@gmail.com.

Maritskaya Ekaterina Aleksandrovna — deputy chief medical officer, Consultative and Diagnostic Center No. 1, FSBI Siberian Federal Research Clinical Center of the FMBA of Russia, cardiologist; 4 Mira str., Seversk, 636035, Russia; e-mail: 87point@mail.ru.

Участие авторов:

Концепция и дизайн исследования — Смирнова И. Н.

Сбор и обработка материала — Антипова И. И., Тонкошкурова А. В., Тицкая Е. В., Марицкая Е. А.

Статистическая обработка — Антипова И. И., Марицкая Е. А., Тонкошкурова А. В.

Написание текста — Антипова И. И., Тицкая Е. В.

Редактирование — Тицкая Е. В., Смирнова И. Н.

Конфликт интересов/Conflict of interest

Авторы заявляют, что конфликт интересов отсутствует.

The authors declare no conflict of interest.

Для корреспонденции

Антипова И. И., E-mail: doctor.antipova@gmail.com

Смирнова И. Н., E-mail: irin-smirnova@yandex.ru

Тицкая Е. В., E-mail: TickayaEV@med.tomsk.ru

Тонкошкурова А. В., E-mail: annatonkoshkurova@gmail.com

Марицкая Е. А., E-mail: 87point@mail.ru

For correspondence

Antipova I. I., E-mail: doctor.antipova@gmail.com

Smirnova I. N., E-mail: irin-smirnova@yandex.ru

Titskaya E. V., E-mail: TickayaEV@med.tomsk.ru

Tonkoshkurova A. V., E-mail: annatonkoshkurova@gmail.com

Maritskaya E. A., E-mail: 87point@mail.ru

Information about the authors

Antipova I. I., ORCID: 0000-0003-3965-109X

Smirnova I. N., ORCID: 0000-0002-9010-2419

Titskaya E. V., ORCID: orcid.org/0000-0001-9830-6144

Tonkoshkurova A. V., ORCID: 0000-0001-9260-0596

Maritskaya E. A., ORCID: 0000-0003-3509-7589

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

DOI 10.33920/med-14-2108-03
УДК 615.83

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ОЗОНОТЕРАПИИ И ГИРУДОТЕРАПИИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ГЕНИТАЛЬНОГО ЭНДОМЕТРИОЗА

Я. И. Ураева¹, Е. В. Филатова², И. И. Иванова²

¹ФГАУ «Оздоровительный комплекс «Дагомыс» УДП РФ

²ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УДП РФ, г. Москва

Резюме. Представлены результаты лечения больных ($n = 50$), страдающих генитальным эндометриозом. 1-я (контрольная, $n = 20$) группа женщин получала гормональную терапию; 2-я (основная, $n = 30$) группа женщин получала процедуры гирудотерапии и внутривенное введение озонированного физиологического раствора. Курс лечения состоял из 20 процедур. В работе проводился анализ параметров variability ритма сердца до и после лечения, оценивалась тяжесть хронической тазовой боли по шкале ВАШ.

У женщин с эндометриозом до и после лечения в обеих группах обнаружены разнонаправленные изменения показателей ВСР, характеризующие индивидуальную адаптацию к внутренним и внешним факторам. Хроническая тазовая боль купировалась лучше при гирудотерапии и применении внутривенного введения озонированного физиологического раствора.

Ключевые слова: variability сердечного ритма, гирудотерапия, эндометриоз, озонотерапия.

EXPERIENCE OF APPLICATION OF OZONOTHERAPY AND HIRUDOTHERAPY IN COMPLEX TREATMENT OF GENITAL ENDOMETRIOSIS

Ya. I. Uraeva¹, E. V. Filatova², I. I. Ivanova²

¹Federal State Autonomous Institution "Recreation Complex "Dagomys"; Administrative Department of the President of the Russian Federation, Russia

²FSBI FPE Central State Medical Academy, Administrative Department of the President of the Russian Federation; Moscow

Abstract. The results of the treatment of the patients ($n = 50$) with genital endometriosis are presented. The 1st (control, $n = 20$) group of women received hormonal therapy; the 2nd (main, $n = 30$) group of women received hirudotherapy procedures and intravenous administration of ozonized saline solution. The course of treatment consisted of 20 procedures. The study analyzed the parameters of heart rate variability before and after the treatment and assessed the severity of chronic pelvic pain on the VAS scale. In both groups of women with endometriosis, before and after the treatment, multidirectional changes in HRV indices were found, characterizing individual adaptation to internal and external factors. Chronic pelvic pain relieved better with hirudotherapy and intravenous administration of ozonized saline.

Keywords: heart rate variability, hirudotherapy, endometriosis, ozone therapy.

Введение

Эндометриоз — это хроническое доброкачественное эстрогензависимое, воспалительное заболевание, часто тяжелое и приводящее к инвалидизации женщин [13]. Типичными жалобами при эндометриозе являются тазовая боль и бесплодие [14]. Можно предположить наличие эндометриоза и по другим симптомам: нарушение менструального цикла (как правило, при яичниковой локализации) и функционирование органов, вовлеченных в спаечный процесс. Однако болевой синдром периодический или стойкий является главным ориентиром при диагностике и терапии эндометриоза,

он указывает на степень тяжести заболевания и определяет качество жизни женщины [16]. Купирование боли представляется первоочередной задачей врача не только в медицинском аспекте, но и в улучшении качества жизни пациентки и ее семьи. Актуальность темы связана с постоянным увеличением количества женщин детородного возраста, страдающих от эндометриоза [15]. Трудно однозначно определить классификацию, этиологию и патофизиологию генитального эндометриоза. В качестве помощи врачи могут предложить пациенткам только хирургический метод и/или медикаментозную терапию. В свою очередь, данные

варианты лечения эндометриоза имеют множество побочных воздействий и осложнений, а также могут привести к выключению репродуктивной функции у женщины.

Вариабельность сердечного ритма служит важным диагностическим параметром при выявлении особенностей течения эндометриоза. Многочисленные исследования вариабельности сердечного ритма свидетельствуют, что параметры вариабельности ритма сердца раньше, чем другие функциональные показатели, сигнализируют о патологическом процессе, так как нервная и гуморальная регуляция кровообращения изменяются раньше, чем появляются энергетические, метаболические и гемодинамические нарушения [2, 3].

Использование озонотерапии и гирудотерапии у больных генитальным эндометриозом целесообразно, так как эти методы лечения оказывают многокомпонентное действие (противовоспалительное, детоксицирующее, антиагрегантное, противодепрессивное, иммуномодулирующее, анальгезирующее, обладают способностью стимулировать регенерацию ткани, оптимизируют про- и антиоксидантные системы организма) [7, 10].

Цель исследования — провести сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма у больных генитальным эндометриозом, оценить динамику синдрома хронической тазовой боли при гормональной терапии при применении озонированного физиологического раствора и медицинской пиявки.

Материалы и методы

Под нашим наблюдением и лечением находились 50 женщин репродуктивного возраста, больные генитальным эндометриозом. Возраст пациенток составил $30,1 \pm 5,4$ года, давность заболевания $10,1 \pm 1,2$ года. Диагноз эндометриоза установлен на основании клинических, гистологических исследований, ультразвукового исследования и МРТ органов малого таза.

В работе проводился анализ параметров вариабельности ритма сердца и динамика синдрома хронической тазовой боли.

Пациентки были разделены на группы: в 1-й (контрольной, $n = 20$) группе женщины получали гормональную терапию; во 2-й (основной, $n = 30$) группе женщины получали процедуры гирудотерапии и озонотерапии. В качестве нормы приняты показатели вариабельности сердечного

ритма у женщин, не страдающих генитальным эндометриозом ($n = 36$).

Критерии включения в исследование: больные с генитальным эндометриозом в репродуктивном возрасте.

Критерии исключения: общие противопоказания к озонотерапии и гирудотерапии, противопоказания к гормональному лечению, онкологические заболевания, анемия, отказ пациентки от участия в исследовании.

Методики лечения

В 1-й группе пациентки принимали гормональную терапию: препарат «Визанна».

Озонотерапия применялась в форме внутривенных инфузий озонированного физиологического раствора, которые проводились через день по 200 мл в количестве 10 процедур и чередовались с гирудотерапией.

Гирудотерапия. Постановка пиявок выполнялась в условиях процедурного кабинета (5 пиявок на одну процедуру). Зоны пристановки пиявок: копчик, область низа живота (проекция матки и придатков), пупок, область печени, промежности, пещитов треугольник, акупунктурные точки на ушах. Курс лечения 10 процедур. Требования законодательства соблюдались [12].

У больных генитальным эндометриозом оценивали степень активности вегетативной нервной системы по показателям вариабельности сердечного ритма (BCP) с использованием пульсоксиметра «ЭЛОКС-01С2» (ЗАО ИМЦ «Новые приборы», г. Самара) и программного обеспечения Elograph-03 (разработка инженерно-медицинской лаборатории «Новые приборы» на базе Самарского аэрокосмического университета) до и после лечения и выполняли анкетирование для количественной оценки боли. Нами была использована визуально-аналоговая шкала (ВАШ) (Visual Analogue Scale Pain Intensity Assessment), начальная точка линии обозначает отсутствие боли (0), конечная — невыносимые боли (10).

Статистическая обработка

Статистический анализ проводили с помощью пакета анализа Statistica 10.0. Использовали критерии Шапиро — Уилка, Уилкоксона. Различия считались достоверными при $p \leq 0,05$. Учитывая, что распределения параметров сердечно-сосудистой системы не подчиняются закону нормального рас-

пределения, то данные представлены в виде медианы и интерквартильного размаха. Интерквартильный размах указывался в пределах 5 и 95 перцентилей.

Результаты

Было установлено, что у пациентов 1-й (контрольной, $n = 20$) группы и у 2-й (основной, $n = 30$) группы женщин до лечения доминирует симпатическая вегетативная нервная система (СИМ) — симпатикотония, показатель СИМ у 1-й группы ($n = 20$) составил 11,8 у.е. (5,3–11,5), у 2-й (основной, $n = 30$) группы 10,9 у.е. (3,7–19,2), показатель работы парасимпатической вегета-

тивной нервной системы (ПАР) у 1-й группы: 4,5 у.е. (1,0–11,6), у 2-й группы женщин — 4,7 у.е. (1,5–10,5), различия в группах были недостоверны (табл. 1, рис. 1).

После лечения в обеих группах наблюдается изменение показателей вегетативной нервной системы. Показатель СИМ у 1-й группы после лечения снизился (на 31,35%) и составил 8,1 у.е. (2,4–18,8). При этом показатель ПАР увеличился (на 38,29%) и составил 6,5 у.е. (1,2–14,1).

Во 2-й группе показатель СИМ снизился (на 70,37%), до 3,2 у.е. (1,4–7,2), при этом показатели ПАР возросли на 98%, до 12,9 у.е. (4,5–19,3) (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Интегрально-временные параметры variability ритма сердца у больных генитальным эндометриозом до и после лечения

Показатель	1-я группа ($n = 20$)		Норма ($n = 36$)	2-я группа ($n = 30$)	
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения
СИМ, у.е.	11,8 (5,3–11,5)	8,1 (2,4–18,8)	3,0 (0,76–5,0)	10,9 (3,7–19,2)	3,2 (1,4–7,2)
ПАР, у.е.	4,5 (1,0–11,6)	6,5 (1,2–14,1)	14,0 (10,8–18,0)	4,7 (1,5–10,5)	12,9 (4,5–19,3)
ИНБ, у.е.	160,1 (104,5–200,0)	150,0 (120,1–195,5)	23 (9,6–36,2)	151,5 (99,0–200,0)	59,0 (15,1–73,4)
HR, уд/с	75,7 (58,0–92,5)	80,5 (60,5–102,5)	76,5 (70,0–80,0)	79,0 (62,0–94,0)	75,5 (59,0–88,0)
SpO ₂ , %	91,5 (90,0–94,0)	91,6 (90,0–94,0)	97,0 (96,0–98,2)	92,0 (90,0–94,0)	99,0 (96,8–99,0)

Примечание. Достоверность различий до и после лечения: $p < 0,05$.

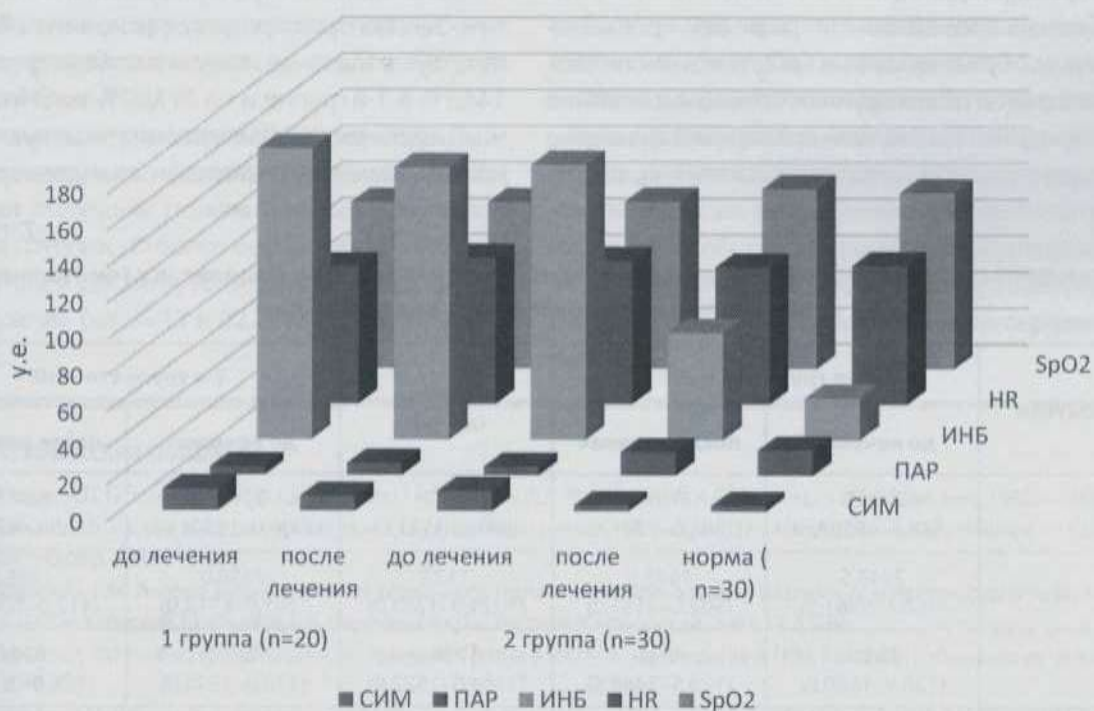


Рис. 1. Динамика показателей variability сердечного ритма у пациенток с генитальным эндометриозом до и после лечения

Изменилась картина по показателю индекса Бавского (ИНБ), в норме ИБ колеблется в пределах 80–150 условных единиц. Этот показатель чрезвычайно чувствителен к усилению тонуса симпатической нервной системы. До лечения индекс напряжения в обеих группах составлял 160,1 (17,6–117,6), после лечения в 1-й группе изменение было недостоверно ($p > 0,05$), ИНБ = 150,0 (120,1–195,5), что соответствовало сохранению преобладания симпатического тонуса. Более отчетливо ИНБ изменился во 2-й группе и составил 59,0 (15,1–73,4), т.е. проявилась активизация парасимпатической нервной системы, что соответствует изменениям других показателей variability сердечного ритма и свидетельствует о значительном снижении напряжения регуляторных систем организма.

Показатель частоты сердечных сокращений до лечения у 1-й группы женщин составил 75,7 (58–92,5), после лечения — 80,5 (60,5–102,5). Во 2-й (основной группе) HR до лечения 79,0 (62,0–94,0), после лечения — 75,5 (59,0–88,0) (табл. 1, рис. 1). Таким образом, отмечается тенденция к учащению сердечных сокращений, что естественно при применении гормональной терапии, а во 2-й группе — наоборот, тенденция к нормализации ЧСС, что является положительным показателем в стабилизации состояния сердечно-сосудистой системы, что коррелировало со степенью насыщения кислородом крови (см. далее).

Степень насыщения артериальной крови кислородом, обозначаемая как SpO_2 , тоже изменилась. До лечения в обеих группах отмечено снижение кислородного насыщения крови, что характерно для длительно существующей патологии, сопро-

вождающейся болевым синдромом и нарушением менструального цикла [6]. До лечения в 1-й группе SpO_2 91,5 (90–94), что на 6% ниже нормы, после лечения 91,6 (90–94), практически не изменилось, прирост составил 0,1%.

До лечения во 2-й группе SpO_2 92,0 (90,0–94,0), после лечения 99,0 (96,8–99,0) (табл. 1, рис. 1), прирост составил 7,6% и превысил норму на 2%, что естественно при введении кислорода в организм.

В табл. 1 представлены результаты исследования показателей variability ритма сердца у женщин в обеих изучаемых группах.

При сравнении спектральных характеристик в двух группах до и после лечения с использованием критерия Уилкоксона были отмечены достоверно значимые различия параметров VLF, LF, HF, TOTAL ($p < 0,05$). В спектральных характеристиках до лечения в обеих группах показатель VLF отражает активность центральных эрготропных и гуморально-метаболических механизмов регуляции сердечного ритма. Значения его при исследовании оказались выше относительно нормы как в 1-й, так и во 2-й группе (на 183,95 и 154,41% соответственно) (табл. 2, рис. 2). После проведенного лечения отмечено снижение данного показателя в обеих группах (на 6,5 и 12,38% соответственно), но без достижения нормы.

Показатель LF отражает деятельность симпатических центров продолговатого мозга. Выявлено его увеличение до лечения в обеих группах (на 144,3% в 1-й группе и на 117,09% во 2-й группе), что подтверждает гиперсимпатическую активность у пациенток с генитальным эндометриозом.

Таблица 2

Результаты спектрального анализа variability ритма сердца у пациенток с генитальным эндометриозом при различных видах терапии

Показатель	1-я группа (n = 20)		Норма (n = 36)	2-я группа (n = 30)	
	до лечения	после лечения		до лечения	после лечения
VLF, мс ²	2893,5 (488,5–18603,5)	2707,0 (501,0–9791,5)	1019 (883,0–1137,0)	2592,5 (908,0–15501,0)	2271,5 (555,6–8329,0)
LF, мс ²	2743,5 (468,1–5961,5)	1645,5 (502,0–4181,0)	1123 (1029,0–1283,0)	2438,0 (281,0–8513,9)	1365,0 (412,0–10924,0)
HF, мс ²	584,0 (120,5–1690,0)	889,0 (129,5–3488,5)	1220,0 (1106,0–1522,0)	727,0 (130,0–3520,0)	996,0 (174,0–3672,0)
Total Power, мс ²	5686,5 (1748,0–12716,0)	6706,0 (1176,5–23803,5)	3350 (3087,0–3900)	4573,5 (1361,0–17851,0)	5426,0 (2033,0–19790,0)

После проведенного лечения отмечено снижение данного показателя в обеих группах (на 66,72 и 78,6% соответственно), но без достижения нормы.

Значения HF отражает работу парасимпатического центра продолговатого мозга. Выявлено его снижение до лечения в обеих группах относительно нормальных показателей (на 47,86% в 1-й группе и на 59,59% во 2-й группе), что подтверждает существование слабости в парасимпатическом отделе вегетативной нервной системы у пациенток с генитальным эндометриозом. После проведенного лечения отмечена тенденция к нормализации показателей парасимпатического центра, но не достигнуты нормальные показатели, при этом расхождения с данными нормы составило на 27,13% в 1-й группе и на 18,3% во 2-й группе.

Показатель Total отражает суммарное действие на сердечный ритм всех уровней регуляции. Отмечено увеличенное его значений до лечения в обеих группах: в 1-й группе на 69,74%, во 2-й — 36,52% относительно нормальных показателей (табл. 2, рис. 2). После проведенного курса терапии выявлены следующие изменения: в группе с применением гормональной терапии выявлено повышение данного показателя более чем на 100% относительно нормы, в то время как в группе с применением озонотерапии и гирудотерапии выявлена более мягкая стимуляция регуляции сердечного ритма — всего на 61,97%.

При анализе показателей ВАШ у женщин, больных генитальным эндометриозом, в результате терапии получены положительные результаты в обеих группах, но более выраженное снижение показателей достигнуто в группе негормональной терапии (на 54,43 и 82,27% соответственно) (рис. 2).

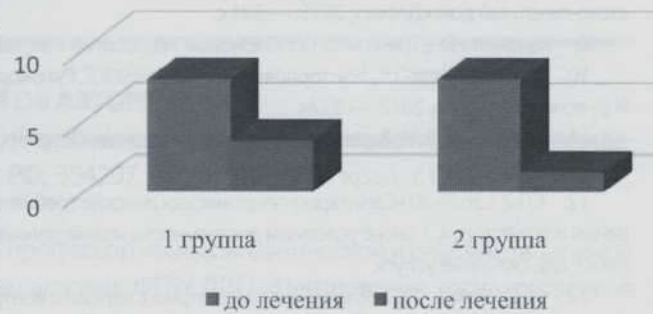


Рис. 2. Результаты показателей визуально-аналоговой шкалы у больных генитальным эндометриозом

Заключение

Таким образом, проведенное исследование выявило наличие дисбаланса в системе вегетативного обеспечения у пациенток с генитальным эндометриозом, выражающемся в повышении активности симпатического звена ВНС, которая сопровождается усилением частоты сердечных сокращений и снижением активности парасимпатического звена ВНС, а также сатурации кислорода крови.

После проведенного лечения в обеих группах выявлена тенденция к достижению баланса в состоянии показателей ВНС, но в группе с негормональной терапией показатели более активно приближались к норме, хотя в обеих группах нормального состояния показателей ВНС достигнуто не было, что, возможно, связано с сохранением органических изменений эндометрия.

Использование озонотерапии и гирудотерапии у больных генитальным эндометриозом оказывает мягкое, но более значимое регулирующее влияние на стабилизацию вегетативного обеспечения организма и способствует повышению адаптационных возможностей организма, что подтверждается данными исследования вариабельности сердечного ритма.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Авцын, А.П. Патология человека на Севере / А.П. Авцын, А.А. Жаворонков, А.Г. Марачев. — М.: Медицина, 1985. — 215 с.
2. Бабунц, И.В. Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И.В. Бабунц, Э.М. Мириджанян, Ю.А. Машаех. — Ставрополь: Принт-мастер, 2002. — 112 с.
3. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (ч. 1) / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. 2002; 24: 65–86.
4. Баевский, Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине / Р.М. Баевский // Физиология человека. 2002; 28, 2: 70–82.
5. Баевский, Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. — М.: Медицина, 1997. — 235 с.
6. Вейн А., Данилов А. Болевые синдромы в неврологической практике. — М., 2001. — С. 10–20.

7. Живогляд, Р.Н. Гирудорефлексотерапия: саногенетические механизмы: монография. — Сургут, 2009. — 130 с.
8. Живогляд, Р.Н. Биотерапия в условиях Среднего Приобья: монография / Р.Н. Живогляд. — Сургут: Сургут. гос. ун-т, Издательско-печатный дом «Дефис», 2015. — 281 с.
9. Качалина Т.С., Гречканев Г.О. Озоновые технологии в акушерстве и гинекологии. — Н. Новгород, 2007.
10. Масленников О.В., Контрощикова К.Н., Шахов Б.Е. Руководство по озонотерапии. Изд. 3-е, перераб. и доп. — Н. Новгород: Изд-во «Вектор-Тис», 2012. — 332 с.
11. Михайлов, В.М. Вариабельность ритма сердца. Опыт практического применения метода / В.М. Михайлов. — Иваново, 2000. — 200 с.
12. СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений, зданий, сооружений, оборудования и транспорта, а также условиям деятельности хозяйствующих субъектов, осуществляющих продажу товаров, выполнение работ или оказание услуг».
13. Радзинский, В.Е. Бесплодие и эндометриоз: версии и контрверсии / В.Е. Радзинский, М.Р. Оразов. — М.: Редакция журнала StatusPraesens, 2019. — 208 с.
14. Радзинский, В.Е. Гинекология: учебник / В.Е. Радзинский, А.М. Фукс. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 1000 с.
15. Эндометриоз: диагностика, лечение и реабилитация. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных. — М., 2013.
16. Chapron C., Borghese B., Streuli I et al. Markers of adult endometriosis detectable in adolescence // J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. 2011; 24 (Suppl. 5): S7–S12. [PMID: 21856548]
17. Hill A.B. The environment and diseases: association and causation // Proc. Roy. Soc. Med. 1975; 33, 1: 45–83.
18. Mathew L. Physiological adaptation to severe cold // Stress physiology. — New Delhi, 1989. — P. 95–106.
19. Viebahn-Haensler R. The Use of Ozone in Medicine. Heidelberg. K.F. Haug Publishers. — 1999.

REFERENCES

1. Avtsyn, A.P. *Patologiya cheloveka na Severe* [Human pathology in the North] / A.P. Avtsyn, A.A. Zhavoronkov, A.G. Marachev. — M.: Medicine, 1985. — 215 p. (In Russ.)
2. Babunts, I.V. *Azbuka analiza variabelnosti serdechnogo ritma* [ABC of analysis of heart rate variability] / I.V. Babunts, E.M. Miridzhaniyan, Iu.A. Mashaekh // Stavropol: Print-master, 2002. — 112 p. (In Russ.)
3. Baevskii, R.M. *Analiz variabelnosti serdechnogo ritma pri ispolzovanii razlichnykh elektrokardiograficheskikh sistem (ch. 1)* [Analysis of heart rate variability using various electrocardiographic systems (part 1)] / R.M. Baevskii, G.G. Ivanov, L.V. Chireikin et al. // *Vestnik aritmologii* [Bulletin of arrhythmology]. 2002; no. 24: 65–86. (In Russ.)
4. Baevskii, R.M. *Analiz variabelnosti serdechnogo ritma v kosmicheskoi meditsine* [Analysis of heart rate variability in space medicine] / R.M. Baevskii // *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 2002; Vol. 28, no. 2: 70–82. (In Russ.)
5. Baevskii, R.M. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostei organizma i risk razvitiia zabolevaniy* [Assessment of the adaptive capacities of the organism and the risk of developing diseases] / R.M. Baevskii, A.P. Bersenev. — M.: Medicine, 1997. — 235 p. (In Russ.)
6. Vein A., Danilov A. *Boleye sindromy v nevrologicheskoi praktike* [Pain syndromes in neurological practice]. M., 2001, 10–20. (In Russ.)
7. Zhivogliad R.N. *Girudorefleksoterapiya: sanogeneticheskie mekhanizmy: monografiya* [Hirudoreflexotherapy: sanogenetic mechanisms: monograph]. Surgut, 2009. — 130 p. (In Russ.)
8. Zhivogliad R.N. *Bioterapiya v usloviakh Srednego Priobia: monografiya* [Biotherapy in the conditions of the Middle Ob region: monograph] / R.N. Zhivogliad; Surgut State University — Publishing and Printing House «Dephis», 2015. — 281 p. (In Russ.)
9. Kachalina T.S., Grechkanev G.O. *Ozonovye tekhnologii v akusherstve i ginekologii* [Ozone technologies in obstetrics and gynecology]. — Novgorod. — 2007. (In Russ.)
10. Maslennikov O.V., Kontorshchikova K.N., Shakhov B.E. *Rukovodstvo po ozonoterapii* [Ozone therapy guide]. Third edition, revised and enlarged. — N. Novgorod: Publishing house «Vector –TIS», 2012. — 332 p. (In Russ.)
11. Mikhailov, V.M. *Variabelnost ritma serdtsa. Opyt prakticheskogo primeneniya metoda* [Heart rate variability. Experience of practical application of the method] / V. Mikhailov. — Ivanovo, 2000. — 200 p. (In Russ.)
12. SP 2.1.3678-20 «Sanitarno-epidemiologicheskie trebovaniya k ekspluatatsii pomeshchenii, zdaniy, sooruzhenii, oborudovaniya i transporta, a takzhe usloviyam deiatelnosti khoziaistvuiushchikh subiektov, osushchestvlyaiushchikh prodazhu tovarov, vypolnenie rabot ili okazanie uslug» [SP 2.1.3678-20 «Sanitary and epidemiological requirements for the operation of premises, buildings, structures, equipment and transport, as well as the operating conditions of business entities selling goods, performing works or rendering services»]. (In Russ.)
13. Radzinskii V.E. *Besplodie i endometrioz: Versii i kontraversii* [Infertility and endometriosis: Versions and contraversions] / V.E. Radzinskii, M.R. Orazov. M.: Editorial office of the journal StatusPraesens, 2019. 208 p. (In Russ.)
14. Radzinskii V.E. *Ginekologiya: Uchebnik* [Gynecology: manual] / V.E. Radzinskii, A.M. Fuks. M.: GEO-TAR-Media, 2014. 1000 p. (In Russ.)
15. *Endometrioz: diagnostika, lechenie i rehabilitatsiya. Federalnye klinicheskie rekomendatsii po vedeniiu bolnykh* [Endometriosis: diagnosis, treatment and rehabilitation. Federal clinical guidelines for the management of patients]. M., 2013. (In Russ.)
16. Chapron C., Borghese B., Streuli I et al. Markers of adult endometriosis detectable in adolescence // J. Pediatr. Adolesc. Gynecol. 2011. Vol. 24. Suppl. 5. P. S7-S12. [PMID: 21856548]
17. Hill A.B. The environment and diseases: association and causation // Proc. Roy. Soc. Med. 1975; Vol. 33. № 1: 45–83.

18. Mathew L. Physiological adaptation to severe cold // Stress physiology. — New Delhi, 1989. — P. 95-106.
 19. Viebahn-Haensler R. The Use of Ozone in Medicine. Heidelberg. K.F.Haug Publishers. — 1999.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ураева Яна Игоревна — врач, акушер-гинеколог, Федеральное государственное автономное учреждение «Оздоровительный комплекс «Дагомыс» УДП РФ; 354207, Краснодарский край, г. Сочи, п. Дагомыс, ул. Ленинградская, д. 7; E-mail: yana-uraeva@mail.ru.

Филатова Елена Владимировна — д-р мед. наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики, ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УДП РФ; г. Москва, ул. Академика Тимошенко, д. 19, стр. 1А.

Иванова Ирина Ивановна — д-р мед. наук, профессор кафедры физической и реабилитационной медицины с курсом клинической психологии и педагогики, ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УДП РФ; г. Москва, ул. Академика Тимошенко, д. 19, стр. 1А.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Uraeva Yana Igorevna — obstetrician-gynecologist, Federal State Autonomous Institution Recreation Complex 'Dagomys', Administrative Department of the President of the Russian Federation, 7 Leningradskaya str., Sochi, Dagomys, 354207, Krasnodar Territory; E-mail: yana-uraeva@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9703-0665>.

Filatova Elena Vladimirovna — PhD in Medicine, professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in clinical psychology and pedagogy, FSBI FPE Central State Medical Academy, Administrative Department of the President of the Russian Federation; bld. 1A, 19 Akademika Timoshenko str., Moscow.

Ivanova Irina Ivanovna — PhD in Medicine, professor of the Department of Physical and Rehabilitation Medicine with a course in clinical psychology and pedagogy, FSBI FPE Central State Medical Academy, Administrative Department of the President of the Russian Federation; bld. 1A, 19 Akademika Timoshenko str., Moscow.

Для корреспонденции

Ураева Я. И., E-mail: yana-uraeva@mail.ru

For correspondence

Uraeva Ya. I., E-mail: yana-uraeva@mail.ru

Information about the authors

Uraeva Ya. I., ORCID: 0000-0002-9703-0665.

Filatova E. V., ORCID: 0000-0003-3732-6680

Ivanova I. I., ORCID: 0000-0002-8943-9321

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

ОКСИД АЗОТА И ИНТЕРВАЛЬНАЯ ГИПОКСИЧЕСКАЯ ТРЕНИРОВКА В РЕАБИЛИТАЦИИ COVID-19 — НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Т. Н. Цыганова¹, Е. В. Егоров², Т. Н. Воронина³

¹ООО «СЕЛДЖИМ-РУС», г. Москва

²Международное общество InterHypox, г. Берлин

³Клиника неврологии и боли, г. Лондон

Резюме. COVID-19, заболевание, вызванное новым коронавирусом SARS-CoV-2, в первую очередь поражает легочные ткани и нарушает газообмен, что приводит к острому респираторному дистресс-синдрому, системной гипоксии и повреждению легких. Поиск методов профилактики и реабилитации, особенно после перенесенной пневмонии, вызванной COVID-19, стоит на повестке дня.

В этой статье рассматриваются возможности метода интервальной гипоксической тренировки (ИТ) для профилактики инфекций путем инициирования выработки оксида азота в организме. Один из главных эффектов ИТ — балансирующее стимулирование секреции оксида азота (NO). Оксид азота играет ключевую роль в поддержании нормальной функции сосудов и регуляции воспалительных процессов, в том числе приводящих к повреждению легких и развитию острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС).

Наш иммунитет уничтожает бактерии и вирусы путем оксидативного взрыва, т. е. когда внутри клетки накапливается кислород. В этом процессе также участвует оксид азота, сигнальная молекула, которая обладает антибактериальным, антивирусным действием, а также регулирует тонус сосудов, воздействует на проницаемость клеточной стенки. Интервальная гипокситерапия усиливает эндогенную оксидативную защиту, увеличивает количество оксида азота, позволяя таким образом клеткам организма более эффективно сопротивляться инфекции.

Индукция митохондриальной NOS и синтез митохондриального NO возрастают при действии на клетку патогенных факторов. Модулируя активность mtNOS и синтез митохондриального NO, можно повышать резистентность к гипоксическому воздействию.

Интервальная гипо-гипероксическая тренировка как эффективный неспецифический метод повышения защитных сил организма незаменима не только в профилактике вирусной инфекции, но и в реабилитации после вирусной пневмонии, а также как метод, снижающий тяжесть протекания вирусной инфекции в случае заражения.

Ключевые слова: коронавирус 2 (SARS-CoV-2), нормобарическая интервальная гипо-гипероксическая тренировка, оксид азота, митохондрия, адаптация, гипоксия, гипероксия, гипоксикатор.

NITRIC OXIDE AND INTERVAL HYPOXIC TRAINING IN COVID-19 REHABILITATION — NEW RESEARCH DIRECTION

T. N. Tsyganova¹, E. V. Egorov², T. N. Voronina³

¹«SELLGIM-RUS», Moscow

²International Society «InterHypox»

³Clinic of Neurology and Pain, London

Abstract. COVID-19, a disease caused by the novel coronavirus SARS-CoV-2, primarily affects lung tissue and disrupts gas exchange, leading to acute respiratory distress syndrome, systemic hypoxia, and lung damage. The search for methods of prevention and rehabilitation, especially after suffering from pneumonia caused by COVID-19, is on the agenda.

This article discusses the possibilities of the interval hypoxic training (IHT) method for preventing infections by initiating nitric oxide production in the body. One of the main effects of IHT is the balanced stimulation of nitric oxide (NO) secretion. Over the past two decades, there has been an increasing interest in the function of nitric oxide (NO) in the human body. Nitric oxide plays a key role in maintaining normal vascular function and regulating inflammatory processes, including those leading to lung damage and the development of acute respiratory distress syndrome (ARDS).

Our immune system destroys bacteria and viruses by oxidative burst, i.e. when oxygen accumulates inside the cell. This process also involves nitric oxide, a signaling molecule that has an antibacterial and antiviral effect, as well as regulates vascular tone and affects the permeability of the cell wall. Interval hypoxotherapy enhances endogenous oxidative protection and increases the amount of nitric oxide, thus allowing the body's cells to resist infection more effectively.

Mitochondrial NOS induction and mitochondrial NO synthesis increase under the action of pathogenic factors on the cell. By modulating the activity of mtNOS and the synthesis of mitochondrial NO, it is possible to increase the resistance to hypoxic effects.

Interval hypo-hyperoxic training as an effective non-specific method of increasing the body's defenses is indispensable not only in the prevention of viral infection, but also in rehabilitation after viral pneumonia, as well as as a method that reduces the severity of viral infection in the event of infection.

Keywords: coronavirus 2 (SARS-CoV-2), normobaric interval hypo-hyperoxic training, nitric oxide, mitochondrium, adaptation, hypoxia, hyperoxia, hypoxicator.

COVID-19, заболевание, вызванное новым коронавирусом, SARS-CoV-2, появилось в конце 2019 г. и быстро распространилось в большинстве стран. Заболевание [1] может протекать как в форме острой респираторной вирусной инфекции легкого течения [2, 3], так и в тяжелой форме [4]. Вирус способен поражать различные органы через прямое инфицирование или посредством иммунного ответа организма [5]. Наиболее частым осложнением заболевания является вирусная пневмония, способная приводить к острому респираторному дистресс-синдрому и последующей острой дыхательной недостаточности, при которых чаще всего необходимы кислородная терапия и респираторная поддержка [6]. В число осложнений входят септический шок, венозная тромбоэмболия и полиорганная недостаточность [7]. Также возможны долгосрочные осложнения, называемые постковидным синдромом [8]. После попадания в дыхательные пути основными мишенями вируса становятся эпителиальные клетки дыхательных путей, альвеолярные эпителиальные клетки и эндотелиальные клетки сосудов [9].

Важным фактором для исхода заболевания является течение инфекции в легких. Из-за поражения альвеол вирусом возникает местная воспалительная реакция с выбросом большого количества цитокинов [10]. В некоторых случаях COVID-19 вызывает сильные воспалительные процессы, называемые цитокиновым штормом, который может привести к тяжелой пневмонии, острому респираторному дистресс-синдрому и мультиорганной недостаточности со смертельным исходом.

Воспалительные процессы могут затронуть сердечно-сосудистую систему, приводя к аритмиям и миокардиту. Острая сердечная недостаточность встречается в основном среди тяжело или критически больных пациентов.

Стандартным лечением до настоящего времени являются симптоматическая и поддерживающая терапия. Основной задачей лечения больных с острой дыхательной недостаточностью является поддержание достаточного уровня оксигенации

организма, поскольку недостаток кислорода может привести к необратимым нарушениям в работе жизненно важных органов и летальному исходу [11].

Пациентам с заболеванием средней степени тяжести и в тяжелых случаях протекания инфекции требуется поддерживающее лечение и кислородная терапия [12]. В наиболее тяжелых случаях применяется экстракорпоральная мембранная оксигенация, которая является сложным и комплексным методом замещения функции респираторной системы при острой гипоксической дыхательной недостаточности.

Лекарственные препараты не в полной мере приводят к желаемому эффекту, и кроме того, могут иметь побочные эффекты. Растущая смертность в мировом масштабе, тяжелые осложнения этой инфекции требуют интенсификации разработки методов лечения, профилактики и реабилитации последствий заражения вирусом COVID-19. В этом плане особое место должны занимать эффективные методы бронхолегочной и сердечно-сосудистой реабилитации после перенесенной пневмонии, вызванной COVID-19. Особую роль здесь играют физикальные методы лечения и реабилитации.

Человеческий организм — это самовосстанавливающаяся и саморегулируемая система, имеющая способность адаптироваться к любым факторам окружающей среды. Эту мысль выразил Иван Павлов, нобелевский лауреат 1904 г. по физиологии и медицине. В 2019 г. англо-американское трио ученых-физиологов в составе Уильяма Кэлина, Питера Рэтклиффа и Грегга Семенза получили Нобелевскую премию по физиологии и медицине за цикл исследований в области адаптации клеток к недостатку или отсутствию кислорода [13, 14] и показавших, как клетки адаптируются к изменениям уровня кислорода на генетическом уровне.

Последние два десятилетия наблюдается возрастающий интерес к функции оксида азота (NO) в организме человека. Оксид азота играет ключевую роль в поддержании нормальной функции сосудов и регуляции воспалительных процессов,

в том числе приводящих к повреждению легких и развитию острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС). Оксид азота (NO) образуется в разных местах дыхательных путей человека и может оказывать несколько физиологических эффектов. Ингалируемый оксид азота (NO) обладает селективным вазодилатирующим действием в отношении легочных сосудов, не оказывая системного воздействия на гемодинамику. Снижая сосудистое сопротивление в вентилируемых участках легких, NO улучшает вентилляционно-перфузионное соотношение и может увеличивать системную оксигенацию. NO десятилетиями используется в лечении пациентов с легочной гипертензией, острым респираторным дистресс-синдромом, правожелудочковой недостаточностью после кардиохирургических вмешательств или пересадки легких. NO используется как «спасительное» мероприятие при экстремальной гипоксии, для уменьшения потребности в ЭКМО (экстра корпоральная мембранная оксигенация), а также оптимизации ИВЛ при ОРДС. На новостном ресурсе Medscape (www.medscape.com) опубликовано интервью Lorenzo Berra, медицинского директора по респираторной поддержке в Massachusetts General Hospital, также занимающегося исследованиями в области анестезиологии в Harvard Medical School, посвященное возможной роли NO в лечении COVID-19. Интервью довольно подробно освещает практические аспекты применения NO в реальной клинической практике у пациентов с коронавирусной инфекцией.

Помимо вазодилатирующего действия, NO обладает еще рядом свойств, ценных в лечении пациентов с COVID-19: он является бронходилататором, обладает противовоспалительным действием, а также уменьшает агрегацию тромбоцитов в сосудах, что снижает вероятность тромбообразования. Наконец, группа доктора Berra рассматривает гипотезу о вирулицидном действии NO. Они опираются на исследования, которые проводились в отношении SARS. Так, было показано, что ингаляция NO у пациентов с ОРДС существенно ускоряет улучшение рентгенологической картины, которое не может быть связано только с улучшением оксигенации (<https://www.medscape.com/viewarticle/478772>) [15].

По материалам ФГБУ НМИЦК МЗ РФ, Москва (2020), вазодилатирующего эффекта с улучшением оксигенации можно достичь при использовании небольшой дозы NO — стартуя с 20–40 ppm.

(от англ. parts per million). Однако предполагается, что вирулицидный эффект может быть достигнут при использовании высоких доз NO (в клинических исследованиях сейчас тестируются дозы до 250 ppm). Ограничением для использования NO является низкая фракция выброса ЛЖ, особенно в случае развития острой левожелудочковой недостаточности с отеком легких. Доктор Berra указывает, что применение NO требует контроля уровня диоксида азота, метгемоглобина, а также почечной функции. Пациенты могут достаточно безопасно получать такую терапию неделями, однако на этом фоне угнетается активность собственной NO-синтазы, поэтому для избегания эффекта отмены следует отменять терапию постепенно [16].

Важную роль в коррекции нарушений, вызванных воспалением, играют сердечно-сосудистая система и в особенности эндотелий кровеносных сосудов. По данным Манухиной Е.Б., Малышева И.Ю. [17], эндотелий кровеносных сосудов играет ключевую роль в поддержании гомеостаза сердечно-сосудистой системы, синтезируя и высвобождая ряд паракринных и аутокринных вазоактивных факторов, которые регулируют тонус, рост и ремоделирование сосудов. Среди этих факторов особое место занимает оксид азота (NO), который обеспечивает нормальное функционирование сердечно-сосудистой системы в физиологических условиях и ее адаптацию в условиях патологии. Основные функции NO в сердечно-сосудистой системе связаны с его вазодилататорным действием, торможением пролиферации гладкомышечных клеток, а также агрегации и адгезии тромбоцитов. Ослабление этих NO-зависимых механизмов вносит существенный вклад в развитие гипертензии, ишемии, тромбозов и атеросклероза. При сердечно-сосудистых заболеваниях часто отмечается дисфункция эндотелия, т.е. уменьшение эндотелий-зависимого расслабления артерий, опосредуемого NO. При эффективном гипотензивном лечении дисфункция эндотелия может быть частично обратима. Возможна также компенсация дефицита NO с помощью доноров NO, например нитровазодилататоров. Участие нарушения синтеза NO в развитии дисфункции эндотелия и артериальной гипертензии может считаться доказанным.

Фактор транскрипции HIF-1 α играет важную роль в клеточном ответе на системные уровни кислорода в организме, участвует в процессах, таких как ангиогенез и эритропоэз, которые спо-

способствуют продвижению и увеличению доставки кислорода в гипоксические области. По данным Mozghan Jahani et al. [18], HIF-1 α активируется во время иммунных реакций и играет важную роль в очаге воспаления, индуцируя выработку провоспалительных цитокинов иммунными клетками.

Дискутируется возможное влияние HIF-1 α на патогенез COVID-19 с акцентом на его роль в реакции врожденного иммунитета — первой линии защиты организма от патогенов, включая вирусную инфекцию. Ответ врожденного иммунитета на патогены зависит от таких важных иммунных клеток, как фагоциты (нейтрофилы и макрофаги). Их гиперактивность может привести к выработке большого количества воспалительных цитокинов и созданию явления, называемого цитокиновым штормом. Было показано, что SARS-CoV-2 приводит к высокой воспалительной реакции и в тяжелых случаях заболевания к ОРДС и, наконец, к смерти пациента. По данным авторов, HIF-1 α является решающим фактором в ответ на гипоксию в очаге воспаления и действует как «главный регулятор» функции фагоцитов. Он может усиливать выраженность воспалительной реакции, увеличивая выживаемость иммунных клеток за счет специфической регуляции их метаболизма, а также их рекрутирования в очаг воспаления за счет повышения экспрессии фактора ангиогенеза, такого как фактор роста эндотелия сосудов (VEGF), с последующим повышением проницаемости сосудов. Ингибирование HIF-1 α фармакологическими препаратами может обеспечить новый подход к лечению пациентов, страдающих COVID-19. Кроме того, в дополнение к возможному иммуномодулирующему эффекту, HIF-1 α оказывает положительное влияние на процесс аутофагии.

Т.В. Серебровской с соавт. [19] была выдвинута гипотеза о потенциальной полезности так называемого «гипоксического кондиционирования» для активации HIF-1-индуцированной цитопротекторной сигнализации с целью снижения тяжести заболевания и улучшения функций жизненно важных органов у пациентов с COVID-19.

Авторы предположили, что активация HIF-1 α -сигнального пути в условиях умеренной гипоксии будет уменьшать экспрессию ACE2 и активность TMPRSS2 (TMPRSS2 относится к семейству сериновых протеаз) и увеличивать активность ADAM17 (metalloproteinase 17) на поверхности альвеолоцитов и, следовательно, уменьшать инвазивность SARS-CoV-2. И более того, белковые мише-

ни HIF-1 α снижают экспрессию провоспалительных цитокинов в последующем воспалительном процессе и фазе цитокинового шторма при COVID-19 [19]. Факт, что умеренные дозы прерывистой гипоксии могут уменьшить провоспалительный процесс, был доказан неоднократно [18].

Продукция цитокинов является частью нормального иммунного ответа на инфекционные агенты. Однако часть пациентов с COVID-19 при тяжелом течении заболевания развивают чрезмерную реакцию иммунной системы, известную как «цитокиновый шторм», что приводит к повреждению здоровых тканей. Чрезмерный выброс цитокинов вызывает повреждение легких посредством инфильтрации воспалительными агентами легочной интерстициальной ткани. Такой процесс возникает при тяжелом течении коронавируса и проявляется в виде отека легких, сердечно-легочной недостаточности, при этом увеличивается риск смертельного исхода [20].

При таком неблагоприятном течении заболевания начинают активно развиваться аутоиммунные процессы и в первую очередь разрушаются белые клетки крови, которые при распаде выделяют ферменты, повреждающие эритроциты и тромбоциты. Это приводит к возникновению кровотечений и тромбообразованию [21].

Выделяющиеся при этом активные вещества провоцируют падение давления и пропотевание жидкой части крови в ткани. Поэтому при коронавирусной инфекции развивается обширный легочной отек, лишаящий орган способности поглощать кислород из воздуха. На фоне кислородного голодания падает сократительная функция сердца. Нарушение работы легких, сердца, почек и печени называется полиорганной недостаточностью, провоцирующей смертельный исход [22].

Интерес к гипоксической терапии, существующий не одно десятилетие, привел к созданию метода лечения под названием «нормобарическая интервальная гипоксическая тренировка» (ИГТ) — термин, адекватно передающий механизм ее действия [23].

Интервальная гипоксическая тренировка является признанным, в том числе международным научным сообществом, методом повышения неспецифической резистентности организма человека и его устойчивости к различным патологическим факторам окружающей среды, в том числе инфекционным [24]. Этот немедикаментозный аппарат-

ный метод лечения, профилактики и реабилитации применяется в нашей отечественной медицине с 1982 г. Суть метода — в дыхании газовой смесью с пониженным (от 9 до 16% O_2), а затем — с нормальным (20,9% O_2) содержанием кислорода во вдыхаемом воздухе. В последние 10 лет была разработана методика интервальной нормобарической гипоксии-гипероксической тренировки с применением в фазе реоксигенации повышенного (до 37%) содержания кислорода в дыхательной газовой смеси [25].

ИГТ успешно применяется при бронхиальной астме, хроническом бронхите, заболеваниях сердечно-сосудистой системы, аллергии, железодефицитной анемии, при лечении и реабилитации больных с хроническими неспецифическими заболеваниями женской половой сферы, профилактике осложнений беременности, подготовке к родам беременных группы высокого риска, в том числе для сохранения их полноценного потомства. ИГТ — эффективное средство профилактики осложнений и реабилитации после хирургических операций. Она успешно используется в эндокринологии для лечения диабета и гипотиреоза [26].

Механизмы конструктивного действия интервальной гипоксической тренировки довольно хорошо изучены. Существуют краткосрочные и долгосрочные механизмы адаптации. Адаптация к краткосрочному снижению PO_2 осуществляется преимущественно физиологическими механизмами. Первой на снижение PO_2 реагирует функциональная система дыхания, объединяющая внешнее дыхание, кровообращение, дыхательную функцию крови и тканевое дыхание. Увеличиваются дыхательный и минутный объемы дыхания, а за счет учащения сердечных сокращений — минутный объем кровообращения. Увеличивается содержание гемоглобина в крови в результате рефлекторного выброса в кровь эритроцитов из их депо, растет кислородная емкость крови, активизируются механизмы утилизации кислорода в тканях. Всё это способствует поддержанию скорости доставки кислорода артериальной кровью к тканям на уровне, близком к нормоксическому, улучшению утилизации кислорода и предупреждению развития тканевой гипоксии.

Если в адаптации к краткосрочному действию гипоксии роль пускового механизма играют физиологические механизмы, то адаптация к длительному действию низкого PO_2 на организм происходит

на молекулярно-биологическом уровне и начинается с ускорения транскрипции и трансляции генов синтеза эритропоэтина, мио- и гемоглобина, белков дыхательных ферментов митохондрий и пр. [23]. Доказано действие особого индуцированного гипоксией фактора (HIF-1) на экспрессию генов синтеза эритропоэтина [24].

Итак, метод гипокситерапии не является методом лечения или профилактики какого-то специфического заболевания. Этот метод повышает неспецифическую резистентность организма, благодаря чему достигается эффект лечения и профилактики многих заболеваний. Усиливается устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям, улучшается физическая и умственная работоспособность.

Начиная с 2010 г. стал использоваться новый вариант методики — интервальная гипо-гипероксическая тренировка. При этом способом достижения резистентности организма явилось применение в качестве фактора адаптации периодического воздействия газовой среды с различным уровнем кислорода как ниже, так и выше нормы, т. е. попеременное сочетание гипоксии и гипероксии. Известно, что фактором развития устойчивости организма является не только собственно действие гипоксии, но и действие перехода от гипоксии к нормоксии — к реоксигенации. При этом образуются активные формы кислорода, которые, как известно, обладают при высоких концентрациях повреждающим эффектом [27, 28].

В последние годы показано, что активные формы кислорода (АФК) принимают участие в начальных этапах внутриклеточной редокс-сигналикации, запускающей передачу сигнала к клеточному ядру. В результате редокс-сигналикации приводит к насыщению клетки молекулами, повышающими ее защиту от повреждающих воздействий, причем эндогенная, т. е. сформировавшаяся в самой клетке, защита гораздо эффективней внешней, с помощью экзогенных добавок.

Была сформулирована концепция участия активных форм кислорода в механизмах повышения неспецифической компоненты резистентности организма при периодически действующем факторе гипоксического стресса [29, 30]. Поступающий при адаптации к периодической гипоксии свободнорадикальный сигнал вызывает повышение резистентности клеток к действию самых различных повреждающих факторов. В этих условиях возможно

усиление интенсивности свободнорадикального сигнала не за счет углубления гипоксического воздействия, а за счет добавления гипероксии. И это стало важным обоснованием в создании нового поколения гипоксикатора [31, 32].

Организм человека, испытывающего воздействие периодической гипоксии и гипероксии, увеличивает свои компенсаторные возможности. Выяснилось, что адаптация к сочетанному применению гипоксии и гипероксии обладает выраженным защитным эффектом и адаптационный эффект достигается значительно раньше, чем при использовании для адаптации только периодов гипоксии [33].

В работах И.Х. Борукаевой и Т.Н. Цыгановой было проведено обследование и лечение интервальной гипоксической тренировкой и энтеральной оксигенотерапией больных бронхиальной астмой [34]. В легких при использовании гипокситерапии улучшились процессы альвеолярной вентиляции, бронхиальной проходимости, увеличилась доля альвеолярной вентиляции в минутном объеме дыхания. При гипоксии за счет повышения давления в легочной артерии раскрываются нефункционирующие капилляры, благодаря чему улучшаются вентиляционно-перфузионные соотношения в легких.

При коронавирусной инфекции воспаление в легких может сохраняться в течение нескольких недель и завершаться возникновением участков фиброобразования в месте очагов воспаления. При наличии сопутствующих заболеваний сердца, органов дыхания, пищеварительной системы и почек возможно их обострение, в том числе после выздоровления от коронавируса, что обусловлено общим ослаблением организма и нарушениями иммунных реакций. Все это диктует абсолютную необходимость действенных методов реабилитации бронхолегочной и сердечно-сосудистой систем после перенесенной пневмонии, вызванной COVID-19. Доказано, что адаптация к гипоксии в процессе интервальной гипоксической тренировки является весьма эффективным методом улучшения состояния больных после пневмонии [23].

По данным Новикова В.И. и др. [35], в механизмах регуляции процессов адаптации клетки к воздействию экстремальных факторов активное участие принимает митохондриальная синтаза оксида азота (mtNOS).

Важнейшее значение в процессах клеточной адаптации к воздействию экстремальных факторов

имеет функциональное состояние митохондрий [36, 37]. Привычное представление о митохондриях как о специализированных органеллах, контролирующих энергетический обмен, в настоящее время дополнилось представлением о них как об органеллах, в которых заключены факторы, определяющие судьбу клетки [38]. В действительности на митохондриях сходятся и регулируются большое количество сигнальных путей, обеспечивающих как митохондриальный биогенез и пролиферацию клеток, так и, наоборот, запрограммированную гибель клетки путем ограничения окислительно-восстановительных реакций. Из этого следует, что митохондриальные факторы являются важными мишенями для фармакологического воздействия в условиях гипоксии и ишемии [39, 40]. Среди структурно-функциональных элементов митохондрий пристальное внимание ученых привлекает митохондриальный оксид азота (NO) и продуцирующий его фермент — митохондриальная синтаза оксида азота (mtNOS). Оксид азота способен оказывать как активирующее, так и ингибирующее действие на функцию митохондрий и на метаболические процессы, протекающие в клетках организма человека.

Митохондриальная NOS имеет самое непосредственное отношение к функционированию клетки в условиях гипоксии. Тканевая гипоксия, с одной стороны, замедляет NOS-зависимый синтез NO из L-аргинина и O_2 , так как O_2 одно из реагирующих веществ в реакции NOS-зависимого синтеза NO. С другой стороны, поскольку mtNOS является Ca^{2+} -кальмодулинзависимой изоформой, внутримитохондриальное накопление ионов кальция во время гипоксии активирует mtNOS. Умеренная гипоксия приводит к активации цикла NO, что лежит в основе компенсаторно-приспособительных изменений в работе клетки в ответ на гипоксию. Так, во время курса гипоксической тренировки повышение продукции NO задерживает необратимые повреждения клеток из-за снижения митохондриальной активности. Синтезируемый mtNOS оксид азота, митохондриальное содержание которого увеличивается при гипоксии, приводит к открытию митохондриальных АТФ-зависимых калиевых каналов (митокАТФ) путем прямого воздействия или опосредованно через активацию протеинкиназы С пероксинитритом. Активация митокАТФ-каналов является одним из начальных этапов в процессе адаптации клетки к гипоксии и ишемии. Возможно, открытие митокАТФ-каналов снижает

кальциевую перегрузку митохондрий, нормализует редокс-баланс клетки, обеспечивая ее приемлемую функциональную активность в условиях гипоксии [41].

Таким образом, проведенный анализ литературы показал, что в сложной системе клеточной регуляции процессов адаптации к воздействию экстремальных факторов самое активное участие принимает митохондриальная синтаза оксида азота. Митохондриальная NOS, по всей видимости, представляет собой самостоятельную изоформу NO-синтазы, индукция которой и синтез митохондриального NO возрастают при действии на клетку патогенных факторов. Продуцируемый mtNOS оксид азота является модулятором митохондриального дыхания, синтеза АТФ, активности мито-КАТФ-зависимых каналов. Вместе с тем митохондриальную NOS можно использовать в качестве специфической мишени для фармакологического воздействия. Такой подход открывает новое направление поиска эффективных лекарственных средств направленного регулирования процессов адаптации организма к гипоксии и ишемии. Модулируя активность mtNOS и синтез митохондриального NO, можно регулировать гомеостаз клетки, например повышать резистентность к гипоксическому воздействию, а можно, напротив, инициировать процесс апоптоза.

Наш иммунитет уничтожает бактерии и вирусы путем оксидативного взрыва, т.е. когда внутри клетки накапливается кислород и тогда не митохондрии, а пероксисомы используют этот кислород — не для получения энергии, а для активации свободных радикалов, которые уничтожают бактерии, вирусы и даже раковые клетки [42]. Это в ряде публикаций называется «не митохондриальным дыханием». В этом процессе также участвует оксид азота, сигнальная молекула, которая обладает антибактериальным, антивирусным действием, а также является модулятором других процессов — регулирует тонус сосудов, воздействует на проницаемость клеточной стенки [43]. Интервальная гипокситерапия усиливает эндогенную оксидативную защиту, увеличивает количество оксида азота, позволяя таким образом клеткам организма более эффективно сопротивляться инфекции. При этом одновременно активируется антиоксидативная система за счет повышения активности каталазы, супероксиддисмутазы и пероксидазы [23].

При адаптации к периодической гипоксии повышается активность антиоксидантной системы, в том числе каталазы, являющейся главной системой защиты клеточных мембран, снижается активность перекисного окисления липидов в мембранах клеток. Это приводит к уменьшению проницаемости клеточных мембран и улучшению работы ферментных систем клеток. Ученые из Калифорнийского университета в Лос-Анджелесе обнаружили, что фермент каталаза может быть эффективен для купирования симптомов COVID-19, поскольку этот фермент способен подавлять размножение коронавируса в организме и регулировать выработку цитокинов [44]. Повышение синтеза и активности каталазы помогает предотвратить цитокиновый шторм, что в конечном счете повышает резистентность клеток внутренней поверхности альвеол в легких и предотвращает развитие функциональной недостаточности последних.

Доказано, что у пациентов с бессимптомным течением коронавирусной инфекции отмечается повышенная активность ферментов антиоксидантной защиты. У этих людей наблюдается мощная ответная иммунная реакция на инфекционное начало, происходит выброс свободных радикалов, что приводит к элиминации вирусов и бактерий [45]. Однако при сниженной активности супероксиддисмутазы возникает мощная системная воспалительная реакция с генерализованным участием эндотелия, развитием микротромбоза и нарушения микроциркуляции. Формируется так называемый гиперэргический системный ответ, который в конечном итоге приводит к летальному исходу. Формирование в клетках адекватного антиоксидативного резерва собственных ферментов может являться эффективной профилактикой дисфункции иммунной системы и неблагоприятного течения вирусного воспаления.

Для этих целей был разработан аппарат гипо-гиперокситерапии (патент № 2301686, 2007) [46] для получения гипоксических и гипероксических газовых смесей ГИПО-ОКСИ-1 (торговая марка OXYTERRA). Наличие дополнительных приборов — волюметра и пульсоксиметра, детектора variability сердечного ритма и смещения сегмента ST — позволяет проводить определение многих функциональных показателей. Таким образом, аппарат может быть использован не только для проведения ИГТ, но и в качестве диагностического прибора, позволяющего оценивать и контролиро-

вать состояние организма пациентов. В настоящее время прибор прошел все испытания, получено регистрационное удостоверение № 2009/06438 и налажено промышленное производство [27].

В настоящее время Министерством здравоохранения Российской Федерации выпущены Временные методические рекомендации (профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции) [49]. В разделе медицинской реабилитации 2-го этапа рекомендуется проведение нормобарической гипокситерапии с целью улучшения насыщения тканей кислородом, увеличения органного кровотока, улучшения тканевого дыхания и уменьшения альвеолярной гипоксии с учетом противопоказаний к методу.

Было доказано, что использование оксида азота целесообразно в лечении и реабилитации пациентов с COVID-19, поскольку оксид азота играет ключевую роль в поддержании нормальной функции сосудов и регуляции воспалительных процессов.

Интервальная гипоксическая тренировка повышает неспецифическую резистентность организма, в том числе за счет оптимизации синтеза оксида азота митохондриями, благодаря чему достигается эффект лечения и профилактики многих заболеваний, повышается устойчивость организма к различным неблагоприятным воздействиям. Лекарственные препараты не в полной мере приводят к желаемому эффекту и, кроме того, могут иметь побочные эффекты. Именно поэтому такой физиотерапевтический фактор, как интервальная гипоксическая тренировка, может дать более полный клинический эффект на разные системы организма.

Можно заключить, что интервальная гипоксическая тренировка как эффективный метод повышения защитных сил организма незаменима в профилактике вирусной инфекции и в реабилитации после вирусной пневмонии, а также как метод, снижающий тяжесть протекания вирусной инфекции в случае заражения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Коронавирусная инфекция 2019-нCoV внесена в перечень опасных заболеваний // Министерство здравоохранения Российской Федерации. 02.02.2020.
2. David L. Heymann, Nahoko Shindo. COVID-19: what is next for public health? (англ.) // The Lancet. Elsevier, 2020. 13 February. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30374-3.
3. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19). Временные методические рекомендации Минздрава России от 03.03.2020.
4. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. 28.01.2020.
5. Wim Trypsteen, Jolien Van Cleemput, Willem van Snippenberg, Sarah Gerlo, Linos Vandekerckhove. On the whereabouts of SARS-CoV-2 in the human body: A systematic review (англ.) // PLOS Pathogens. 2020; 16, Iss. 10: e1009037. DOI: 10.1371/journal.ppat.1009037.
6. Авдеев, С.Н. Практические рекомендации по кислородотерапии и респираторной поддержке пациентов с COVID-19 на дорезимационном этапе: [рус.] / С.Н. Авдеев, Н.А. Царева, З.М. Мерзоева [и др.] // Пульмонология. 2020; 30, 2: 151–163.
7. Коронавирусная болезнь 2019 (COVID-19) — симптомы, диагностика и лечение // BMJ Best Practice (англ.). BMJ Best Practices. BMJ Publishing Group Limited (21 December 2020) (дата обращения: 17.01.2021).
8. Petter Brodin. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity (англ.) // Nature Medicine. 2021; 27, Iss. 1: 28–33. DOI: 10.1038/s41591-020-01202-8.
9. Andrew G. Harrison, Tao Lin, Penghua Wang. Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis (англ.) // Trends in Immunology. 2020; 41, Iss. 12: 1100–1115. DOI: 10.1016/j.it.2020.10.004.
10. Jerzy Windyga. COVID-19 и нарушения гемостаза. empendium.com (дата обращения: 28.12.2020).
11. Главное о китайском коронавирусе. Есть ли опасность массового заражения жителей России // Телеканал 360 от 22.01.2020.
12. Disease background of COVID-19 (англ.). European Centre for Disease Prevention and Control (дата обращения: 20.03.2020).
13. Semenza G.L. Perspectives on oxygen sensing // Cell. 1999; 98: 281–284.
14. Semenza G.L. Signal transduction to hypoxia-inducible factor // J. Biochem. Pharmacol. 2002; 64: 993–998.
15. www.medscape.com.
16. ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр кардиологии» по материалам: Can Nitric Oxide Prevent COVID-19 Infection or Progression — Medscape — May 26, 2020.
17. Манухина Е.Б., Малышев И.Ю. Роль оксида азота в развитии и предупреждении дисфункции эндотелия // Вестник ВГМУ. 2003; 2, 2: 5–17.
18. Mozghan Jahani, Sadat Dokaneheifard, and Kamran Mansouri // Hypoxia: A key feature of COVID-19 launching activation of HIF-1 and cytokine storm. Jahani et al. // Journal of Inflammation. 2020; 17: 33.
19. Серебровская З.О., Чонг Э.Ю., Серебровская Т.В., Тумановская Л.В., Лэй Си. Гипоксия, HIF-1α и COVID-19: от патогенных факторов к потенциальным терапевтическим мишеням // Acta Pharmacologica Sinica. 2020: 1–8.
20. Цюй Е., Ван Б., Мао Дж. Патогенез и лечение «цитокин шторм» в COVID-19 // J. Infect. 2020; 80: 607–613.

21. Burtcher M., Pachinger O., Ehrenburg I. Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease // *International Journal of Cardiology*. 2004; 96 (2): 247–254.
22. Чжоу Ф., Ду Р., Фан Дж. и др. Клинические течения и факторы риска 138 госпитализированных пациентов с пневмонией с COVID-19 в Ухане. Китай: ретроспективное когортное исследование // *Ланцет*. 2010; 395: 1054–1062.
23. Колчинская А.З., Цыганова Т.Н., Остапенко Л.А. Интервальная гипоксическая тренировка в медицине и спорте. — М.: Медицина, 2003. — 407 с.
24. Цыганова Т.Н. Автоматизированный анализ эффективности и механизмы действия нормобарической интервальной гипоксической тренировки в восстановительной коррекции функциональных резервов организма: дисс. ... д-ра мед. наук. — М., 2004. — 289 с.
25. Цыганова Т.Н. Эффективность интервальной гипоксической тренировки в спорте (обзорная статья) // *Лечебная физкультура и спортивная медицина*. 2015; 6: 47–54.
26. Цыганова Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Эффективность использования нормобарической интервальной гипоксической тренировки в лечении эндокринной патологии (обзорная статья) // *Вестник новых медицинских технологий*. 2018; 5: 179–184.
27. Цыганова Т.Н. Нормобарическая интервальная гипо-гипероксическая тренировка — обоснование создания нового поколения гипоксикатора — гипоксис-1 (обзорная статья) // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*. 2019; 1: 47–66.
28. Haider T., Casucci G., Linser T. et al. Interval hypoxic training improves autonomic cardiovascular and respiratory control in patients with mild chronic obstructive pulmonary disease // *J. Hypertens*. 2009; 27 (8): 115.
29. Сазонтова Т.Г., Анчишкина Н.А., Жукова А.Г. и др. Роль активных форм кислорода и редоксигнализации в защитных эффектах адаптации к изменению уровня кислорода // *Фізіологічний журнал*. 2008; 54, 2: 12–29.
30. Архипенко Ю.В., Сазонтова Т.Г., Глазачев О.С., Платоненко В.И. Патент на изобретение «Способ повышения неспецифических адаптационных возможностей человека на основе гипоксически-гипероксических газовых смесей», 2006. №2289432.
31. Сазонтова Т.Г., Анчишкина Н.А., Жукова А.Г. и др. Роль активных форм кислорода- и редоксигнализации в защитных эффектах адаптации к изменению уровня кислорода // *Фізіологічний журнал*. 2008; 54, 2: 12–29.
32. Arkhipenko Y., Vdovina I., Kostina N., Sazontova T., Glazachev O. Adaptation to interval hypoxia-hyperoxia improves exercise tolerance in professional athletes: experimental substantiation and applied approbation // *European Scientific Journal*. 2014; 10: 135–154.
33. Борукаева И.Х., Цыганова Т.Н. Комбинированное применение гипокситерапии и оксигенотерапии в санаторно-курортном лечении бронхиальной астмы // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2012; 4: 10–14.
34. Новиков В.Е., Левченкова О.С., Пожилова Е.В. Роль митохондриального АТФ-зависимого калиевого канала и его модуляторов в адаптации клетки к гипоксии // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2014; 13, 2: 48–54.
35. Новиков В.Е., Ковалева Л.А. Влияние веществ с ноотропной активностью на окислительное фосфорилирование в митохондриях мозга при острой черепно-мозговой травме // *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 1997; 60, 1: 59–61.
36. Цыганова Т.Н., Прокопов А.Ф. Использование метода гипо-гиперокситерапии в практике митохондриальной медицины (обзорная статья) // *Физиотерапевт*. 2016; 3 (117): 15–22.
37. Левченкова О.С., Новиков В.Е., Пожилова Е.В. Митохондриальная пора как мишень фармакологического воздействия // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2014; 13, 4: 24–33.
38. Новиков В.Е., Левченкова О.С. Митохондриальные мишени для фармакологической регуляции адаптации клетки к воздействию гипоксии // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2014; 12, 2: 28–35.
39. Пожилова Е.В., Новиков В.Е., Левченкова О.С. Регуляторная роль митохондриальной поры и возможности ее фармакологической модуляции // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2014; 12, 3: 13–19.
40. Новиков В.Е., Левченкова О.С., Пожилова Е.В. Роль митохондриального АТФ-зависимого калиевого канала и его модуляторов в адаптации клетки к гипоксии // *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2014; 13, 2: 48–54.
41. Хосе РДж, Мануэль А. Цитокиновый шторм COVID-19: взаимодействие между фламация и коагуляция // *Ланцет. Респир. Мед*. 2020; 8: e46–e47.
42. Манухина Е.Б., Малышев И.Ю. Роль оксида азота в защитных эффектах адаптации // *Адаптационная биология и медицина / под ред. Я. Моравца, Н. Такеда, П.К. Сингала*. — Нью-Дели: «Нароса», 2002. — Т. 3. — С. 312–327.
43. Common antioxidant enzyme may provide potential treatment for COVID-19 by University of California, Los Angeles. *Advanced materials*, 09.2020.
44. Yu J., Yu J., Mani R.S., Cao Q. et al. An integrated network of androgen receptor, polycomb, and TMPRSS2-ERG gene fusions in prostate cancer progression // *Cancer Cell*. 2010; 17 (5): 443–449.
45. Цыганова Т.Н., Бобровницкий И.П. Аппарат для гипо-, гиперокситерапии. Патент № 2301686, 2007.
46. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (COVID-19): временные методические рекомендации. Версия 9 от 26.10.2020 Министерства здравоохранения РФ.

REFERENCES

1. *Koronavirusnaia infektsiia 2019-nCoV vnesena v perechen opasnykh zabolevanii* [Coronavirus infection 2019-nCoV is included in the list of dangerous diseases] // Ministry of Health of the Russian Federation. 2020. February 2. (In Russ.)

2. David L. Heymann, Nahoko Shindo. COVID-19: what is next for public health? // *The Lancet*. Elsevier, 2020. 13 February. ISSN 1474-547X 0140-6736, 1474-547X. doi:10.1016/S0140-6736(20)30374-3.
3. *Profilaktika, diagnostika i lechenie novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19). Vremennye metodicheskie rekomendatsii* [Prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19). Temporary guidelines]. Ministry of Health of the Russian Federation (March 3, 2020). (In Russ.)
4. Clinical management of severe acute respiratory infection when novel coronavirus (nCoV) infection is suspected. 2020. 28 January.
5. Wim Trypsteen, Jolien Van Cleemput, Willem van Snippenberg, Sarah Gerlo, Linos Vandekerckhove. On the whereabouts of SARS-CoV-2 in the human body: A systematic review (англ.) // *PLOS Pathogens*. 2020. 30 October (vol. 16, iss. 10). P. e1009037. ISSN 1553-7374. doi:10.1371/journal.ppat.1009037.
6. Avdeev S.N. *Prakticheskie rekomendatsii po kislородoterapii i respiratornoi podderzhke patsientov s COVID-19 na doreanimatsionnom etape* [Practical recommendations for oxygen therapy and respiratory support for patients with COVID-19 at the pre-resuscitation stage] / S.N. Avdeev, N.A. Tsareva, Z.M. Merzhoeva [et al.] // *Pulmonologiya* [Pulmonology]. 2020. Vol. 30, no. 2 (June). P. 151–163. ISSN 2541-9617 (In Russ.)
7. *Koronavirusnaya bolezn 2019 (COVID-19) — Simptomy, diagnostika i lechenie* [Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) — Symptoms, Diagnosis and Treatment] | *BMJ Best Practice*. BMJ Best Practices. BMJ Publishing Group Limited. 21 December 2020. Date of treatment: January 17, 2021. Archived January 17, 2021.
8. Petter Brodin. Immune determinants of COVID-19 disease presentation and severity (англ.) // *Nature Medicine*. 2021. January (vol. 27, iss. 1). P. 28–33. ISSN 1546-170X. — doi:10.1038/s41591-020-01202-8.
9. Andrew G. Harrison, Tao Lin, Penghua Wang. Mechanisms of SARS-CoV-2 Transmission and Pathogenesis (англ.) // *Trends in Immunology*. 2020. 1 December (vol. 41, iss. 12). P. 1100–1115. ISSN 1471-4981 1471-4906, 1471-4981. doi:10.1016/j.it.2020.10.004.
10. Jerzy Windyga. COVID-19 and hemostasis disorders. *empendium.com* (12 August 2020). Retrieved 28 December 2020. Archived 28 December 2020.
11. *Glavnoe o kitaiskom koronavirusе. Est li opasnost massovogo zarazheniia zhitelei Rossii* [The main thing about the Chinese coronavirus. Is there a danger of mass infection of the inhabitants of Russia]. TV channel 360°, January 22, 2020. (In Russ.)
12. Disease background of COVID-19. European Center for Disease Prevention and Control. Date of treatment: March 20, 2020.
13. Semenza G.L. Perspectives on oxygen sensing // *Cell*, 1999. Vol. 98. P. 281–284.
14. Semenza G.L. Signal transduction to hypoxia-inducible factor // *J. Biochem. Pharmacol.*, 2002. Vol. 64. P. 993–998.
15. *Novostnoi resurs Medscape* [Medscape News Site] (www.medscape.com) (In Russ.)
16. FSBI National Medical Research Cardiology Center on Materials: Can Nitric Oxide Prevent COVID-19 Infection or Progression. *Medscape*. May 26, 2020. (In Russ.)
17. Manukhina E.B., Malyshev I.Iu. *Rol oksida azota v razviti i preduprezhdenii disfunktsii endotelii* [The role of nitric oxide in the development and prevention of endothelial dysfunction] // *Vestnik VGMU* [Bulletin of the VSMU], 2003, Vol. 2, no. 2. P. 5–17. (In Russ.)
18. Mozhgan Jahani, Sadat Dokaneheifard, and Kamran Mansouri // *Hypoxia: A key feature of COVID-19 launching activation of HIF-1 and cytokine storm*. Jahani et al. *Journal of Inflammation* (2020) 17: 33.
19. Serebrovskaia Z.O., Chong E.Ju., Serebrovskaia T.V., Tumanovskaia L.V., Lei Xi. *Gipoksiia, HIF-1a i COVID-19: ot patogennykh faktorov k potentsialnym terapevticheskim misheniam* [Hypoxia, HIF-1 α and COVID-19: from pathogenic factors to potential therapeutic targets] // *Acta Pharmacologica Sinica*. M., 2020. P. 1–8. (In Russ.)
20. Qu Ye, Wang B., Mao J. Pathogenesis and Treatment of Cytokine Storm in COVID-19 // *J. Infect.*, 2020. Vol. 80. P. 607–613.
21. Burtscher M., Pachinger O., Ehrenburg I. Intermittent hypoxia increases exercise tolerance in elderly men with and without coronary artery disease // *International Journal of Cardiology*, 2004. Vol. 96(2). P. 247–254.
22. Zhou F., Du R., Fan J., et al. *Klinicheskie techeniia i faktory riska 138 hospitalizirovannykh patsientov s pnevmoniei s COVID-19 v Ukhane. Kitai: retrospektivnoe kogortnoe issledovanie* [Clinical course and risk factors of 138 hospitalized patients with pneumonia with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study] // *Lancet*, 2020. Vol. 395. P. 1054–1062. (In Russ.)
23. Kolchinskaia A.Z., Tsyganova T.N., Ostapenko L.A. *Intervalnaia gipoksicheskaia trenirovka v meditsine i sporte* [Interval hypoxic training in medicine and sports]. M.: *Medicine*, 2003. 407 p. (In Russ.)
24. Tsyganova T.N. *Avtomatizirovannyi analiz effektivnosti i mekhanizmy deistviia normobaricheskoi intervalnoi gipoksicheskoj trenirovki v vosstanovitelnoi korreksii funktsionalnykh rezervov organizma. Diss...d.m.n.* [Automated analysis of the effectiveness and mechanisms of action of normobaric interval hypoxic training in restorative correction of the body's functional reserves. Thesis for the degree of PhD in Medicine]. M.: 2004. 289 p. (In Russ.)
25. Tsyganova T.N. *Effektivnost intervalnoi gipoksicheskoj trenirovki v sporte (obzornaia statia)* [The effectiveness of interval hypoxic training in sports (review article)] // *Lechebnaia fizkultura i sportivnaia meditsina* [Physiotherapy and sports medicine], 2015. №6. P. 47–54. (In Russ.)
26. Tsyganova T.N., Kulchitskaia D.B., Konchugova T.V. *Effektivnost ispolzovaniia normobaricheskoi intervalnoi gipoksicheskoj trenirovki v lechenii endokrinnoi patologii (obzornaia statia)* [The effectiveness of using normobaric interval hypoxic training in the treatment of endocrine pathology (review article)] // *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologii* [«Bulletin of new medical technologies»] no. 5, 2018. P. 179–184. (In Russ.)
27. Tsyganova T.N. *Normobaricheskaya intervalnaia gipo-giperoksicheskaia trenirovka — obosnovanie sozdaniia novogo pokoleniia gipoksikatora — gipoksi-1 (obzornaia statia)* [Normobaric interval hypo-hyperoxic training — the rationale for the creation of a new generation of hypoxicator — hypoxy-1 (review article)] // *Russian Journal of Rehabilitation Medicine*, 2019. №1. P. 47–66. (In Russ.)

28. Haider T., Casucci G., Linser T. et al. Interval hypoxic training improves autonomic cardiovascular and respiratory control in patients with mild chronic obstructive pulmonary disease // *J. Hypertens.*, 2009. Vol. 27(8). P. 115.
29. Sazontova T.G., Anchishkina N.A., Zhukova A.G. et al. *Rol aktivnykh form kisloroda i redokksignalizatsii v zashchitnykh effektakh adaptatsii k izmeneniiu urovnia kisloroda* [The role of reactive oxygen species and redox signaling in the protective effects of adaptation to changes in oxygen levels] // *Fiziologichnii zhurnal* [Physiological journal], 2008. Vol. 54. №2. P. 12–29. (In Russ.)
30. Archipenko Iu.V., Sazontova T.G., Glazachev O.S., Platonenko V.I. *Patent na izobretenie «Sposob povysheniia nespetsificheskikh adaptatsionnykh vozmozhnostei cheloveka na osnove gipoksicheski-giperoksicheskikh gazovykh smesei»* [Patent for invention «A method for increasing non-specific adaptive capabilities of a person based on hypoxic-hyperoxic gas mixtures»], 2006. no. 2289432. (In Russ.)
31. Sazontova T.G., Anchishkina N.A., Zhukova A.G. et al. *Rol aktivnykh form kisloroda i redokksignalizatsii v zashchitnykh effektakh adaptatsii k izmeneniiu urovnia kisloroda* [The role of reactive oxygen species and redox signaling in the protective effects of adaptation to changes in oxygen levels] // *Fiziologichnii zhurnal* [Physiological journal], 2008. Vol. 54. №2. P. 12–29. (In Russ.)
32. Arkhipenko Y., Vdovina I., Kostina N., Sazontova T., Glazachev O. Adaptation to interval hypoxia-hyperoxia improves exercise tolerance in professional athletes: experimental substantiation and applied approbation // *European Scientific Journal*, 2014. Vol. 10. P. 135–154.
33. Borukaeva I.Kh., Tsyganova T.N. *Kombinirovannoe primeneniye gipoksiterapii i oksigenoterapii v sanatorno-kurortnom lechenii bronkhialnoi astmy* [Combined application of hypoxic therapy and oxygen therapy in the spa treatment of bronchial asthma] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury* [Problems of balneology, physiotherapy and exercise therapy], 2012. no. 4. P. 10–14. (In Russ.)
34. Novikov V.E., Levchenkova O.S., Pozhilova E.V. *Rol mitokhondrialnogo ATF-zavisimogo kalievogo kanala i ego modulatorov v adaptatsii kletki k gipoksii* [The role of mitochondrial ATP-dependent potassium channel and its modulators in cell adaptation to hypoxia] // *Vestnik Smolenskoii gosudarstvennoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2014. Vol. 13. no. 2. P. 48–54. (In Russ.)
35. Novikov V.E., Kovaleva L.A. *Vliyanie veshchestv s nootropnoi aktivnostiu na oksidativnoe fosforilirovaniye v mitokhondriakh mozga pri ostroi cherepno-mozgovoii travme* [Influence of substances with nootropic activity on oxidative phosphorylation in the mitochondria of the brain in acute traumatic brain injury] // *Eksperimentalnaia i klinicheskaya farmakologiya* [Experimental and Clinical Pharmacology]. 1997. Vol. 60. no. 1. P. 59–61. (In Russ.)
36. Tsyganova T.N., Prokopov A.F. *Ispolzovaniye metoda gipo-giperoksiterapii v praktike mitokhondrialnoi meditsiny (obzornaya statiya)* [The use of the method of hypo-hyperoxytherapy in the practice of mitochondrial medicine (review article)] // *Fizioterapevt* [Physiotherapist] №3 (117), 2016. P. 15–22. (In Russ.)
37. Levchenkova O.S., Novikov V.E., Pozhilova E.V. *Mitokhondrialnaya pora kak mishen farmakologicheskogo vozdeistviya* [Mitochondrial pore as a target of pharmacological action] // *Vestnik Smolenskoii gosudarstvennoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2014. Vol. 13. no. 4. P. 24–33. (In Russ.)
38. Novikov V.E., Levchenkova O.S. *Mitokhondrialnye misheni dlia farmakologicheskoi regulatsii adaptatsii kletki k vozdeistviyu gipoksii* [Mitochondrial targets for pharmacological regulation of cell adaptation to the effects of hypoxia] // *Obzory po klinicheskoi farmakologii i lekarstvennoi terapii* [Reviews on clinical pharmacology and drug therapy]. 2014. Vol. 12. no. 2. P. 28–35. (In Russ.)
39. Pozhilova E.V., Novikov V.E., Levchenkova O.S. *Regulatornaya rol mitokhondrialnoi pory i vozmozhnosti ee farmakologicheskoi modulatsii* [The regulatory role of the mitochondrial pore and the possibility of its pharmacological modulation] // *Obzory po klinicheskoi farmakologii i lekarstvennoi terapii* [Reviews on clinical pharmacology and drug therapy]. 2014. Vol. 12. no. 3. P. 13–19. (In Russ.)
40. Novikov V.E., Levchenkova O.S., Pozhilova E.V. *Rol mitokhondrialnogo ATF-zavisimogo kalievogo kanala i ego modulatorov v adaptatsii kletki k gipoksii* [The role of mitochondrial ATP-dependent potassium channel and its modulators in cell adaptation to hypoxia] // *Vestnik Smolenskoii gosudarstvennoi meditsinskoi akademii* [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2014. Vol. 13. no. 2. P. 48–54. (In Russ.)
41. Jose RJ, Manuel A. Cytokine storm COVID-19: interaction between inflammation and coagulation // *Lancet. Respir. Med.*, 2020; Vol. 8. e46–e47.
42. Manukhina E.B., Malyshev I.Iu. *Rol oksida azota v zashchitnykh effektakh adaptatsii* [The role of nitric oxide in the protective effects of adaptation] // *Adaptatsionnaya biologiya i meditsina* [Adaptation biology and medicine]. Eds. J. Moravetsa, N. Takeda, P.K. Singala. Narosa Publishing House. New Delhi, 2002. Vol. 3. P. 312–327. (In Russ.)
43. Common antioxidant enzyme may provide potential treatment for COVID-19 by University of California, Los Angeles. *Advanced materials*, 09.2020.
44. Yu J., Yu J., Mani R.S., Cao Q. et al. An integrated network of androgen receptor, polycomb, and TMPRSS2-ERG gene fusions in prostate cancer progression // *Cancer Cell*, 2010. Vol. 17 (5). P. 443–449.
45. Tsyganova T.N., Bobrovnikskii I.P. *«Apparat dlia gipo-, giperoksiterapii»* [«Apparatus for hypo-, hyperoxytherapy»] Patent No. 2301686, 2007. (In Russ.)
46. *Vremennyye metodicheskie rekomendatsii — profilaktika, diagnostika i lecheniye novoi koronavirusnoi infektsii (COVID-19) Versiya 9 (26.10.2010) Ministerstva zdravookhraneniya RF* [Temporary guidelines — prevention, diagnosis and treatment of new coronavirus infection (COVID-19) Version 9 (26.10.2010) of the Ministry of Health of the Russian Federation]. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Цыганова Татьяна Николаевна — д-р мед. наук, профессор, научный консультант, ООО «СЕЛ-ЛДЖИМ-РУС»; г. Москва; E-mail: tanya8279@yandex.ru.

Егоров Егор — канд. мед. наук, президент международного общества InterHypox (Германия); Аугсбург Штрассе 21, 10789 Берлин, Германия; E-mail: egorov@cellgym.de.

Воронина Тамара Николаевна — врач-эндокринолог, 12C Portman Mansions, Chiltern Street, London W1U 6NU, United Kingdom; E-mail: info@tvrejuvenation.com.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Tsyganova Tatyana Nikolaevna — PhD in Medicine, professor, scientific consultant of OOO (LLC) SELLGIM-RUS; E-mail: tanya8279@yandex.ru.

Egorov Egor — PhD Candidate in Medicine, president of the International Society «InterHypox» (Germany); E-mail: egorov@cellgym.de.

Voronina Tamara Nikolaevna — endocrinologist, Clinic of Neurology and Pain, London; E-mail: info@tvrejuvenation.com.

Для корреспонденции

Цыганова Т. Н., E-mail: tanya8279@yandex.ru

Егоров Е. В., E-mail: egorov@cellgym.de

Воронина Т. Н., E-mail: info@tvrejuvenation.com

For correspondence

Tsyganova T. N., E-mail: tanya8279@yandex.ru

Egorov E. V., E-mail: egorov@cellgym.de

Voronina T. N., E-mail: info@tvrejuvenation.com

Information about the authors

Tsyganova T. N., ORCID: 0000-0001-7351-0579

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

ДИНАМИКА КЛИНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИИМПЛАНТИТАМИ В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

В. И. Лившиц¹, С. Н. Нагорнев², В. К. Фролков², Р. Ш. Гветадзе³

¹ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, г. Москва, Россия

²ФГБУ «Центр стратегического планирования и управления медико-биологическими рисками здоровью» Федерального медико-биологического агентства Российской Федерации, г. Москва, Россия

³ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова» Минздрава России, г. Москва, Россия

Резюме. В статье представлены результаты лечения воспалительных осложнений у пациентов с ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах с помощью курсового комплексного применения низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии и низкочастотной электростатической терапии. Показано, что под влиянием комплекса физиотерапевтических факторов наблюдается более выраженная по сравнению со стандартной схемой лечения обратная динамика клинических проявлений периимплантита, что положительно сказывается на показателях вторичной устойчивости собственно имплантатов. С медико-биологических позиций рассмотрены механизмы реализации терапевтической эффективности низкоинтенсивного лазера и низкочастотного электростатического поля. Анализ проведенного исследования позволяет сделать вывод о высокой эффективности курсового комплексного применения физиотерапевтических технологий в терапии постпротетических воспалительных осложнений при дентальной имплантации. Дополнение стандартной схемы лечения комбинированным применением низкочастотного электростатического поля и лазеротерапии оказывает положительное влияние на регресс клинических проявлений периимплантита и на индексные показатели стоматологического статуса пациентов. Повышение терапевтической эффективности, наблюдаемое при использовании низкочастотного электростатического поля в комбинации с инфракрасным лазером комплекса, реализуется благодаря потенцирующему типу взаимодействия физических факторов, основу которого составляют различные точки приложения и механизмы их корригирующей активности.

Ключевые слова: дентальные имплантаты, индекс кровоточивости сосочков, коэффициент стабильности имплантата, лазеротерапия, низкочастотное электростатическое поле, пародонтальный индекс, периимплантит, упрощенный гигиенический индекс.

DYNAMICS OF THE CLINICAL STATE OF PATIENTS WITH PERI-IMPLANTITIS UNDER CONDITIONS OF COMPLEX APPLICATION OF PHYSIOTHERAPY TECHNOLOGIES

V. I. Livshits¹, S. N. Nagornev², V. K. Frolkov², R. Sh. Gvetadze³

¹Federal State Budgetary Institution National Medical Research Center "Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

²Federal State Budgetary Institution "Center for Strategic Planning and Management of Biomedical Health Risks" of the Federal Medical Biological Agency of the Russian Federation, Moscow, Russia

³Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov" of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia

Abstract. The article presents the results of the treatment of inflammatory complications in patients with orthopedic constructions on dental implants using the course complex application of low-intensity infrared laser therapy and low-frequency electrostatic therapy. It has been shown that under the influence of a complex of physiotherapeutic factors, a more pronounced inverse dynamics of the clinical manifestations of peri-implantitis is observed in comparison with the standard treatment regimen, which has a positive effect on the indicators of the secondary stability of the implants themselves. The mechanisms of realization of the therapeutic efficiency of a low-intensity laser and a low-frequency electrostatic field are considered from the medical and biological point of view. The analysis of the study allows concluding that the course complex application of physiotherapeutic technologies in the treatment of post-prosthetic inflammatory complications during dental implantation is highly effective. The addition of the standard treatment regimen with the combined use of a low-frequency electrostatic field and laser therapy has

a positive effect on the regression of the clinical manifestations of peri-implantitis and on the index indicators of the patients' dental status. The increase in therapeutic efficiency observed when using a low-frequency electrostatic field in combination with an infrared laser of the complex is realized due to the potentiating type of interaction of physical factors, which is based on various points of application and the mechanisms of their corrective activity.

Keywords: dental implants, papillary bleeding index, implant stability coefficient, laser therapy, low-frequency electrostatic field, periodontal index, peri-implant simplified oral hygiene index.

Введение

Применение внутрикостной дентальной имплантации в настоящее время открывает новые возможности в достижении высокой эффективности при проведении ортопедической реабилитации пациентов с частичной или полной адентией [1, 2]. По данным ряда авторов, количество устанавливаемых внутрикостных имплантатов в России начиная с 2010 г. ежегодно увеличивается более чем на 20% [3–5], при этом объем рынка дентальных имплантатов в России в 2019 г. составил более 800 тыс. шт. [6].

Однако, несмотря на достигнутые результаты по восстановлению зубных рядов, технология использования несъемных ортопедических конструкций, устанавливаемых на дентальные имплантаты, на сегодняшний день нередко приводит к осложнениям воспалительного генеза, клинически проявляющимся признаками мукозита или периимплантита. Согласно результатам проведенного метаанализа, средняя распространенность периимплантатных мукозитов может достигать 43%, а периимплантитов — 22% [7]. В этой связи поиск и разработка более эффективных терапевтических решений, направленных на коррекцию постпротетических воспалительных осложнений дентальной имплантации, представляет собой важную медико-социальную проблему. При этом применение часто используемых в стоматологической практике периодических гигиенических мероприятий с местным использованием антисептических средств (иногда антибиотиков) носит весьма ограниченный характер и не приводит к решению проблемы.

В последнее время в протоколы лечения пациентов с периимплантитами всё чаще стали включать различные физиотерапевтические технологии, направленные на срочное купирование воспалительных осложнений, развивающихся в периимплантатной зоне [1, 8]. Это обусловлено тем, что природные и преформированные физические факторы, обладая выраженным саногенетическим потенциалом, проявляют противовоспалительное, противоотечное, регенеративное и иммунокорри-

гирующее действие, что приводит к быстрому регрессу клинических проявлений воспалительных процессов в челюстно-лицевой области [9].

Наиболее перспективными физиотерапевтическими факторами, обладающими потенциальной эффективностью в отношении воспалительных проявлений периимплантатных тканей, на наш взгляд, являются низкочастотное электростатическое воздействие и низкоинтенсивная инфракрасная лазеротерапия. Применение этих факторов сопряжено с проявлением противовоспалительного и обезболивающего эффектов, усилением тканевого кровотока в зоне терапевтического воздействия и биостимулирующим действием на процессы остеоинтеграции имплантатов [10, 11].

В связи с вышеизложенным целью настоящего исследования явилась оценка динамики основных клинических проявлений дентальных периимплантитов при комплексном применении низкочастотного электростатического поля и низкоинтенсивной инфракрасной лазеротерапии.

Материалы и методы исследования

Исследование было выполнено на базе ЦНИИСиЧЛХ Минздрава России с участием 62 пациентов от 35 до 57 лет, средний возраст составил $45,7 \pm 0,45$. У всех пациентов клинически и рентгенологически был диагностирован периимплантит I и II классов в соответствии с упрощенной классификацией S.A. Jovanovic (1994) [12]. Обследование пациентов было выполнено в соответствии с Протоколом ведения больных с частичным отсутствием зубов и с соблюдением принципа добровольного информированного согласия (ГОСТ ИСО 14155-1-2008; ГОСТ ИСО 14155-2-2008).

В соответствии с процедурой рандомизации все пациенты были разделены на две группы. Первая группа (контрольная группа, 31 пациент) получала стандартное стоматологическое лечение, включающее профессиональную гигиену полости рта ультразвуковыми скалерами и кюретами аппарата Piezon Master 700 (EMS, Швейцария). Удаление зубных отложений и грануляций в периимплантат-

ной зоне осуществляли, используя воздушно-абразивную технологию Air-Flow (EMS, Швейцария). Для санации периимплантатных карманов и обработки поверхности имплантата применяли полировальный порошок с глицином Air-Flow Perio (EMS, Швейцария). Медикаментозная терапия проводилась с использованием антисептика — 0,2% водного раствора хлоргексидина в виде ротовых ванночек продолжительностью 1–2 мин, 3 раза в день курсом 10 дней. Во второй группе (основная — 31 пациент) наряду со стандартным лечением проводили низкочастотную электротерапию в сочетании с лазеротерапией. Воздействие переменным низкочастотным электростатическим полем (НЭСП) осуществляли с помощью многофункциональной терапевтической системы «Хивамат-200» (ПУ от 12.04.2017 №РЗН 2017/5597). Процедуры выполняли с помощью ручного аппликатора, который располагали в области щеки в проекции очага воспаления. Использовали режим воздействия с частотой 100 Гц, интенсивностью 50%, продолжительностью 7–10 мин, ежедневно, курсом 10 процедур. Лазеротерапию проводили с помощью физиотерапевтического аппарата ВТЛ-4000 (ПУ от 24.04.2010 №ФСЗ 2010/06686) с длиной волны 830 нм (лазерный зонд с инфракрасным излучением) и плотностью мощности 100 мВт/см², используя оптическую насадку для стоматологии. Во время процедуры излучатель располагался на расстоянии не менее 1,5 см от поверхности слизистой оболочки в периимплантатной зоне. Время воздействия на одно поле составляло до 2 мин при общем времени исполнения процедуры до 15 мин. Курс лечения состоял из 10 ежедневных процедур.

Клиническая эффективность в группах оценивалась по динамике предъявляемых пациентами жалоб, а также по результатам обследования полости рта с определением упрощенного гигиенического индекса (ОНИ-S), пародонтального индекса Russel (ПИ), индекса кровоточивости сосочков (РВІ) и коэффициента стабильности имплантата (КСИ), определяемого с помощью частотно-резонансного анализа на аппарате Ostell ISQ (Швеция) [1, 13, 14].

Оценка клинического состояния пациентов проводилась дважды: до начала лечения и после окончания курсового применения комплексной физиотерапии.

В качестве сравнения была использована группа из 16 соматически здоровых людей, которые

оставались интактными на протяжении всего исследования.

Статистическую обработку полученных результатов проводили с помощью параметрических и непараметрических методов оценки достоверности статистических различий, используя пакет прикладных программ Statistica 12.6. Оценку достоверности частоты встречаемости признака и его динамики в процессе лечения проводили с использованием ϕ -преобразования Фишера.

Результаты и их обсуждение

Проведение клинического обследования перед началом курсового лечения позволило установить, то наиболее частыми субъективными признаками периимплантита, выраженными в виде жалоб пациентов, являются боль, кровоточивость, отек и гиперемия десны, подвижность имплантата, наличие периимплантатных карманов и зубных отложений. Частота основных жалоб, выявленных при периимплантите I и II классов, представлена в табл. 1. Самыми постоянными признаками периимплантита, выявляемыми независимо от выраженности воспалительно-деструктивного процесса периимплантатной зоны, являются отек и гиперемия десны. Другие субъективные проявления заболевания в 1,4–3,1 раза чаще отмечались пациентами с периимплантитом II класса, для которого характерно не только умеренное снижение горизонтального уровня кости, но и наличие изолированного одностороннего вертикального дефекта костной ткани на границе раздела имплантат/кость.

Результаты стоматологического обследования пациентов, объективно характеризующие клиническую картину заболевания, представлены в табл. 2. Из полученных данных следует, что в отличие от группы здоровых пациенты с периимплантитом имели высокие значения индекса ОНИ-S. Выявленное наличие над- и поддесневых отложений на зубных поверхностях указывает на неудовлетворительный (2,3 балла у больных с периимплантитом I класса) и очень низкий (3,6 балла у больных с периимплантитом II класса) уровни гигиены полости рта. О развитии воспалительно-деструктивного процесса в периимплантатной зоне свидетельствовали также более высокие значения индексов ПИ и РВІ. Однако при всей выраженности выявленных отклонений индексных показателей у пациентов с периимплантитом от референсных значений (группа сравнения), применение стратификаци-

Таблица 1

Частота выявления основных жалоб пациентов с периимплантатами I и II классов при первичном обследовании, %

Субъективные признаки	Пациенты с периимплантатом I класса (39 пациентов)	Пациенты с периимплантатом II класса (23 пациента)
Болевой синдром	56,4	91,3*
Кровоточивость	51,3	87,0*
Отек десны	89,7	100
Гиперемия десны	97,4	100
Подвижность зубов	15,4	47,8*
Наличие периимплантных карманов	53,8	82,6*
Налет и зубные отложения	69,2	100*

Примечание: *достоверное отличие при $p < 0,05$.

Таблица 2

Оценка стоматологического статуса пациентов с периимплантатами I и II класса при первичном обследовании

Показатель	Группа здоровых (16 человек)	Пациенты с периимплантатом I класса (39 пациентов)	Пациенты с периимплантатом II класса (23 пациента)
Гигиенический индекс (ОНИ-S), баллы	$0,4 \pm 0,017$	$2,3 \pm 0,04^*$	$3,6 \pm 0,06^*$
Пародонтальный индекс Russel (ПИ), баллы	$0,005 \pm 0,004$	$1,9 \pm 0,05^*$	$4,1 \pm 0,11^{**}$
Индекс кровоточивости сосочков (PBI), баллы	$0,3 \pm 0,017$	$1,6 \pm 0,03^*$	$2,4 \pm 0,05^*$
Коэффициент стабильности имплантата (КСИ), отн. ед.	$82,1 \pm 1,17$	$54,3 \pm 0,41^*$	$48,7 \pm 0,46^*$

Примечание: *достоверное отличие от соответствующего показателя группы здоровых при $p < 0,05$; **достоверное отличие между I и II классами периимплантата.

онного разделения на классы позволило прийти к заключению, что клинические проявления при периимплантите I класса на 18–25% носят менее выраженный характер по сравнению с периимплантитом II класса.

Важным критерием, определяющим эффективность дентальной имплантации, является стабильность внутрикостного имплантата [14]. В нашем исследовании методом частотно-резонансного анализа определяли коэффициент стабильности дентального имплантата (КСИ), значения которого у пациентов с периимплантатами достоверно были ниже, чем в контроле. Так, в частности, у больных с периимплантитом I класса уровень КСИ по сравнению с группой здоровых был ниже на 33,9% ($p < 0,05$), а у пациентов с периимплантитом II класса — на 40,7% ($p < 0,05$).

Динамика показателей, характеризующих клинический статус пациентов при проведении терапии, представлена в табл. 3. Следует отметить, что положительные сдвиги, указывающие на наличие клинического эффекта, были зафиксированы в обеих группах, однако проведение сравнительного анализа позволило выявить выраженные отличия между ними. Что касается жалоб со стороны пациентов, то частота их предъявления после проведения стандартного лечения (контрольная группа) уменьшилась в среднем в 3,1 раза.

В основной группе частота субъективных проявлений заболевания уменьшилась в 9,1 раза. При этом практически до нуля снизились такие субъективные проявления периимплантата, как отек и гиперемия десны. Выраженность болевого синдрома

и кровоточивости, а также наличие зубного налета, периимплантатных карманов и подвижности имплантатов определялись в 1,7–6,0 раз реже, чем в группе контроля.

Объективным подтверждением регресса клинической симптоматики выступают индексные значения стоматологического статуса. Уровень гигиены по индексу ОНI-S снизился на 59,3% ($p < 0,05$), достигнув среднего уровня гигиены. В основной группе к окончанию лечения значения гигиенического индекса уменьшились на 82,8%, что свидетельствовало о достижении хорошего уровня гигиены. Пародонтальный индекс, позволяющий оценить проявления воспалительно-деструктивных изменений в тканях пародонта, уменьшился в сравниваемых группах на 1,1 балла (в контрольной группе) и 1,9 балла (в основной группе). Динамика индекса РВИ в обеих группах указывала на клинически значимое снижение степени кровоточивости. При этом в контрольной группе после проведенного лечения РВИ был равен 1,3 балла, что свидетельствует не только о появлении отдельных точечных кровотечений, но и о наличии многочисленных точечных кровотечений или линейного кровотечения. В основной

группе к моменту окончания комплексной терапии РВИ стабилизировался на уровне 0,8 балла, что соответствует значениям группы сравнения.

Применение стандартной схемы (контрольная группа) лечения способствовало росту КСИ на 16,2% ($p < 0,05$). Однако достигнутый уровень КСИ, равный 60,2 ед., соответствует желтой зоне ($55 < \text{КСИ} < 70$), когда предъявление нагрузки, обусловленной фиксацией постоянного протеза, приведет к неблагоприятному исходу [15]. В условиях дополнительного курсового комплексного использования физиофакторов (основная группа) также наблюдали достоверное повышение устойчивости дентальных имплантатов: значение КСИ после лечения составило 73,9 ед., что удовлетворяет критерию готовности дентального имплантата к функциональным нагрузкам [16]. Важным дополнительным критерием выступают результаты проводимого в процессе лечения мониторинга КСИ, показавшего рост индекса более 65 ед., что свидетельствует об активации интеграционных процессов в костной ткани.

В целом следует отметить, что под влиянием комплекса физиотерапевтических факторов на-

Таблица 3

Динамика клинического состояния пациентов с периимплантатами при проведении различных вариантов курсового лечения

Показатели, ед. изм.	Контрольная группа (31 пациент)		Основная группа (31 пациент)	
	исходное состояние	после лечения	исходное состояние	после лечения
Болевой синдром, %	67,7	25,8*	71,0	6,5* #
Кровоточивость, %	64,5	22,6*	64,5	6,5*
Отек десны, %	93,5	22,6*	93,5	3,2* #
Гиперемия десны, %	100	19,4*	96,8	3,2* #
Подвижность зубов, %	25,8	16,1	25,8	9,7*
Наличие периимплантатных карманов, %	64,5	38,7*	64,5	16,1* #
Налет и зубные отложения, %	80,6	16,1*	80,6	9,7*
Гигиенический индекс (ОНИ-S), баллы	2,7 ± 0,07	1,1 ± 0,04*	2,9 ± 0,08	0,5 ± 0,01* #
Пародонтальный индекс Russel (ПИ), баллы	2,7 ± 0,10	1,6 ± 0,06*	2,8 ± 0,14	0,9 ± 0,04* #
Индекс кровоточивости сосочков (РВИ), баллы	1,8 ± 0,05	1,3 ± 0,03*	2,0 ± 0,07	0,8 ± 0,03* #
Коэффициент стабильности имплантата (КСИ), отн. ед.	51,8 ± 0,58	60,2 ± 0,67*	53,1 ± 0,53	73,9 ± 0,74* #

Примечание: *достоверное отличие от соответствующего показателя исходного состояния при $p < 0,05$; #достоверное отличие динамики показателя от соответствующих значений в контрольной группе при $p < 0,05$.

блюдается более выраженная по сравнению со стандартной схемой лечения обратная динамика клинических проявлений периимплантита, что положительно сказывается на показателях вторичной устойчивости собственно имплантатов. Что же касается основных механизмов, запускаемых в результате применения физиотерапевтических воздействий, то здесь необходимо остановиться на основных механизмах действия рассматриваемых факторов, определяющих развитие полученных клинических эффектов.

Проведенные в последние годы научные исследования и опыт практического применения лазеротерапии позволяют заключить, что первичные эффекты этого воздействия вызваны локальным термодинамическим сдвигом (локальным температурным градиентом) [17]. Возникающее при этом нарушение термодинамического равновесия вызывает выход Ca^{2+} из эндоплазматического ретикулума [18]. Повышение цитозольной концентрации ионов запускает каскад кальцийзависимых процессов, обуславливающих развитие вторичных эффектов, которые и составляют основу терапевтического действия лазера. Согласно данным различных исследователей, выделяют следующие кальцийзависимые биохимические и физиологические процессы, реализуемые в органах и тканях, а также на уровне целостного организма:

1. Активация обменных процессов в клетке и повышение ее функциональной активности. Повышение цитозольной концентрации Ca^{2+} сопряжено в ростом окислительно-восстановительного потенциала митохондрий, что приводит к усилению их функциональной активности и повышенной выработке АТФ [19].

2. Стимулирующее влияние на регенеративные и репаративные процессы. Активацию клеточной регенерации при проведении лазеротерапии связывают со стимулирующим действием фактора на метаболические процессы и накоплением АТФ [18]. Под влиянием возросшей концентрации Ca^{2+} повышается активность протеинкиназного сигнального пути, приводящего к образованию м-РНК [17], а также усиливается синтез основного фактора роста фибробластов [20].

3. Усиление микрогемодинамики и повышение уровня трофического обеспечения тканей. В ответ на увеличение внутриклеточного содержания ионов Ca^{2+} повышается функциональная

активность эндотелиоцитов, сопряженная с выработкой оксидом азота (NO) эндотелиального релаксирующего фактора [21]. Важным аспектом молекулярно-клеточного механизма лазеротерапии выступает способность лазера оказывать нормализующее действие на тромбоксан-простациклинный индекс, а также на реологические свойства крови [22]. Усиление микрогемодинамики способствует снижению гипоксии тканей и усилению их трофического обеспечения. Вместе с тем рассматривается и нейрогуморальный механизм регуляции трофических процессов при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения [18].

4. Противовоспалительное и анальгетическое действие. Реализация этого эффекта связана со способностью Ca^{2+} регулировать секрецию цитокинов. В аналитическом обзоре Ю.И. Ефремовой с соавт. [23] представлены данные о снижении концентрации провоспалительных цитокинов ИЛ-2, ИЛ-6 и ФНО- α в условиях лазерного воздействия. Участие Ca^{2+} в процессах восприятия периферической и центральной болевой чувствительности позволяет рассматривать лазерное излучение в качестве воздействия, регулирующего ноцицептивные механизмы [17]. Показано, что анальгетический эффект может развиваться за счет повышения порога болевой чувствительности, а также усиления синтеза и роста концентрации эндорфинов [24]. Кроме того, наблюдаемое при лазеротерапии усиление микроциркуляции приводит к деградации воспалительного очага и вымыванию медиаторов болевых рецепторов [18].

5. Активация антиоксидантных ферментов. Высвобождение Ca^{2+} из ЭПР под влиянием лазера приводит к усиленной выработке активных форм кислорода (H_2O_2 и O_2^-), образующихся в НАДФН-сопряженных реакциях дыхательной цепи митохондрий. Наблюдаемое при лазерном облучении повышение активности каталазы и СОД носит субстрат-зависимый характер [17, 25].

6. Иммуномодулирующее действие. Низкоинтенсивное лазерное воздействие через кратковременный прирост внутриклеточной концентрации Ca^{2+} вызывает повышение функциональной активности нейтрофилов, представляющие собой эффекторный компонент иммунитета [26]. Описана лазерная стимуляция Т-лимфоцитов через протеинкиназный сигнальный каскад образования м-РНК в этих клетках [17].

7. Прямое влияние на нейрогуморальную регуляцию и механизмы везикулярного транспорта нейромедиаторов. Исследованиями Т.С. Sudhof [27] доказано участие Ca^{2+} в высвобождении нейромедиаторов из синаптических везикул. Кроме того, Ca^{2+} выполняют функцию вторичного посредника (сигнальной молекулы) в реализации эффектов гормонов и нейротрансмиттеров [28]. Способность лазера вызывать повышение внутриклеточной концентрации Ca^{2+} делает возможным для этого физического фактора управлять нейрогуморальной регуляцией, что определяет спектр его терапевтического действия [17].

В отношении лазеротерапии описаны эффекты усиления рефлекторных механизмов регулирования, сопряженных с повышением функциональной активности органов и систем организма, имеющих место при использовании лазеропунктуры [17, 18]. Однако эта методика, как и лазерофорез, в настоящем исследовании не применялась.

В основе непосредственного механизма биологического действия НЭСП лежит его способность образовывать диполи молекул в тканях пациента, находящихся под аппликатором [11]. Постоянно меняющаяся полярность электростатического поля обуславливает колебательные движения этих диполей, которые в виде ритмических сокращений (вибраций) распространяются от кожи к подкожной клетчатке и мышечным волокнам (эффект Джонсона — Рабека) [29]. В результате колебательные движения, возникающие в поверхностных и глубокорасположенных тканях, передаются на нервно-рецепторный аппарат кожи (нейроэпителиальные клетки Меркеля, колбы Краузе, тельца Фатера — Пачини и др.), кровеносные и лимфатические сосуды, расположенные в зоне терапевтического воздействия. Итогом такой глубокой вибрации является развитие анальгетического, противовоспалительного, противоотечного и трофико-стимулирующего действия, усиление микро-

гемодинамики и ускорение регенеративно-репаративных процессов [11].

Таким образом, рассмотренные биологические эффекты инфракрасного лазера и НЭСП определяют спектр адаптивных и саногенетических реакций, лежащих в основе терапевтического действия применительно к воспалительным осложнениям, возникающим у пациентов с ортопедическими конструкциями на дентальных имплантатах. Различные механизмы и точки приложения корригирующей активности использованных физиотерапевтических воздействий позволяют вести речь о развитии супрааддитивного синергизма (потенцирования), когда в результате комплексного применения факторов наблюдается значительное усиление эффекта одного фактора под влиянием другого, что в итоге формирует результат, превышающий сумму эффектов каждого из физиофакторов.

Заключение

В целом результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о высокой эффективности курсового комплексного применения физиотерапевтических технологий в терапии постпротетических воспалительных осложнений при дентальной имплантации. Дополнение стандартной схемы лечения комбинированным применением НЭСП и лазеротерапии оказывает положительное влияние на регресс клинических проявлений периимплантита и на индексные показатели стоматологического статуса пациентов. Повышение терапевтической эффективности, наблюдаемое при использовании низкочастотного электростатического поля в комбинации с инфракрасным лазером комплекса, реализуется благодаря потенцирующему типу взаимодействия физических факторов, основу которого составляют различные точки приложения и механизмы их корригирующей активности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Юмашев А.В. Мезодиэнцефальная модуляция в комплексе лечения и профилактики воспалительных осложнений у пациентов с ортопедическими конструкциями при дентальной имплантации: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2019. — 48 с.
2. Утюж А.С. Концепция выбора ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты как метод профилактики периимплантита у пациентов с полной и частичной вторичной адентией: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. — М., 2017. — 47 с.
3. Ахмадова М.А., Игнатов А.Ю. Дентальная имплантация с применением навигационного имплантологического шаблона, изготовленного по технологии CAD/CAM // Стоматология. 2011; 2: 49–52.

4. Кулаков, А.А. Современные подходы к применению метода дентальной имплантации при атрофии и дефектах костной ткани челюстей / А.А. Кулаков, Р.Ш. Гветадзе, Т.В. Брайловская и др. // *Стоматология*. 2017; 1: 43–45.
5. Al-Hamdan, K.S. Имплантаты и заболевания пародонта / K.S. Al-Hamdan // *Новое в стоматологии*. 2014; 3 (199): 97–98.
6. Исследование рынка дентальных имплантов в России. — URL: <https://www.newchemistry.ru/rep.php?id=2509&x=3&folder=9> (дата обращения: 28.04.2021).
7. Андриасян Л.Г., Дадурян П.А. Эпидемиология периимплантитов (обзор литературных данных последних лет) // *Вестник стоматологии и челюстно-лицевой хирургии*. 2015; 3–4: 4–7.
8. Лепилин А.В., Райгородский Ю.М., Ерокина Н.Л. и др. Обоснование применения физиотерапии после операции дентальной имплантации // *Пародонтология*. 2010; 2: 62–64.
9. Потривайло А., Прикулс В.Ф., Амхадова М.А., Прикуле Д.В., Алескеров Э. Современное представление о профилактике и лечении периимплантита: обзор литературы // *Медицинский алфавит*. 2020; 12: 8–11.
10. Разина И.Н., Ломиашвили Л.М., Недосеко В.Б. Нехирургические методы лечения осложнений дентальной имплантации. Перспективы применения инфракрасного лазерного излучения при лечении мукозита и периимплантита // *Лазерная медицина*. 2020; 24, 1: 49–56.
11. Куликов А.Г., Кузовлева Е.В. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике // *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2013; 4: 44–53.
12. Jovanovic SA. Diagnosis and treatment of peri-implant disease // *Curr Opin Periodontol*. 1994: 194–204.
13. Головина Е.С., Кузнецова Е.А., Тлустенко В.П., Садыков М.М., Тлустенко В.С., Потапов В.П. Роль комплексного обследования в диагностике периимплантатного мукозита хронического течения // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2014; 16, 6: 336–341.
14. Порфенчук Д.А. Диагностическое и прогностическое значение определения стабильности дентальных имплантатов при ранней функциональной нагрузке: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — М., 2020. — 26 с.
15. Sennerby L., Meredith N. Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration // *Compend Contin Educ Dent*. 1998; 19 (5): 493–498.
16. Ерошин В.А., Джалалова М.В., Арутюнов С.Д., Степанов А.Г., Багдасарян Г.Г., Антоник М.М., Грачев Д.И. Подвижность и критерии готовности дентальных имплантатов к функциональным нагрузкам // *Современные проблемы науки и образования*. 2018; 2. — URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27527> (дата обращения: 09.05.2021).
17. Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 2. — М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2014. — 896 с.
18. Москвин С.В. Основы лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 1. — М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2016. — 896 с.
19. Aon M.A., Cortassa S., O'Rourke B. Mitochondrial oscillations in physiology and pathophysiology // *Adv Exp Med Biol*. 2008; 641: 98–117.
20. Abdel-Naser M.B. Differential effects on melanocyte growth and melanization of low vs. high calcium keratinocyte-conditioned medium // *Br J Dermatol*. 1999; 140 (1): 50–55.
21. Клебанов Г.И., Шураева Н.Ю., Чичук Т.В., Сидорина Н.Г. Роль оксида азота, цитокинов и активности супероксиддисмутазы в заживление экспериментальных ран у крыс // *Лазерная медицина*. 2005; 9, 1: 23–31.
22. Пилиева Н.Г. Влияние внутривенного лазерного облучения крови на состояние микроциркуляции и некоторые показатели гемореологии у больных внебольничной пневмонией: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. — Владикавказ, 2008. — 22 с.
23. Ефремова Ю.И., Навратил Л. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на продукцию цитокинов // *Медико-биологические проблемы жизнедеятельности*. 2011; 2 (6): 6–13.
24. Rico F.A., Manzaranes M.T.L., Claros, M.L. β -endorphine response in blood and cerebrospinal fluid after single and multiple irradiation with HeNe and GaAs lowpower laser // *J. Clin. Laser Med. Surg*. 1994; 12 (1): 1–6.
25. Van der Vliet A. NADPH oxidases in lung biology and pathology: host defense enzymes, and more // *Free Radic. Biol. Med*. 2008; 44 (6): 938–955.
26. Гизингер О.А., Москвин С.В., Зиганшин О.Р., Шеметова М.А. Влияние непрерывного низкоинтенсивного лазерного излучения красного спектра на изменения функциональной активности и скорости НАДФ-оксидазной реакции нейтрофилов периферической крови человека // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2016; 5: 28–33.
27. Sudhof T.C. The synaptic vesicle cycle // *Annu Rev Neurosci*. 2004; 27: 509–547.
28. Греннер Д. Действие гормонов // *Биохимия человека* / под ред. Р. Марри и др. Т. 2. — М.: Мир, 2009. — С. 158–169.
29. Куликов А.Г., Ярустовская О.В., Кузовлева Е.В., Зайцева Т.Н., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В. Применение низкочастотного электростатического поля в клинической практике: учеб. пособие. — М.: ГБОУ ДПО РМАПО, 2015. — 44 с.

REFERENCES

1. Iumashev A.V. *Mezodientsefalnaia modulatsiia v komplekse lecheniia i profilaktiki vospalitelnykh oslozhnenii u patsientov s ortopedicheskimi konstruktssiami pri dentalnoi implantatsii: Avtoref. dis. ... dokt. med. nauk* [Mesodiencephalic modulation in the complex of treatment and prevention of inflammatory complications in patients with orthopedic structures during dental implantation: Abstract of the thesis for the degree of PhD in Medicine]. — M., 2019. — 48 p. (In Russ.)
2. Utiuzh A.S. *Kontseptsiia vybora ortopedicheskoi konstruktssii s oporoi na dentalnye implantaty kak metod profilaktiki periimplantita u patsientov s polnoi i chastichnoi vtorichnoi adentiei: Avtoref. dis. ... dokt. med. nauk* [The concept of choosing an orthopedic design based on dental implants as a method for preventing peri-implantitis in patients with complete and partial secondary adentia: Abstract of the thesis for the degree of PhD in Medicine]. — M., 2017. — 47 p. (In Russ.)
3. Akhmadova M.A., Ignatov A.Iu. *Dentalnaia implantatsiia s primeneniem navigatsionnogo implantologicheskogo shablona, izgotovlennogo po tekhnologii SAD/SAM* [Dental implantation using a navigation implant template made using CAD / CAM technology] // *Stomatologiya* [Dentistry]. 2011; no. 2: 49–52. (In Russ.)
4. Kulakov, A.A. *Sovremennye podkhody k primeneniuiu metoda dentalnoi implantatsii pri atrofii i defektakh kostnoi tkani cheliuste* [Modern approaches to the application of the method of dental implantation for atrophy and defects of the jaw bone tissue] // A.A. Kulakov, R.Sh. Gvetadze, T.V. Brailovskaia et al. // *Stomatologiya* [Dentistry]. 2017; no. 1; 43–45. (In Russ.)
5. Al-Hamdan, K.S. *Implantaty i zabolevaniia parodonta* [Implants and periodontal diseases] / K.S. Al-Hamdan // *Novoe v stomatologii* [New in dentistry]. 2014; no. 3 (199): 97–98. (In Russ.)
6. *Issledovanie rynka dentalnykh implantov v Rossii* [Research of the market of dental implants in Russia] // Electron. data. URL access mode: <https://www.newchemistry.ru/rep.php?id=2509&x=3&folder=9> (date of access 28.04.2021). (In Russ.)
7. Andriasian L.G., Dadurian P.A. *Epidemiologiya periimplantitov (obzor literaturnykh dannykh poslednykh let)* [Epidemiology of peri-implantitis (review of recent literature data)] // *Vestnik stomatologii i cheliustno-litsevoi khirurgii* [Bulletin of Dentistry and Maxillofacial Surgery]. 2015; no. 3–4: 4–7. (In Russ.)
8. Lepillin A.V., Raigorodskii Iu.M., Erokina N.L. et al. *Obosnovanie primeneniia fizioterapii posle operatsii dentalnoi implantatsii* [Rationale for the use of physiotherapy after dental implantation surgery] // *Parodontologiya* [Periodontology]. 2010; no. 2: 62–64. (In Russ.)
9. Potrivailo A., Prikuls V.F., Amkhadova M.A., Prikule D.V., Aleskerov E. *Sovremennoe predstavlenie o profilaktike i lechenii periimplantita: obzor literatury* [Modern understanding of the prevention and treatment of peri-implantitis: a literature review] // *Meditsinskii alfavit* [Medical alphabet]. 2020; no. 12: 8–11. (In Russ.)
10. Razina I.N., Lomiasvili L.M., Nedoseko V.B. *Nekhirurgicheskie metody lecheniia oslozhnenii dentalnoi implantatsii. Perspektivy primeneniia infrakrasnogo lazernogo izlucheniia pri lechenii mukozita i periimplantita* [Non-surgical methods of treatment of complications of dental implantation. Prospects for the use of infrared laser radiation in the treatment of mucositis and peri-implantitis] // *Lazernaia meditsina* [Laser Medicine]. 2020; Vol. 24, issue. 1: 49–56. (In Russ.)
11. Kulikov A.G., Kuzovleva E.V. *Primenenie nizkochastotnogo elektrosticheskogo polia v klinicheskoi praktike* [Application of low-frequency electrostatic field in clinical practice] // *Fizioterapiia, balneologiya i reabilitatsiia* [Physiotherapy, balneology and rehabilitation]. 2013; no. 4: 44–53. (In Russ.)
12. Jovanovic SA. *Diagnosis and treatment of peri-implant disease* // *Curr Opin Periodontol*. 1994: 194–204.
13. Golovina E.S., Kuznetsova E.A., Tlustenko V.P., Sadykov M.M., Tlustenko V.S., Potapov V.P. *Rol kompleksnogo ob sledovaniia v diagnostike periimplantatnogo mukozita khronicheskogo techeniia* [The role of complex examination in the diagnosis of chronic peri-implant mucositis] // *Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk* [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]. 2014; Vol. 16, no. 6: 336–341. (In Russ.)
14. Porfenchuk D.A. *Diagnosticheskoe i prognosticheskoe znachenie opredeleniia stabilnosti dentalnykh implantatov pri rannei funktsionalnoi nagruzke: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [Diagnostic and prognostic value of determining the stability of dental implants at early functional loading: Abstract of the thesis for the degree of PhD Candidate in Medicine]. — M., 2020. — 26 p. (In Russ.)
15. Sennerby L., Meredith N. *Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration* // *Compend Contin Educ Dent*. 1998; no. 19 (5): 493–498.
16. Eroshin V.A., Dzhalalova M.V., Arutiunov S.D., Stepanov A.G., Bagdasarian G.G., Antonik M.M., Grachev D.I. *Podvizhnost i kriterii gotovnosti dentalnykh implantatov k funktsionalnym nagruzkam* [Mobility and criteria for the readiness of dental implants to functional loads] // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia* [Modern problems of science and education]. 2018; no. 2; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27527> (date of access: 09.05.2021). (In Russ.)
17. Moskvina S.V. *Effektivnost lazernoi terapii* [The effectiveness of laser therapy]. Series «Effective Laser Therapy». Vol. 2. M.-Tver: LLC Publishing house «Triada», 2014. 896 p. (In Russ.)
18. Moskvina S.V. *Osnovy lazernoi terapii* [Basics of laser therapy]. Series «Effective Laser Therapy». Vol. 1. M.-Tver: OOO Publishing house «Triada», 2016. 896 p. (In Russ.)

19. Aon M.A., Cortassa S., O'Rourke B. Mitochondrial oscillations in physiology and pathophysiology // *Adv Exp Med Biol.* 2008; Vol. 641: 98–117.
20. Abdel-Naser M.B. Differential effects on melanocyte growth and melanization of low vs. high calcium keratinocyte-conditioned medium // *Br J Dermatol.* 1999; Vol. 140 (1): 50–55.
21. Klebanov G.I., Shuraeva N.Iu., Chichuk T.V., Sidorina N.G. *Rol oksida azota, tsitokinov i aktivnosti superoksidismutazy v zashivlenie eksperimentalnykh ran u kryss* [The role of nitric oxide, cytokines and superoxide dismutase activity in the healing of experimental wounds in rats] // *Lazernaia meditsina* [Laser Medicine]. 2005; Vol. 9, no. 1: 23–31. (In Russ.)
22. Piliieva N.G. *Vliianie vnutrivennogo lazernogo oblucheniia krovi na sostoianie mikrotsirkulatsii i nekotorye pokazateli gemoreologii u bolnykh vnebolnichnoi pnevmoniei: Avtoref. dis. ... kand. med. nauk* [The influence of intravenous laser blood irradiation on the state of microcirculation and some indicators of hemorheology in patients with community-acquired pneumonia: Abstract of the thesis for the degree of PhD Candidate in Medicine]. — Vladikavkaz, 2008. — 22 p. (In Russ.)
23. Efremova Iu.I., Navratil L. *Vliianie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniia na produktiiu tsitokinov* [Influence of low-intensity laser radiation on the production of cytokines] // *Mediko-biologicheskie problemy zhiznedeiatelnosti* [Medico-biological problems of life]. 2011; no. 2 (6): 6–13. (In Russ.)
24. Rico F.A., Manzaranes M.T.L., Claros, M.L. β -endorphine response in blood and cerebrospinal fluid after single and multiple irradiation with HeNe and GaAs lowpower laser // *J. Clin. Laser Med. Surg.* 1994; Vol.12 (1): 1–6.
25. Van der Vliet A. NADPH oxidases in lung biology and pathology: host defense enzymes, and more // *Free Radic. Biol. Med.* 2008; Vol. 44 (6): 938–955.
26. Gizinger O.A., Moskvina S.V., Ziganshin O.R., Shemetova M.A. *Vliianie nepreryvnogo nizkointensivnogo lazernogo izlucheniia krasnogo spektra na izmeneniia funktsionalnoi aktivnosti i skorosti NADP-oksidadnoi reaktsii neitrofilov perifericheskoi krovi cheloveka* [Influence of continuous low-intensity laser radiation of the red spectrum on changes in functional activity and rate of NADP-oxidase reaction of neutrophils of human peripheral blood] // *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury* [Questions of balneology, physiotherapy and exercise therapy]. 2016; no. 5: 28–33. (In Russ.)
27. Sudhof T.C. The synaptic vesicle cycle // *Annu Rev Neurosci.* 2004; 27: 509–547.
28. Grenner D. *Deistvie gormonov* [The action of hormones] // *Biokhimiia cheloveka* [Human Biochemistry] / Ed. R. Murray et al. Vol. 2. M.: Mir, 2009. P. 158–169. (In Russ.)
29. Kulikov A.G., Iarustovskaia O.V., Kuzovleva E.V., Zaitseva T.N., Kulchitskaia D.B., Konchugova T.V. *Primenenie nizkochastotnogo elektrostatičeskogo polia v klinicheskoi praktike: Uchebnoe posobie* [The use of a low-frequency electrostatic field in clinical practice: Manual] / A.G. Kulikov, O.V. Iarustovskaia, E.V. Kuzovleva, T.N. Zaitseva, D.B. Kulchitskaia, T.V. Konchugova; SBEI FPO «Russian Medical Academy of Postgraduate Education». — M.: SBEI FPO RMAPE, 2015. — 44 p. (In Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лившиц В. И. — аспирант, ФГБУ НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» Минздрава России; E-mail: varvaralivshic@gmail.com.

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

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

Гветадзе Р. Ш. — чл.-корр. РАН, д-р мед. наук, профессор, ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России; E-mail: ramaz-gvetadze@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Livshits V. I. — PhD student, FSBI National Research Center “Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery” of the Ministry of Health of Russia; E-mail: varvaralivshic@gmail.com.

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

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

Gvetadze R.Sh. — member of the RAS, PhD in Medicine, professor, FSBEI HE Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia; E-mail: ramaz-gvetadze@yandex.ru.

Участие авторов

Сбор и обработка материала — Лившиц В. И.

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

Написание текста, редактирование — Лившиц В. И.

Для корреспонденции

Лившиц В. И., E-mail: varvaralivshic@gmail.com.

Нагорнев С. Н., E-mail: drnag@mail.ru.

Фролков В. К., E-mail: fvk49@mail.ru.

Гветадзе Р. Ш., E-mail: ramaz-gvetadze@yandex.ru

For correspondence

Livshits V. I., E-mail: varvaralivshic@gmail.com

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

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

Gvetadze R. Sh., E-mail: ramaz-gvetadze@yandex.ru

Information about the authors

Livshits V. I., ORCID: 0000-0002-1897-9574

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

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

Gvetadze R. Sh. ORCID: 0000-0003-0508-7072

Конфликт интересов/Conflict of interest

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare no conflict of interest.

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

DOI 10.33920/med-14-2108-06

УДК 615.849.19;612.79

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КОЖИ У ПАЦИЕНТОВ С СПР ПОД ВЛИЯНИЕМ КОМПЛЕКСНОЙ ФОТОТЕРАПИИ

К. А. Новиков^{1,2}, О. Б. Тамразова², Ю. И. Матушевская³¹Клиника активного долголетия «Институт красоты на Арбате»²Российский университет дружбы народов, г. Москва³ГБУЗ МО «Люберецкий кожно-венерологический диспансер» Министерства здравоохранения Московской области

Резюме. Розацеа — распространенный хронический воспалительный дерматоз сосудистого генеза, характеризующийся поражением кожи лица в виде эритемы и папуло-пустулезных элементов. Учитывая новые исследования, посвященные терапии розацеа, научно-практический интерес представляет разработка новых методов лечения данного дерматоза с применением комплексных физиотерапевтических подходов и их синергизма, например IPL-излучения (без применения фотофильтров) и субмиллисекундного неодимового 1064 нм лазерного излучения.

Материал и методы. В исследование вошли 130 пациентов с сочетанным подтипом розацеа (СПР) с различной степенью тяжести течения ЭТПР и ПППР. С целью изучения эффективности комплексной фото- и лазеротерапии СПР все пациенты были разделены на 4 группы методом простой рандомизации (конвертный метод). Всем пациентам в каждой отдельной группе применялись: I группа — лазеротерапия и 1% крем метронидазола; II группа — фототерапия и 1% крем метронидазола; III группа — комплексная фото- и лазеротерапия и 1% крем метронидазола; IV группа — сравнения, пациенты получали только 1% крем метронидазола.

В настоящей работе был учтен синергизм как физиотерапевтических эффектов, оказываемых неусеченным (без применения фотофильтров) IPL-излучением и субмиллисекундным неодимовым 1064 нм лазерным излучением, так и усиление деструкции патологически измененных сосудов, наблюдаемое при последовательном применении обеих процедур, и разработанная оригинальная методика лечения пациентов с СПР.

Вывод. На основании полученных результатов сделан вывод, что максимальное улучшение морфофункциональных показателей кожи было в третьей группе пациентов с СПР. Повышение показателя увлажненности кожи превосходило показатели остальных групп пациентов с СПР. Также наиболее выражено снизилась интенсивность себопродукции. Отмечалось максимальное сужение выводных протоков сальных желез, в то время как в остальных группах сужение выводных протоков сальных желез произошло в меньшей и равной степени. Подобные изменения отражают выраженное влияние комплексной фототерапии на тонус сфинктера выводного протока, интенсивность себопродукции, а также на процессы синтеза коллагена и эластина, что отражается в максимальном приближении к показателям группы здоровых добровольцев таких характеристик, как «увлажненность» и «гладкость».

Ключевые слова: лазеротерапия, розацеа, субмиллисекундный неодимовый лазер 1064 нм, сосудистые поражения кожи, ангионевроз, IPL, лазерная доплеровская флоуметрия.

ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF INDICATORS OF MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE SKIN IN PATIENTS WITH THE COMBINED SUBTYPE OF ROSACEA UNDER THE INFLUENCE OF COMPLEX PHOTOTHERAPY

К. А. Novikov^{1,2}, O. B. Tamrazova², Yu. I. Matushevskaya³¹Clinic of Active Longevity «Institute of Beauty on the Arbat»²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow³SBHI MR Lubereckiy Dermatovenerologiy Dispensary of the Ministry of Health of the Moscow Region

Abstract. Rosacea is a common chronic inflammatory dermatosis of vascular origin, characterized by a lesion of the face skin in the form of erythema and papulopustular elements. Taking into account the new research devoted to the treatment of rosacea, it is of scientific and practical interest to develop new methods for the treatment of this dermatosis using complex physiotherapy approaches and their synergy, for example, IPL radiation (without the use of photo filters) and submillisecond neodymium 1,064 nm laser radiation.

Material and methods. The study included 130 patients with the combined subtype of rosacea (CSR) with varying degrees of severity of ETR and PPR. In order to study the effectiveness of complex photo- and laser therapy of CSR, all patients were divided into 4 groups by simple randomization (envelope method). The treatment

of the patients in each separate group included: group I — laser therapy and 1 % metronidazole cream; group II — phototherapy and 1 % metronidazole cream; group III — complex photo-laser therapy and 1 % metronidazole cream; group IV — comparison group, patients received only 1 % metronidazole cream.

This work takes into account the synergism of both physiotherapeutic effects provided by non-truncated (without the use of photo filters) IPL radiation and submillisecond neodymium 1,064 nm laser radiation, as well as the increased destruction of pathologically altered vessels observed during the sequential use of both procedures, and the developed original method of treating patients with CSR.

Conclusion. Based on the obtained results, it was concluded that the maximum improvement in the morphofunctional parameters of the skin was in the third group of patients with CSR. The increase in the hydration index of the skin exceeded the indicators of the other groups of patients with CSR. Also, the intensity of sebum production decreased most significantly. There was a maximum narrowing of the excretory ducts of the sebaceous glands, while in the other groups, the narrowing of the excretory ducts of the sebaceous glands occurred to a lesser and equal extent. Such changes reflect the pronounced effect of complex phototherapy on the tone of the sphincter of the excretory duct, the intensity of sebum production, as well as on the synthesis of collagen and elastin, which is reflected in the maximum approximation to the indicators of the group of healthy volunteers of such characteristics as «hydration» and «smoothness».

Keywords: laser therapy, rosacea, submillisecond Nd:YAG 1064nm laser, vascular damages of skin, angioneurosis, IPL, laser Doppler flowmetry.

Введение

Розацеа — распространенный хронический воспалительный дерматоз, поражающий центральную часть лица, описывает Steinfeld [1]. Еще одна трактовка, предложенная Layton A., Thiboutot D. [2], розацеа — хроническое воспалительное заболевание кожи с различными клиническими признаками. Также под розацеа понимают хронический дерматоз сосудистого генеза, характеризующийся поражением кожи лица в виде эритемы и папуло-пустулезных элементов, дает характеристику дерматоза Кубанова А.А., Кубанов А.А. и Самцов А.В, 2015 [3].

Исследуемое заболевание является весьма распространенным, встречается у всех рас, но преимущественно у лиц с 1 и 2 фототипом кожи. В мире около 45 млн больных розацеа.

Особенно предрасположены к болезни лица кельтского происхождения (ирландцы, валлийцы) [4] — население Скандинавского полуострова и Ирландии. Англичане называют проявления розацеа «приливами кельтов».

Данная патология имеет широкое распространение у европеоидов — лиц со светлой кожей и в целом варьирует в диапазоне от 2,7 до 10% [5]. У афроамериканцев и азиатов этот дерматоз встречается редко [6]. В странах Европы розацеа встречается у 1,5–10% населения [7].

Методы традиционной наружной терапии ПППР зачастую демонстрируют низкую эффективность, не комплаентны и имеют ряд побочных эффектов, таких как контактный дерматит, ксероз кожи, комедонообразование. В то же время консервативная системная терапия, проводимая пациентам с розацеа, зачастую сопровождается

системными побочными эффектами, связанными с нарушением функции печени, повышением артериального или внутричерепного давления, нарушением работы желудочно-кишечного тракта, изменением психоэмоционального состояния и т. п.

Научный прогресс приносит новые технологии в медицину, в частности фото- и лазерные технологии. В связи с выраженными побочными эффектами консервативной терапии возникает необходимость поиска новых методов лечения с меньшими побочными эффектами и с большей эффективностью. Учитывая тот факт, что фото- и лазеролечение являются современными методами терапии, воздействующими на все звенья патогенеза при розацеа, представляется перспективным комбинировать консервативное лечение с физиотерапевтическими методиками при ведении пациентов с СПР.

Учитывая новые исследования, посвященные терапии розацеа, научно-практический интерес представляет разработка новых методов лечения данного дерматоза с применением комплексных физиотерапевтических подходов и их синергизма, например IPL-излучения (без применения фотофильтров) и субмиллисекундного неодимового 1064 нм лазерного излучения.

В настоящей работе был учтен синергизм как физиотерапевтических эффектов, оказываемых неусеченным (без применения фотофильтров) IPL-излучением и субмиллисекундным неодимовым 1064 нм лазерным излучением, так и усиление деструкции патологически измененных сосудов, наблюдаемое при последовательном применении обеих процедур, и разработанная оригинальная методика лечения пациентов с СПР.

Материалы и методы

Набор пациентов выполнялся на базе АО «Клиника Активного долголетия «Институт Красоты на Арбате» в процессе амбулаторного приема в течение 2016–2020 гг.

Под нашим наблюдением в рамках амбулаторного приема находились 130 пациентов с сочетанным подтипом розацеа (СПР) с различной степенью тяжести течения ЭТПР и ПППР. У 84 пациентов СПР: ЭТПР легкой степени тяжести и ПППР средней степени тяжести. У 46 пациентов с СПР: ЭТПР средней степени тяжести и тяжелым течением ПППР. Среди пациентов преобладали женщины — 101 пациентка (77,70%). Мужчин в группе было 29 (22,30%) человек.

Статистические данные приведены в следующем порядке:

1) квартили «отвечают» за большую и меньшую четверти, а медиана делит середину еще на две части;

2) среднее арифметическое значение и стандартное отклонение ($M \pm SD$);

3) медиана — это значение, делящее распределение пополам. Другими словами, это значение, меньше или равно которому 50% значений, и также 50% всех значений в распределении больше или равны ему;

4) квартили — значения, которые делят таблицу данных (или ее часть) на четыре группы, содержащие приблизительно равное количество наблюдений. Общий объем делится на четыре равные части: 25, 50, 75 и 100%. Вторым квартилем является медиана.

Пациенты с СПР были разделены на четыре группы. В группе первой средний возраст пациентов составил $45,5 \pm 3,4$: Q2 = 46 [Q1 = 42,5; Q3 = 48,5]. В группе второй средний возраст составил $45,6 \pm 3,3$: Q2 = 46 [Q1 = 43; Q3 = 48] лет. В третьей группе средний возраст составил $45,5 \pm 3,5$: Q2 = 46,5 [Q1 = 41,5; Q3 = 48] лет. В четвертой группе среднее значение составило $45,3 \pm 3,3$: Q1 = 46 [Q2 = 42,5; Q3 = 48] лет.

С целью изучения эффективности комплексной фото- и лазеротерапии СПР все пациенты были разделены на 4 группы методом простой рандомизации (конвертный метод). Всем пациентам в каждой отдельной группе применялись:

— I группа — лазеротерапия и 1% крем метронидазола;

— II группа фототерапия и 1% крем метронидазола;

— III группа — комплексная фото- и лазеротерапия и 1% крем метронидазола;

— IV — группа сравнения, пациенты получали только 1% крем метронидазола (рис. 1).

Всем исследуемым назначались космецевтические средства для ухода за чувствительной кожей, склонной к покраснению, включающие очищающий гель и успокаивающий крем дважды в день, утром и вечером. Также в солнечные дни всем пациентам рекомендовалось использовать средства фотозащиты с SPF 50+.

Применение крема 1% метронидазола включено в стандарты лечения СПР. С целью контроля эффективности фото- и лазеротерапии во всех 4 группах пациентов назначался крем 1% метронидазола на ночь на кожу лица, кроме области век и губ.

В первой группе было 32 пациента: 22 женщины и 10 мужчин. Все пациенты данной группы получали монотерапию субмиллисекундным Nd:YAG 1064 нм с интервалом в две недели, в сочетании с ежедневным нанесением на кожу лица 1% крема метронидазола на протяжении трех месяцев.

Вторая группа состояла из 33 пациентов: 24 женщины и 9 мужчин. Все пациенты данной группы получали монотерапию интенсивным импульсным светом IPL 520–1100 нм с интервалом в две недели в сочетании с ежедневным нанесением на кожу лица 1% крема метронидазола на протяжении трех месяцев.

Третья группа пациентов состояла из 33 пациентов: 25 женщин и 8 мужчин. Пациенты третьей группы получали комплексную терапию: фототерапию 520–1100 нм с последующим (сразу после фототерапии) воздействием субмиллисекундным неодимовым лазерным излучением Nd:YAG 1064 нм, с интервалом в две недели, в сочетании с ежедневным нанесением на кожу лица 1% крема метронидазола на протяжении трех месяцев.

Четвертая группа пациентов (группа контроля) состояла из 32 человек: 30 женщин и 2 мужчин. Пациенты четвертой группы получали монотерапию, состоящую из ежедневного нанесения на кожу лица 1% крема метронидазола на протяжении трех месяцев.

Во время лечения всем больным рекомендовали применять солнцезащитные средства SPF 50 и специальные средства по уходу за кожей.

Алгоритм проведения терапии

Алгоритм субмиллисекундной неодимовой лазеротерапии 1064 нм на платформе Cutera Хео для первой группы пациентов:

— 1 этап: очищение кожи раствором хлоргексидина биглюконата 0,05 %;

— 2 этап: проведение лазеротерапии неодимовым 1064 нм лазерным излучением в субмиллисекундном режиме излучения. Параметры лазеротерапии: плотность потока лазерного излучения: 13 Дж/см²; длительность импульса: 0,3 мс; частота подачи импульса: 10 Гц; количество импульсов: до 10 тыс. на всю площадь кожи лица, кроме кожи век. Количество проходов 3–5 до появления слабой гиперемии;

— 3 этап: нанесение солнцезащитного средства SPF 50.

В течение исследования параметры воздействия не подвергались изменению. Процедуры проводились с интервалом в две недели в течение трех месяцев. Для каждого пациента курс лечения составил 6 сеансов лазеротерапии.

Алгоритм фототерапии IPL 520–1100 нм на платформе Cutera Хео для второй группы пациентов:

— 1 этап: очищение кожи раствором хлоргексидина биглюконата 0,05 %;

— 2 этап: нанесение медиа-геля, который наносится на кожу для повышения светопроводящей способности эпидермиса и улучшения отведение избыточного тепла от обработанной поверхности кожи.

— 3 этап: проведение IPL-фототерапии. Параметры фототерапии: плотность потока излучения: 18 Дж/см²; длительность импульса 18 мс; частота подачи импульса: 1,5 Гц; количество импульсов: до 300 на всю площадь кожи лица, кроме кожи век и губ. Количество проходов — 1 до появления слабой гиперемии;

— 4 этап: удаление медиа-геля с поверхности кожи;

— 5 этап: нанесение солнцезащитного средства SPF 50.

В течение исследования параметры воздействия не подвергались изменению. Процедуры проводились с интервалом в две недели в течение трех месяцев. Для каждого пациента курс лечения составил 6 сеансов лазеротерапии.

Алгоритм комплексной фото- 520–1100 нм и лазеротерапии 1064 нм на платформе Cutera Хео для третьей группы пациентов:

— 1 этап: очищение кожи раствором хлоргексидина биглюконата 0,05 %;

— 2 этап: нанесение медиа-геля, который наносится на кожу для повышения светопроводящей способности эпидермиса и улучшения отведения избыточного тепла от обработанной поверхности кожи;

— 3 этап: проведение IPL-фототерапии. Параметры фототерапии: плотность потока излучения: 18 Дж/см²; длительность импульса 18 мс; частота подачи импульса 1,5 Гц; количество импульсов — до 300 на всю площадь кожи лица, кроме кожи век



Рис. 1. Распределение пациентов в зависимости от назначенного лечения

и губ. Количество проходов — 1 до появления слабой гиперемии;

— 4 этап: удаление медиа-геля с поверхности кожи;

— 5 этап: сразу после снятия медиа-геля проводилась лазеротерапия неодимовым 1064 нм лазерным излучением в субмиллисекундном режиме излучения. Параметры лазеротерапии: плотность потока лазерного излучения: 13 Дж/см²; длительность импульса: 0,3 мс; частота подачи импульса: 10 Гц; количество импульсов: до 10 тыс. на всю площадь кожи лица, кроме кожи век. Количество проходов 3–5 до появления слабой гиперемии;

— 6 этап: нанесение солнцезащитного средства SPF 50.

В течение исследования параметры воздействия не подвергались изменению. Процедуры проводились с интервалом в две недели в течение трех месяцев. Для каждого пациента курс лечения составил 6 сеансов.

Алгоритм монотерапии кремом 1% метронидазола для четвертой группы пациентов (группа контроля): терапия заключалась в ежедневном нанесении 1% крема метронидазола на пораженную кожу лица в течение трех месяцев.

Для определения морфофункциональных характеристик кожи лица у пациентов с СПР проводилась дерматоскопия с использованием цифровой видеокамеры Aramo Smart Lite, ее характеристики позволяют анализировать неоднородность микрорельефа порядка десятков микрон, т. е. фактически оценивать рельеф кожи на уровне размера отдельного корнеоцита. Измерения проводили в центральной части щек справа и слева, т. е. в зонах с максимальным количеством высыпаний при СПР. Камеру устанавливали строго вертикально к поверхности кожи и фиксировали с некоторым давлением для получения воспроизводимых результатов. Спектр света и его интенсивность, направление освещения подбирали так, чтобы освещался только роговой слой и отражение от глубже лежащих слоев не искажало показателей измерения. Коротковолновое световое излучение с пиком на 470 нм исключало почти все нежелательные эффекты отражения от кожи, обеспечивая таким образом максимально четкое изображение без бликов.

При помощи Aramo Smart Lite у всех исследуемых оценивали увлажненность, интенсивность себопродукции, эластичность, размер устья выводных протоков сальных желез, гладкость, пигменти-

рованность кожных покровов. Данные показатели измеряли в условных единицах (у.е.).

Предварительно перед проведением измерений пациент должен был находиться в помещении не менее 20 мин. При интенсивном потоотделении на лицо накладывали влаговпитывающую салфетку. Также обязательным условием являлся приход на процедуры пациентов без макияжа и без нанесения на лицо любого крема (с момента очищения или мягкого умывания должно было пройти не менее двух часов).

Оценка влияния комплексной фото- и лазеротерапии на морфофункциональные характеристики кожи у пациентов с СПР до и после курса терапии

Была проведена оценка морфофункциональных характеристик центральной части кожи лица среди здоровых добровольцев и пациентов с СПР. Качественная и количественная оценка морфофункциональных показателей кожи позволит прицельно воздействовать на значимые звенья патогенеза и повысить приверженность лечению у пациентов с СПР. Для определения показателей нормы морфофункциональных характеристик была собрана группа здоровых добровольцев, состоящая из 44 человек (34 женщин и 10 мужчин), возраст которых составил $45,6 \pm 3,3$ Q2 = 46,5 [Q1 = 42,5; Q3 = 49]. Здоровые добровольцы не имели клинических проявлений розацеа, прочих поражений кожных покровов (кожные проявления системных заболеваний, ожогов, шрамов), а также не принимали препаратов, оказывающих влияние на гемодинамику, и были согласны на проведение исследования.

Усредненные показатели морфофункциональных характеристик группы здоровых добровольцев: увлажненность $44,5 \pm 6,5$, Q2 = 46 [Q1 = 42; Q3 = 48]; интенсивность продукции кожного сала $44,2 \pm 11,3$, Q2 = 46,5 [Q1 = 37,5; Q3 = 53]; степень пигментированности $18,2 \pm 6,9$, Q2 = 18 [Q1 = 13; Q3 = 23,5]. Размер выводных протоков сальных желез $36,3 \pm 3$, Q2 = 37 [Q1 = 34,5; Q3 = 38]; показатель эластичности $41,9 \pm 5,6$, Q2 = 43 [Q1 = 39; Q3 = 45]; гладкости кожи $45,8 \pm 5,5$, Q2 = 47,5, [Q1 = 41,5; Q3 = 50] (табл. 1).

В первой группе проводилась монотерапия субмиллисекундным неодимовым лазерным излучением 1064 нм (на рисунках цифра 1), во второй группе — монотерапия IPL-излучением 520–1100 нм (на

Таблица 1

Показатели морфофункциональных характеристик кожи у здоровых добровольцев

Морфофункциональная характеристика (в условных единицах)	Значение в группе здоровых добровольцев
Увлажненность	44,5 ± 6,5 Q2 = 46 [Q1 = 42; Q3 = 48]
Интенсивность себопродукции	44,2 ± 11,3 Q2 = 46,5 [Q1 = 37,5; Q3 = 53]
Пигментация	18,2 ± 6,9 Q2 = 18 [Q1 = 13; Q3 = 23,5]
Размер выводных протоков сальных желез	36,3 ± 3 Q2 = 37 [Q1 = 34,5; Q3 = 38]
Эластичность	41,9 ± 5,6 Q2 = 43 [Q1 = 39; Q3 = 45]
Гладкость	45,8 ± 5,5 Q2 = 47,5 [Q1 = 41,5; Q3 = 50]

рисунках цифра 2), в третьей группе проводилась комплексная фото- и лазеротерапия субмиллисекундным неодимовым лазерным излучением 1064 нм и IPL-излучением 520–1100 нм (на рисунках цифра 3), в четвертой группе (группа контроля) назначалась только монотерапия 1% кремом метронидазола (на рисунках цифра 4). Группа здоровых добровольцев на рисунках отмечена цифрой 5.

После проведенного курса лечения в первой группе отмечалась положительная динамика в виде улучшения морфофункциональных показателей кожи. Статистически значимо ($p < 0,001$) возрос показатель увлажненности кожи с $23,1 \pm 5,4$, Q2 = 23,5 [Q1 = 18; Q3 = 28] до $37,5 \pm 5,7$ 38 [Q1 = 35; Q3 = 41] (рис. 2). Статистически значимо ($p < 0,001$) снизилась интенсивность себопродукции с $54,1 \pm 9,6$, Q2 = 55 [Q1 = 48; Q3 = 60,5] до $47,6 \pm 8,1$, Q2 = 49 [Q1 = 42; Q3 = 53] (рис. 3). Уменьшение пигмента-

ции кожи с $19,5 \pm 9$, Q2 = 20 [Q1 = 12; Q3 = 26,5] до $17,1 \pm 7,2$, Q2 = 16,5 [Q1 = 11,5; Q3 = 23,5] (рис. 4) было статистически значимым ($p < 0,001$). Также статистически значимо ($p < 0,001$) было сужение устьев выводных протоков сальных желез с $41,6 \pm 4,4$, Q2 = 42 [Q1 = 40; Q3 = 44,5] до $37,9 \pm 3$, Q2 = 39 [Q1 = 36,5; Q3 = 40] (рис. 5). Увеличение показателей эластичности кожи пораженных участков с $27,2 \pm 5,3$, Q2 = 27,5 [Q1 = 24; Q3 = 31] до $41,7 \pm 5,7$, Q2 = 43 [Q1 = 39; Q3 = 45] (рис. 6) было статистически значимым ($p < 0,001$). Изменился статистически значимо показатель гладкости кожи с $46,8 \pm 6,4$, Q2 = 48 [Q1 = 43; Q3 = 52] до $46,9 \pm 5$, Q2 = 48,5 [Q1 = 42; Q3 = 50,5] (рис. 7), кожа стала менее гладкой (табл. 2).

После проведенного курса лечения во второй группе пациентов с СПР отмечалась положительная динамика в виде улучшения морфофункциональ-

Таблица 2

Изменение морфофункциональных характеристик в первой группе пациентов с СПР

Показатель	До	После	p
Увлажненность	$23,1 \pm 5,4$ Q2 = 23,5 [Q1 = 18; Q3 = 28]	$37,5 \pm 5,7$ Q2 = 38 [Q1 = 35; Q3 = 41]	< 0,001
Интенсивность себопродукции	$54,1 \pm 9,6$ Q2 = 55 [Q1 = 48; Q3 = 60,5]	$47,6 \pm 8,1$ Q2 = 49 [Q1 = 42; Q3 = 53]	< 0,001
Пигментация	$19,5 \pm 9$ Q2 = 20 [Q1 = 12; Q3 = 26,5]	$17,1 \pm 7,2$ Q2 = 16,5 [Q1 = 11,5; Q3 = 23,5]	< 0,001
Выводные протоки сальных желез	$41,6 \pm 4,4$ Q2 = 42 [Q1 = 40; Q3 = 44,5]	$37,9 \pm 3$ Q2 = 39 [Q1 = 36,5; Q3 = 40]	< 0,001
Эластичность	$27,2 \pm 5,3$ Q2 = 27,5 [Q1 = 24; Q3 = 31]	$41,7 \pm 5,7$ Q2 = 43 [Q1 = 39; Q3 = 45]	< 0,001
Гладкость	$46,8 \pm 6,4$ Q2 = 48 [Q1 = 43; Q3 = 52]	$46,9 \pm 5$ Q2 = 48,5 [Q1 = 42; Q3 = 50,5]	0,042

*Критерий Вилкоксона.

ных показателей кожи. Повышение увлажненности кожи было статистически значимым ($p < 0,001$), возросло с $22,7 \pm 6,1$, $Q_2 = 23$ [$Q_1 = 17$; $Q_3 = 28$] до $40 \pm 3,5$, $Q_2 = 40$ [$Q_1 = 38$; $Q_3 = 41$] (рис. 2). В малой степени снизилась интенсивность продукции кожного сала с $53,8 \pm 9,2$, $Q_2 = 55$ [$Q_1 = 49$; $Q_3 = 59$] до $53,1 \pm 8,3$, $Q_2 = 53$ [$Q_1 = 48$; $Q_3 = 58$], изменения были статистически незначимыми ($p = 0,175$) (рис. 3). Отмечалось уменьшение пигментированности кожи с $16,5 \pm 7$, $Q_2 = 17$ [$Q_1 = 11$; $Q_3 = 21$] до $14,3 \pm 4,9$, $Q_2 = 15$ [$Q_1 = 10$; $Q_3 = 19$] (рис. 4) и было статистически значимым ($p = 0,004$). Сужение устьев выводных протоков сальных желез было незначительным с $41,1 \pm 4,3$, $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 44$] до $39,9 \pm 3,5$, $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 42$] (рис. 5) и статистически незначимым ($p = 0,014$). Вероятно, это обусловлено меньшей глубиной проникновения интенсивного импульсного света в биологическую ткань и малым влиянием на сальноволосной аппарат кожи лица. Увеличение показателей эластичности кожи пораженных участков с $26,8 \pm 6,3$, $Q_2 = 27$ [$Q_1 = 21$; $Q_3 = 33$] до $43,9 \pm 3,5$, $Q_2 = 44$ [$Q_1 = 42$; $Q_3 = 45$] (рис. 6) были статистически значимыми ($p < 0,001$), что подтверждает выраженное влияние интенсивного импульсного света на процессы неоколлагено-эластиогенеза. Также снизился и был статистически значимым ($p < 0,001$), показатель гладкости кожи (кожа стала более гладкой) с $48,8 \pm 4,9$, $Q_2 = 50$ [$Q_1 = 46$; $Q_3 = 52$] до $44,8 \pm 4,3$, $Q_2 = 44$ [$Q_1 = 42$; $Q_3 = 49$] (рис. 7) (табл. 3).

После проведенного курса лечения в третьей группе были отмечены максимальные изменения морфофункциональных показателей кожи.

Повышение увлажненности кожи с $21,9 \pm 5,5$, $Q_2 = 22$ [$Q_1 = 17$; $Q_3 = 26$] до 43 ± 6 , $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 45$] было статистически значимым ($p < 0,001$) (рис. 2). Снижение интенсивности себопродукции с $53,4 \pm 9,1$, $Q_2 = 55$ [$Q_1 = 49$; $Q_3 = 57$] до $43,9 \pm 10$, $Q_2 = 44$ [$Q_1 = 35$; $Q_3 = 51$] было статистически значимым ($p < 0,001$) (рис. 3). Уменьшение пигментации кожи с $18,8 \pm 8,5$, $Q_2 = 18$ [$Q_1 = 13$; $Q_3 = 26$] до $16,2 \pm 6,3$, $Q_2 = 17$ [$Q_1 = 13$; $Q_3 = 20$] было статистически значимым ($p = 0,012$) (рис. 4). Сужение устьев выводных протоков сальных желез с $41,9 \pm 5,4$, $Q_2 = 42$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 45$] до $36 \pm 4,4$, $Q_2 = 36$ [$Q_1 = 33$; $Q_3 = 40$] было статистически значимым ($p < 0,001$) (рис. 5). Увеличение показателей эластичности кожи пораженных участков с $26,2 \pm 5,9$, $Q_2 = 27$ [$Q_1 = 21$; $Q_3 = 30$] до $48,1 \pm 6,3$, $Q_2 = 47$ [$Q_1 = 44$; $Q_3 = 51$] было статистически значимым ($p < 0,001$) (рис. 6). Также выраженными были изменения показателя гладкости кожи (кожа стала более гладкой) с $46,8 \pm 6,7$, $Q_2 = 49$ [$Q_1 = 42$; $Q_3 = 52$] до $41,7 \pm 4,3$, $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 38$; $Q_3 = 44$] (рис. 7), что было статистически значимым ($p < 0,001$) (табл. 4).

После проведенного курса лечения в четвертой группе (группе контроля) была положительная динамика, проявлявшаяся в виде улучшения морфофункциональных показателей кожи. Увеличение показателя «увлажненность» с $23,1 \pm 5,4$, $Q_2 = 23,5$ [$Q_1 = 18$; $Q_3 = 28$] до $31,3 \pm 7,6$, $Q_2 = 31$ [$Q_1 = 26$; $Q_3 = 36,5$] было статистически значимым ($p < 0,001$) (рис. 2). Снижение показателя «интенсивность себопродукции» с $54,1 \pm 9,6$, $Q_2 = 55$ [$Q_1 = 48$; $Q_3 = 60,5$] до $53,1 \pm 8,5$, $Q_2 = 53$ [$Q_1 = 47,5$; $Q_3 = 58$] было статистически незначимым ($p = 0,361$) (рис. 3). Умень-

Таблица 3

Изменение морфофункциональных характеристик во второй группе пациентов с СПР

Показатель	До	После	p
Увлажненность	$22,7 \pm 6,1$ $Q_2 = 23$ [$Q_1 = 17$; $Q_3 = 28$]	$40 \pm 3,5$ $Q_2 = 40$ [$Q_1 = 38$; $Q_3 = 41$]	$< 0,001$
Интенсивность себопродукции	$53,8 \pm 9,2$ $Q_2 = 55$ [$Q_1 = 49$; $Q_3 = 59$]	$53,1 \pm 8,3$ $Q_2 = 53$ [$Q_1 = 48$; $Q_3 = 58$]	$0,175$
Пигментация	$16,5 \pm 7$ $Q_2 = 17$ [$Q_1 = 11$; $Q_3 = 21$]	$14,3 \pm 4,9$ $Q_2 = 15$ [$Q_1 = 10$; $Q_3 = 19$]	$0,004$
Выводные протоки сальных желез	$41,1 \pm 4,3$ $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 44$]	$39,9 \pm 3,5$ $Q_2 = 41$ [$Q_1 = 39$; $Q_3 = 42$]	$0,014$
Эластичность	$26,8 \pm 6,3$ $Q_2 = 27$ [$Q_1 = 21$; $Q_3 = 33$]	$43,9 \pm 3,5$ $Q_2 = 44$ [$Q_1 = 42$; $Q_3 = 45$]	$< 0,001$
Гладкость	$48,8 \pm 4,9$ $Q_2 = 50$ [$Q_1 = 46$; $Q_3 = 52$]	$44,8 \pm 4,3$ $Q_2 = 44$ [$Q_1 = 42$; $Q_3 = 49$]	$< 0,001$

*Критерий Вилкоксона.

Таблица 4

Изменение морфофункциональных характеристик в третьей группе пациентов с СПР

Показатель	До	После	p*
Увлажненность	21,9 ± 5,5 Q2 = 22 [Q1 = 17; Q3 = 26]	43 ± 6 Q2 = 41 [Q1 = 39; Q3 = 45]	< 0,001
Интенсивность себопродукции	53,4 ± 9,1 Q2 = 55 [Q1 = 49; Q3 = 57]	43,9 ± 10 Q2 = 44 [Q1 = 35; Q3 = 51]	< 0,001
Пигментация	18,8 ± 8,5 Q2 = 18 [Q1 = 13; Q3 = 26]	16,2 ± 6,3 Q2 = 17 [Q1 = 13; Q3 = 20]	0,012
Выводные протоки сальных желез	41,9 ± 5,4 Q2 = 42 [Q1 = 39; Q3 = 45]	36 ± 4,4 Q2 = 36 [Q1 = 33; Q3 = 40]	< 0,001
Эластичность	26,2 ± 5,9 Q2 = 27 [Q1 = 21; Q3 = 30]	48,1 ± 6,3 Q2 = 47 [Q1 = 44; Q3 = 51]	< 0,001
Гладкость	46,8 ± 6,7 Q2 = 49 [Q1 = 42; Q3 = 52]	41,7 ± 4,3 Q2 = 41 [Q1 = 38; Q3 = 44]	< 0,001

*Критерий Вилкоксона.

шение пигментированности кожных покровов с 19,5 ± 9, Q2 = 20 [Q1 = 12; Q3 = 26,5] до 17,5 ± 7,2, Q2 = 18 [Q1 = 11,5; Q3 = 23,5] было статистически значимым (p = 0,001) (рис. 4). Сужение устьев выводных протоков сальных желез было статистически незначимым (p = 0,183) с 41,6 ± 4,4, Q2 = 42 [Q1 = 40; Q3 = 44,5] до 40,5 ± 5, Q2 = 41 [Q1 = 39; Q3 = 44] (рис. 5). Возрастание показателя эластичности кожи пораженных участков с 26,9 ± 5,9, Q2 = 27 [Q1 = 22,5; Q3 = 31] до 37,8 ± 8,5, Q2 = 40 [Q1 = 31; Q3 = 44] было статистически значимым (p < 0,001) (рис. 6). Снижение показателя гладкости кожи (кожа стала более гладкой) с 48,1 ± 8,2, Q2 = 50 [Q1 = 42,5; Q3 = 53,5] до

48 ± 6,6, Q2 = 48,5 [Q1 = 42; Q3 = 52,5] было незначительным статистически (p = 0,631) (рис. 7) (табл. 5).

Показатель «увлажненность» в группе здоровых добровольцев составлял 44,5 ± 6,5, Q2 = 46 [Q1 = 42; Q3 = 48]. Максимальное увеличение показателя увлажненности кожи пораженных участков было в третьей группе пациентов с СПР, увеличение составило 86% с 21,9 ± 5,5, Q2 = 22 [Q1 = 17; Q3 = 26] до 43 ± 6, Q2 = 41 [Q1 = 39; Q3 = 45], данные изменения были статистически значимыми (p < 0,001). Во второй группе пациентов с СПР показатель «увлажненность» увеличился на 74% с 22,7 ± 6,1, Q2 = 23 [Q1 = 17; Q3 = 28] до 40 ± 3,5, Q2 = 40

Таблица 5

Изменение морфофункциональных характеристик в четвертой группе пациентов с СПР

Показатель	До	После	p*
Увлажненность	23,1 ± 5,4 Q2 = 23,5 [Q1 = 18; Q3 = 28]	31,3 ± 7,6 Q2 = 31 [Q1 = 26; Q3 = 36,5]	< 0,001
Интенсивность себопродукции	54,1 ± 9,6 Q2 = 55 [Q1 = 48; Q3 = 60,5]	53,1 ± 8,5 Q2 = 53 [Q1 = 47,5; Q3 = 58]	0,361
Пигментация	19,5 ± 9 Q2 = 20 [Q1 = 12; Q3 = 26,5]	17,5 ± 7,2 Q2 = 18 [Q1 = 11,5; Q3 = 23,5]	0,001
Выводные протоки сальных желез	41,6 ± 4,4 Q2 = 42 [Q1 = 40; Q3 = 44,5]	40,5 ± 5 Q2 = 41 [Q1 = 39; Q3 = 44]	0,183
Эластичность	26,9 ± 5,9 Q2 = 27 [Q1 = 22,5; Q3 = 31]	37,8 ± 8,5 Q2 = 40 [Q1 = 31; Q3 = 44]	< 0,001
Гладкость	48,1 ± 8,2 Q2 = 50 [Q1 = 42,5; Q3 = 53,5]	48 ± 6,6 Q2 = 48,5 [Q1 = 42; Q3 = 52,5]	0,631

*Критерий Вилкоксона.

[Q1 = 38; Q3 = 41], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). В меньшей степени было повышение показателя «увлажненность» у пациентов с СПР первой и четвертой групп. В первой группе увеличение показателя составило 32% с $23,1 \pm 5,4$, Q2 = 23,5 [Q1 = 18; Q3 = 28] до $31,3 \pm 7,6$, Q2 = 31 [Q1 = 26; Q3 = 36,5], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Увеличение показателя «увлажненность» в четвертой группе составило 32% с $23,1 \pm 5,4$, Q2 = 23,5 [Q1 = 18; Q3 = 28] до $31,3 \pm 7,6$, Q2 = 31 [Q1 = 26; Q3 = 36,5] и было статистически значимым ($p < 0,001$). После проведенного курса терапии во всех группах пациентов с СПР изменения показателя «увлажненность» были статистически значимыми, что отражает рациональность и целесообразность базовой терапии. В то же время максимум повышения увлажненности кожи был в третьей группе, где в сочетании с базовой терапией применялась комплексная фотолазеротерапия и было максимальное физиотерапевтическое воздействие на пораженные участки кожи. На втором месте по росту показателя увлажненности кожи была вторая группа, в которой в сочетании с базовой терапией применялась фототерапия. Увеличение показателя увлажненности кожи в первой группе было равно четвертой группе (группа контроля), что демонстрирует минимальное влияние субмиллисекундного неодимового лазерного излучения 1064 нм на увлажненность кожи. Справедливо сделать вывод, что выраженная стимуляция кожи и рост показателя увлажненности кожи происходит при воздействии интенсивным импульсным светом. Однако максимальное повышение увлажненности кожи было в третьей группе, где применялась комплексная фотолазеротерапия и был синергизм фотолазеротерапии в отношении стимуляции синтеза натуральных увлажняющих факторов кожи и восстановления ламинарной структуры рогового слоя, что приводит к максимальному росту показателей увлажненности кожи (рис. 2).

Показатель «интенсивность себопродукции» в группе здоровых добровольцев составлял $44,2 \pm 11,3$, Q2 = 46,5 [Q1 = 37,5; Q3 = 53]. Максимальное снижение продукции кожного сала было в третьей группе пациентов, интенсивность себопродукции снизилась на 20% с $53,4 \pm 9,1$, Q2 = 55 [Q1 = 49; Q3 = 57] до $43,9 \pm 10$, Q2 = 44 [Q1 = 35; Q3 = 51], что было статистически значимым ($p < 0,001$). В меньшей степени было снижение данного показателя у пациентов первой группы. Интенсивность себо-

продукции снизилась на 11% с $54,1 \pm 9,6$, Q2 = 55 [Q1 = 48; Q3 = 60,5] до $47,6 \pm 8,1$, Q2 = 49 [Q1 = 42; Q3 = 53], данные изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Во второй группе было статистически значимое ($p = 0,175$) снижение салоотделения на 4% с $53,8 \pm 9,2$, Q2 = 55 [Q1 = 49; Q3 = 59] до $53,1 \pm 8,3$, Q2 = 53 [Q1 = 48; Q3 = 58]. В четвертой группе произошло статистически незначимое ($p = 0,361$) снижение интенсивности себопродукции на 4% с $54,1 \pm 9,6$, Q2 = 55 [Q1 = 48; Q3 = 60,5] до $53,1 \pm 8,5$, Q2 = 53 [Q1 = 47,5; Q3 = 58]. После проведенного курса терапии в первой, второй и третьей группах пациентов с СПР отмечалось статистически значимое снижение интенсивности себопродукции. В четвертой группе (группа контроля) статистически значимого снижения данного показателя не было, что отражает низкую эффективность базовой терапии в отношении процессов выработки кожного сала. Максимальное снижение себопродукции было в третьей группе, в которой на фоне базовой терапии применялась комплексная фотолазеротерапия. В третьей группе максимальное снижение интенсивности себопродукции обеспечивается синергизмом фотолазеротерапии в отношении себорегулирования и влияния на сальноволосной аппарат. Промежуточное положение, но со статистически значимым результатом занимает первая группа пациентов, где снижение себопродукции было в меньшей степени, чем в третьей группе, но в большей, чем во второй. Данные изменения обеспечиваются себорегулирующим действием

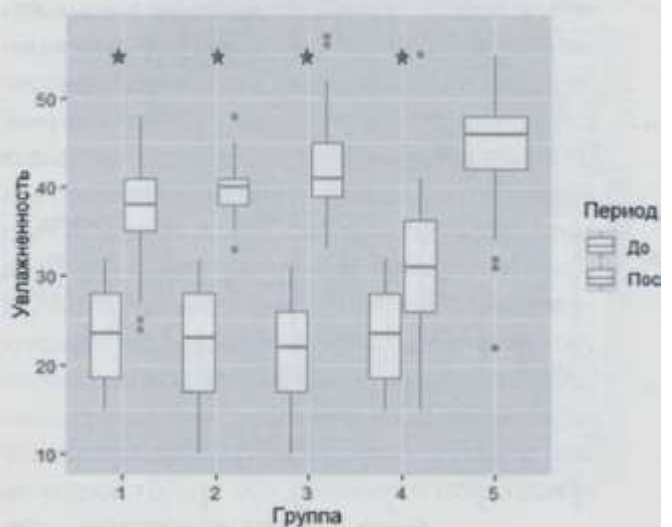


Рис. 2. Изменение морфофункционального показателя «увлажненность» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

субмиллисекундного неодимового лазерного излучения 1064 нм и его высокой степенью проникновения в биологическую ткань. Минимальные, но статистически значимые изменения себопродукции, отмеченные во второй группе пациентов, обеспечиваются себорегулирующим действием IPL-излучения, но ввиду его малой пенетрации в биологическую ткань результаты менее выраженные, чем в третьей и первой группах. В четвертой группе было снижение интенсивности себопродукции, но статистически незначимое, что отражает низкую эффективность применяемой базовой терапии в отношении регуляции себопродукции (рис. 3).

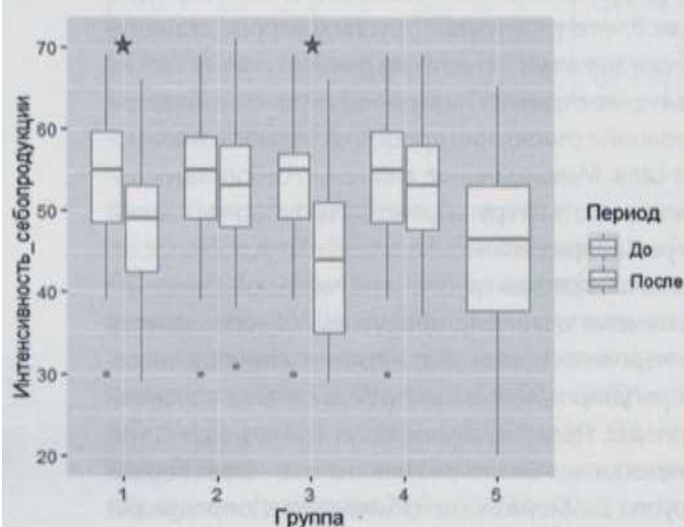


Рис. 3. Изменение морфофункционального показателя «интенсивность себопродукции» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

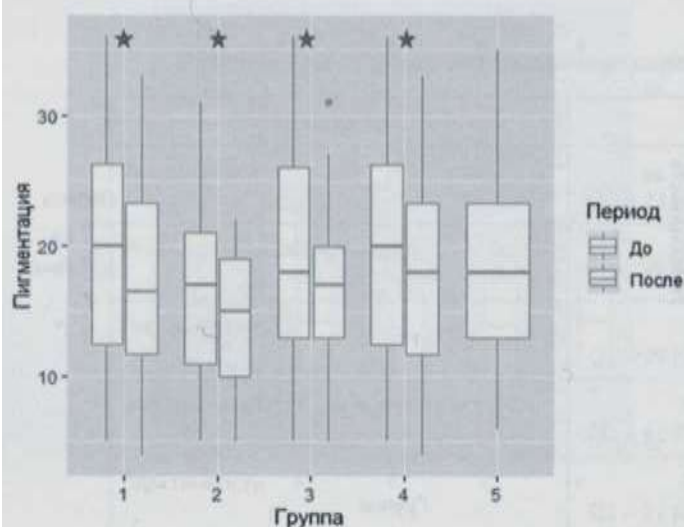


Рис. 4. Изменение морфофункционального показателя «пигментация» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

Показатель «пигментация» в группе здоровых добровольцев составлял $18,2 \pm 6,9$, $Q2 = 18$ [$Q1 = 13$; $Q3 = 23,5$]. Максимальное снижение показателя «пигментация» было выявлено во второй группе. Данный показатель снизился на 12% с $16,5 \pm 7$, $Q2 = 17$ [$Q1 = 11$; $Q3 = 21$] до $14,3 \pm 4,9$, $Q2 = 15$ [$Q1 = 10$; $Q3 = 19$] и было статистически значимым ($p = 0,004$). В первой группе снижение показателя «пигментация» составило 10% с $19,5 \pm 9$, $Q2 = 20$ [$Q1 = 12$; $Q3 = 26,5$] до $17,5 \pm 7,2$, $Q2 = 18$ [$Q1 = 11,5$; $Q3 = 23,5$], данные изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). На 10% было снижение показателя «пигментация» в четвертой группе с $19,5 \pm 9$, $Q2 = 20$ [$Q1 = 12$; $Q3 = 26,5$] до $17,5 \pm 7,2$, $Q2 = 18$ [$Q1 = 11,5$; $Q3 = 23,5$], данное снижение было статистически значимым ($p = 0,001$). Снижение на 6% с $18,8 \pm 8,5$, $Q2 = 18$ [$Q1 = 13$; $Q3 = 26$] до $16,2 \pm 6,3$, $Q2 = 17$ [$Q1 = 13$; $Q3 = 20$] выявлено в третьей группе и было статистически значимым ($p = 0,012$). Во всех группах пациентов с СПР произошло статистически значимое снижение показателя «пигментация», что свидетельствует об эффективности базовой терапии, в частности применения солнцезащитного крема. Максимальное снижение показателя произошло во второй группе пациентов с СПР, где применялась базовая терапия в сочетании с IPL-терапией. Интенсивный импульсный свет в высокой степени поглощается пигментом кожи, что приводит к снижению показателя ее пигментированности. В первой и четвертой группах снижение показателя было в равной мере, что подтверждает низкую светопоглощающую способность пигментом субмиллисекундного неодимового лазерного излучения 1064 нм, применявшегося в первой группе. Особенно интересны изменения показателя «пигментация» в третьей группе пациентов, в которой применялась комплексная фотолазеротерапия и базовая терапия. Снижение пигментированности кожи было в меньшей степени, чем во второй группе, где было воздействие только IPL-излучением. Такие изменения можно объяснить применением субмиллисекундного неодимового лазерного излучения, оказывающего выраженное репаративное действие, что приводило к ускоренному восстановлению показателя пигментированности кожи (рис. 4).

Размер выводных протоков сальных желез в группе здоровых добровольцев составлял $36,3 \pm 3$, $Q2 = 37$ [$Q1 = 34,5$; $Q3 = 38$]. Максимальные изменения, приближение к показателю группы здо-

ровых добровольцев отмечались в третьей группе пациентов с СПР. Показатель снизился на 14% с $41,9 \pm 5,4$, $Q2 = 42$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 45$] до $36 \pm 4,4$, $Q2 = 36$ [$Q1 = 33$; $Q3 = 40$], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). В равной степени произошло сужение выводных протоков сальных желез в первой, второй и четвертой группах пациентов. В первой на 2% с $41,6 \pm 4,4$, $Q2 = 42$ [$Q1 = 40$; $Q3 = 44,5$] до $40,5 \pm 5$, $Q2 = 41$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 44$], данные изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Во второй группе также на 2% с $41,1 \pm 4,3$, $Q2 = 42$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 44$] до $39,9 \pm 3,5$, $Q2 = 41$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 42$], изменения были статистически значимыми ($p = 0,014$). В четвертой группе было снижение показателя «размер выводных протоков сальных желез» на 2% с $41,6 \pm 4,4$, $Q2 = 42$ [$Q1 = 40$; $Q3 = 44,5$] до $40,5 \pm 5$, $Q2 = 41$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 44$], но изменения были статистически незначимыми ($p = 0,183$). Изменения показателя «размер выводных протоков сальных желез» в первой, второй и четвертой группах демонстрирует эффект базовой терапии, ее опосредованное влияние через разрешение воспалительного процесса, уменьшение проявлений нейровоспаления, в результате чего уменьшается пористость кожи. Но в четвертой группе изменения не были статистически значимыми, в отличие от первой и второй групп, где изменения были статистически значимыми. Статистически значимый результат обеспечивался проводимой в этих группах дополнительной терапией в виде IPL- или лазеротерапии соответственно. Максимальный, статистически значимый результат был в третьей группе добровольцев, где на фоне базовой терапии реализовался синергизм влияния комплексной фотолазеротерапии на показатель «размер выводных протоков сальных желез» (рис. 5).

Показатель «эластичность» в группе здоровых добровольцев был равен $41,9 \pm 5,6$, $Q2 = 43$ [$Q1 = 39$; $Q3 = 45$]. Выраженное повышение данного показателя было в третьей группе пациентов с СПР, он возрос на 74% с $26,2 \pm 5,9$, $Q2 = 27$ [$Q1 = 21$; $Q3 = 30$] до $48,1 \pm 6,3$, $Q2 = 47$ [$Q1 = 44$; $Q3 = 51$], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Во второй группе повышение было на 63% с $26,8 \pm 6,3$, $Q2 = 27$ [$Q1 = 21$; $Q3 = 33$] до $43,9 \pm 3,5$, $Q2 = 44$ [$Q1 = 42$; $Q3 = 45$], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). В равной степени данный показатель увеличился в первой и четвертой группах. В первой увеличился на 48% с $26,9 \pm 5,9$, $Q2 = 27$ [$Q1 = 22,5$; $Q3 = 31$] до $37,8 \pm 8,5$, $Q2 = 40$ [$Q1 = 31$; $Q3 = 44$], из-

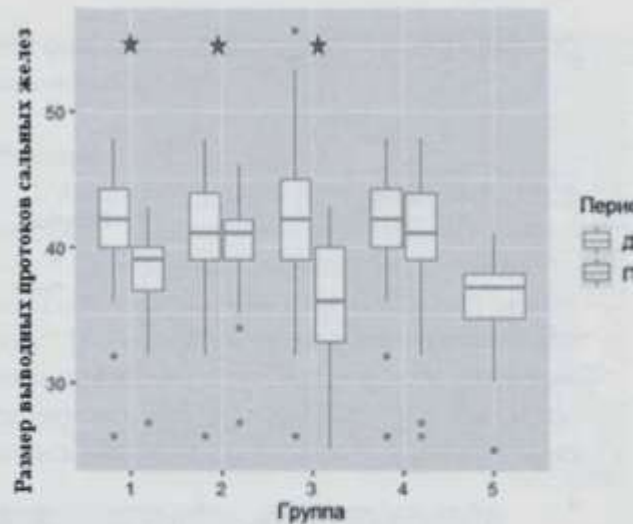


Рис. 5. Изменение морфофункционального показателя «размер выводных протоков сальных желез» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

менения были статистически значимыми ($p < 0,001$). В четвертой группе показатель «эластичность» возрос на 48% с $26,9 \pm 5,9$, $Q2 = 27$ [$Q1 = 22,5$; $Q3 = 31$] до $37,8 \pm 8,5$, $Q2 = 40$ [$Q1 = 31$; $Q3 = 44$], данные изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Равное и статистически значимое повышение показателя «эластичность» в первой и четвертой группах отражает эффективность базовой терапии в отношении эластических характеристик кожи пораженных участков у пациентов с СПР. В то же время демонстрирует незначительное влияние субмиллисекундной лазерной монотерапии 1064 нм на эластичность кожи при лечении СПР. Значимое повышение эластичности кожи во второй группе пациентов, где применялась базовая терапия в сочетании с IPL-терапией, отражает выраженное влияние интенсивного импульсного света на процессы коллагено-эластиногенеза. Максимальное возрастание показателя эластичности кожи было в третьей группе пациентов с СПР, в которой базовая терапия дополнялась комплексной фотолазеротерапией. Учитывая незначительное влияние субмиллисекундного неодимового лазерного излучения 1064 нм на процессы формирования эластина и коллагена, справедливо сделать вывод, что значимое повышение эластичности кожи, более значимое, чем во второй группе, обеспечивается синергизмом фотолазеротерапии (рис. 6).

Показатель «гладкость» в группе здоровых добровольцев составлял $45,8 \pm 5,5$, $Q2 = 47,5$ [$Q1 = 41,5$; $Q3 = 50$]. Максимальное сглаживание

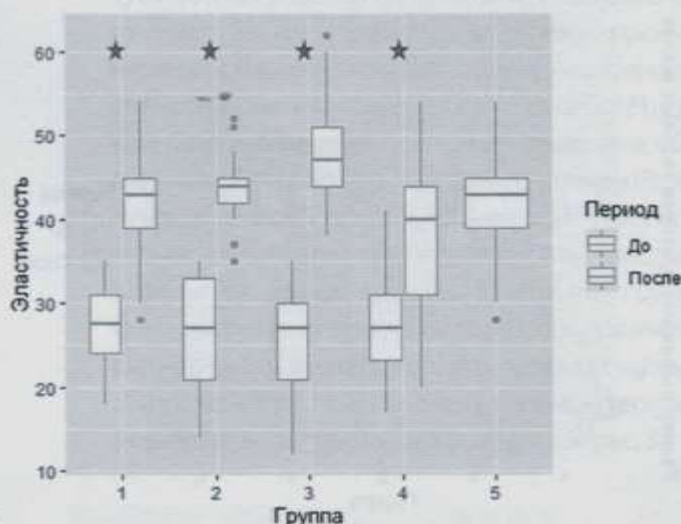


Рис. 6. Изменение морфофункционального показателя «эластичность» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

кожного покрова в пораженных участках было у третьей группы пациентов. После лечения значения показателя «гладкость» снизились на 16% (кожа стала более гладкой) с $46,8 \pm 6,7$, $Q2 = 49$ [$Q1 = 42$; $Q3 = 52$] до $41,7 \pm 4,3$, $Q2 = 41$ [$Q1 = 38$; $Q3 = 44$], изменения были статистически значимыми ($p < 0,001$). Показатели второй группы пациентов снизились на 12% (кожа стала более гладкой) с $48,8 \pm 4,9$, $Q2 = 50$ [$Q1 = 46$; $Q3 = 52$] до $44,8 \pm 4,3$, $Q2 = 44$ [$Q1 = 42$; $Q3 = 49$] ($p < 0,001$). Показатели первой группы снизились на 3% (кожа стала более гладкой), они изменились с $48,1 \pm 8,2$, $Q2 = 50$

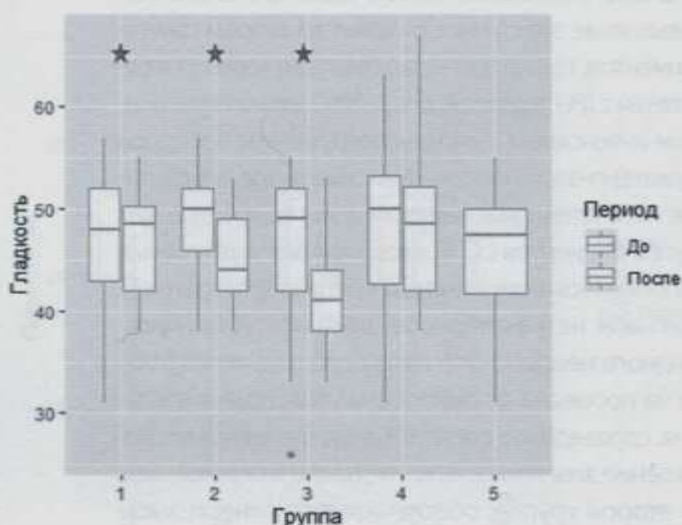


Рис. 7. Изменение морфофункционального показателя «гладкость» у пациентов с СПР до и после лечения в сравнении с группой здоровых добровольцев

[$Q1 = 42,5$; $Q3 = 53,5$] до $48 \pm 6,6$, $Q2 = 48,5$ [$Q1 = 42$; $Q3 = 52,5$], изменения статистически значимые ($p = 0,042$). В четвертой группе изменения не были статистически значимыми ($p = 0,631$), снизились на 3% с $48,1 \pm 8,2$, $Q2 = 50$ [$Q1 = 42,5$; $Q3 = 53,5$] до $48 \pm 6,6$, $Q2 = 48,5$ [$Q1 = 42$; $Q3 = 52,5$]. Отсутствие статистически значимых изменений в четвертой группе, где применялась базовая терапия, сообщает о незначительном влиянии проводимого лечения на гладкость кожи. Показатели первой группы были статистически значимыми, но снижение было минимальным. Выраженными и статистически значимыми были изменения второй группы пациентов с СПР, что отражает выраженное влияние IPL-терапии на гладкость кожи, а также на процессы синтеза коллагена и эластина. Максимальные изменения показателя гладкости кожи были в третьей группе пациентов с СПР, что демонстрирует высокую эффективность комплексной фотолазеротерапии (рис. 7).

Клинический пример

Пациентка К., 43 лет. Анамнез заболевания: считает себя больной в течение 5 лет. Со слов пациентки, процесс носит сезонный характер, с обострениями в осенне-весенний период. Настоящее обострение в течение двух лет, без периода ремиссии. Процесс преимущественно локализован на щеке и представлен многочисленными папулами, пустулами и множественными телеангиоэктазиями, расположенными на эритематозном фоне. Системная терапия антибиотиками тетрациклинового ряда, мазь Ям, метронидазол местно с незначительным положительным эффектом.

Сопутствующие заболевания: гепатит В в стадии компенсации, гипотиреоз, медикаментозно компенсированный.

На момент обращения — множественные папулезные и единичные пустулезные элементы, стойкая эритема, единичные телеангиоэктазии на щеке и носа, ксероз кожи.

Назначенное лечение: комплексная фотолазеротерапия, состоящая из 6 процедур, проводимых с интервалом в две недели, и ежедневное применение 1% крема метронидазола. Параметры фототерапии: плотность потока лазерного излучения: 19 Дж/см^2 ; длительность импульса 9 мс; частота подачи импульса: 1,5 Гц; количество импульсов: до 300 на всю площадь кожи лица, кроме кожи век и губ. Количество проходов — один до появления слабой

гиперемии. Сразу после снятия медиа-геля проводилась лазеротерапия неодимовым 1064 нм лазерным излучением в субмиллисекундном режиме излучения. Параметры лазеротерапии: плотность потока лазерного излучения: 14 Дж/см²; длительность импульса: 0,3 мс; частота подачи импульса: 10 Гц; количество импульсов: до 10 тыс. на всю площадь кожи лица, кроме кожи век. Количество проходов 3–5 до появления слабой гиперемии. Нанесение солнцезащитного средства SPF 50. На фоне терапии у пациентки наблюдалась выраженная положительная динамика (рис. 8–10). Результат комплекс-

ной фотолазеротерапии через год после курса терапии (рис. 11, 12).

Выводы

1. Анализируя полученные данные, справедливо сделать вывод, что максимальное улучшение морфофункциональных показателей кожи было в третьей группе пациентов с СПР. Повышение показателя увлажненности кожи превосходило показатели остальных групп пациентов с СПР. Также наиболее выражено снизилась интенсивность себопродукции. Отмеча-



Рис. 8. Клинический пример



Рис. 9. Клинический пример



Рис. 10. Клинический пример



Рис. 11. Клинический пример. Результат через год



Рис. 12. Клинический пример. Результат через год

лось максимальное сужение выводных протоков сальных желез, в то время как в остальных группах сужение выводных протоков сальных желез произошло в меньшей и равной степени. Подобные изменения отражают выраженное влияние комплексной фототерапии на тонус сфинктера

выводного протока, интенсивность себопродукции, а также на процессы синтеза коллагена и эластина, что отражается в максимальном приближении к показателям группы здоровых добровольцев таких характеристик, как «увлажненность» и «гладкость».

2. Разработанный комплексный метод, включающий воздействие IPL-излучением 520–1100 нм в сочетании с субмиллисекундным неодимовым

лазерным излучением 1064 нм, с ежедневным применением 1 % крема метронидазола рекомендуется как метод выбора для лечения пациентов с СПР.

Для написания данной статьи финансовая поддержка не оказывалась. Конфликт интересов отсутствует. Гранты не выделялись.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Steinfeld M., New insights into rosacea pathophysiology // *J Am Acad Dermatol* 2013; 69: 15–26.
2. Layton A., Thiboutot D. Emerging therapies in rosacea // *J Am Acad Dermatol*. 2013; 69 (6 Suppl 1): 57–65.
3. Кубанова А.А., Кубанов А.А., Самцов А.В. Федеральные клинические рекомендации по ведению больных розацеа 2015: 530–532.
4. Rosso J. A. Status report on management of rosacea // *Cutis* 2002; 170: 271–275.
5. McAleer M. A., Fitzpatrick P., Powell F. C. Papulopustular rosacea: prevalence and relationship to photodamage // *J Am Acad Dermatol*. 2010; 63: 33–9.
6. Berg M., Liden S. An epidemiological study of rosacea // *Acta derm. venereal.* 1989; 69: 419–423.
7. Millikan L. Rosacea as an inflammatory disorder: A unifying theory? // *Cutis* 2004; 73 (suppl 1): 5–8.

REFERENCES

1. Steinfeld M., New insights into rosacea pathophysiology. *J Am Acad Dermatol* 2013; 69; 5: 15–26.
2. Layton A., Thiboutot D. Emerging therapies in rosacea. *J Am Acad Dermatol*. 2013; 69 (6 Suppl 1): S57–S65.
3. Кубанова А.А., Кубанов А.А., Самцов А.В. *Federalnye klinicheskie rekomendatsii po vedeniiu bolnykh rozatsea* [Federal clinical guidelines for the management of patients with rosacea]. 2015; P. 530–532. (In Russ.)
4. Rosso J. A. Status report on management of rosacea. *Cutis* 2002; 170: 271–275.
5. McAleer M.A., Fitzpatrick P., Powell F.C. Papulopustular rosacea: prevalence and relationship to photodamage. *J Am Acad Dermatol*. 2010; 63: 33–9.
6. Berg M., Liden S. An epidemiological study of rosacea. *Acta derm. Venereal.* 1989; 69: 419–423.
7. Millikan L., Rosacea as an inflammatory disorder: A unifying theory? *Cutis* 2004; 73 (suppl 1): 5–8.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Новиков К. А. — врач-дерматовенеролог, заведующий отделением центра косметологии. Клиника активного долголетия «Институт красоты на Арбате»; Российский университет дружбы народов, г. Москва.

Тамразова О. Б. — Российский университет дружбы народов, г. Москва.

Матушевская Ю. И. — ГБУЗ МО «Люберецкий кожно-венерологический диспансер» Министерства здравоохранения Московской области.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Novikov K. A. — dermatovenerologist, head of the department of the cosmetology center, Clinic of Active Longevity «Institute of Beauty on the Arbat»; Peoples Friendship University of Russia, Moscow.

Tamrazova O. B. — Peoples Friendship University of Russia, Moscow.

Matushevskaya Yu. I. — SBHI MR Luberetskiy Dermatovenerologic Dispensary of the Ministry of Health of the Moscow Region.

Для корреспонденции

Новиков К. А., e-mail: dr.novikov.ka@mail.ru

For correspondence

Novikov K. A., e-mail: dr.novikov.ka@mail.ru

Information about the authors

Novikov K. A., ORCID: 0000-0002-8127-8113

Tamrazova O. B., ORCID: 0000-0003-3261-6718

Matushevskaya Yu. I., ORCID: 0000-0001-5995-6689

DOI 10.33920/med-14-2108-07

УДК 615.825

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ПЕРИОД ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОЧЕЧНОЙ ПАРЕНХИМЫ ПОСЛЕ ПЕРКУТАННОЙ НЕФРОСКОПИИ

В. Н. Горностаев, Р. А. Гурцкой, В. В. Шульженко

ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Ростов-на-Дону

Резюме. В статье отражены результаты применения физических факторов для восстановления почечной паренхимы в раннем послеоперационном периоде после перкутанной нефроскопии у больных мочекаменной болезнью.

Материал методы: в исследование было включено 80 больных с конкрементами лоханок почек после перкутанной нефроскопии (45 мужчин и 35 женщин, средний возраст — 46 лет), которые были разделены на две сопоставимые группы: I группа (основная группа) — 40 больных, которым на фоне стандартной терапии проводилось внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) и озонотерапия — 6 процедур в предоперационном периоде; поляризованный свет и ВЛОК — 6 процедур в раннем послеоперационном периоде; II группа (группа контроля), больным которой после операции с учетом бактериального посева мочи назначали нестероидные противовоспалительные препараты, которые служили фоном в основной группе.

Критерии включения: больные мочекаменной болезнью в возрасте от 28 до 62 лет; показания к перкутанной нефроскопии.

Критерии исключения: сопутствующие заболевания, комплаентность, беременность, острые воспалительные заболевания почек, аномалии развития верхних мочевых путей.

Результаты. Сочетанное применение ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанной нефролитотрипсии позволило улучшить клинико-лабораторные, субъективные и объективные показатели, а также сократить период восстановления почечной паренхимы, что подтверждалось данными УЗИ исследования в динамике в виде значительного сокращения периода восстановления индекса резистентности почечных сосудов и уменьшения отека почечной паренхимы. В результате применения разработанного комплекса уменьшился общий койко-день пребывания пациентов в стационаре и отмечалось быстрое восстановление трудоспособности.

Вывод. Разработанный метод сочетанного применения ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанной нефролитотрипсии является патогенетически обоснованным и высокоэффективным, что позволяет рекомендовать его для широкого использования в урологической практике.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь, физические факторы, почечная паренхима, перкутанная нефроскопия, озонотерапия, внутривенное лазерное облучение крови, светотерапия поляризованным светом.

EXPERIENCE IN THE USE OF PHYSICAL FACTORS DURING THE RECOVERY OF THE RENAL PARENCHYMA AFTER PERCUTANEOUS NEPHROSCOPY

V. N. Gomostaev, R. A. Gurtsoy, V. V. Shulzhenko

PHI Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Rostov-on-Don

Abstract. The article reflects the results of the use of physical factors to restore the renal parenchyma in the early postoperative period after percutaneous nephroscopy in patients with urolithiasis.

Material and methods: the study included 80 patients with concretions of the renal pelvis after percutaneous nephroscopy (45 men and 35 women, average age — 46 years), who were divided into 2 comparable groups: group I (main group) — 40 patients who underwent intravenous laser blood irradiation (ILBI) and ozone therapy — 6 procedures in the preoperative period, and polarized light and ILBI — 6 procedures in the early postoperative period; group II (control group), which served as a background in the main group, were prescribed non-steroidal anti-inflammatory drugs after the surgery, taking into account bacterial urine culture.

Inclusion criteria: patients with urolithiasis aged 28 to 62 years; indications for percutaneous nephroscopy.

Exclusion criteria: concomitant diseases; compliance; pregnancy; acute inflammatory kidney diseases; abnormalities of the upper urinary tract.

Results: The combined use of ILBI, ozone therapy and polarized light in the pre- and early postoperative period in patients with urolithiasis after percutaneous nephroscopy allowed improving clinical, laboratory, subjective and objective indicators, as well as shortening the recovery period of the renal parenchyma, which was confirmed by the data of ultrasound studies in the dynamics in the form of a significant reduction in the recovery period of the index of renal vessels resistance and reduction of edema of the renal parenchyma. As a result of the application of the developed complex, the total bed-day of patients' stay in the hospital decreased, and there was a rapid recovery of capacity to work.

Conclusion: The developed method of the combined use of ILBI, ozone therapy and polarized light in the pre- and early postoperative period in patients with urolithiasis after percutaneous nephroscopy is pathogenetically justified and highly effective, which allows us to recommend it for wide use in urological practice.

Keywords: urolithiasis, physical factors, renal parenchyma, percutaneous nephroscopy, ozone therapy, intravenous laser blood irradiation, polarized light therapy.

Актуальность

Мочекаменная болезнь (МКБ) является одним из распространенных урологических заболеваний, частота встречаемости которого в России составляет более 3% всего населения, а среди урологических заболеваний одно из первых мест, составляя в среднем 34,2%. В развитых странах мира мочекаменной болезнью страдают 400 тыс. человек из 10 млн. Доказана эндемичность регионов России не только по частоте, но и по виду образуемых мочевых камней (в южных регионах доминируют камни из соединений мочевой кислоты, а в Центральном регионе — оксалаты). Пациенты составляют 30–40% всего контингента урологических стационаров. У большинства пациентов МКБ выявляется в наиболее трудоспособном возрасте 30–50 лет. Расширение клинических показаний к дистанционной литотрипсии (ДЛТ), чрескожной нефролитотрипсии, совершенствование методик уретероскопии и контактной уретеролитотрипсии изменили подход к лечению больных МКБ — в настоящее время процент «традиционных» оперативных вмешательств составляет не более 5–15%. За прошедшие годы перкутанная литотрипсия в связи с ее высокой эффективностью и малой инвазивностью получила широкое применение. При этом даже при применении дистанционной литотрипсии, по данным разных авторов, процент осложнений составляет от 3 до 13% [1, 3, 7].

Несмотря на применение различных физиотерапевтических факторов в лечении мочекаменной болезни, в том числе и после литотрипсии, процент заболеваемости МКБ и осложнений не снижается [2, 4–6], что диктует острую необходимость разработки современных немедикаментозных методов реабилитации в раннем послеоперационном периоде для профилактики осложнений.

Цель — изучить влияние физических факторов на восстановление почечной паренхимы в раннем послеоперационном периоде после перкутанной нефроскопии.

Материалы и методы

В урологическом отделении Дорожного урологического центра ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина» г. Ростова-на-Дону с 2019 по 2021 г. было пролечено всего около 2500 больных с различными формами мочекаменной болезни (МКБ), что составляет около 40% от всех госпитализированных пациентов и соответствует данным

литературы, 900 больным из которых как метод лечения была выбрана перкутанная нефролитотрипсия.

В процессе лечения отслеживались две условно равноценные группы пациентов: I группа (основная группа) — 130 человек с конкрементами лоханок почек (85 мужчин и 45 женщин, средний возраст — 46 лет) и II группа (группа контроля) — 129 человек с конкрементами лоханок почек (84 мужчины и 45 женщин, средний возраст 45 лет).

Критерии исключения: сопутствующие заболевания, комплаентность, беременность, острые воспалительные заболевания почек, аномалии развития верхних мочевых путей.

Методы физиотерапевтического лечения

Пациентам первой (основной) группы на фоне стандартной терапии проводилось внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) и озонотерапия — 6 процедур в предоперационном периоде; поляризованный свет и ВЛОК — 6 процедур в раннем послеоперационном периоде.

Озонотерапию проводили с помощью озонированного физиологического раствора. Для этого непосредственно перед введением пациенту через стерильный физиологический раствор пропускали кислородно-озоновую смесь. После этого проводили медленное внутривенное введение раствора пациенту в течение 30 минут, на курс 6 ежедневных процедур;

Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) проводили с помощью лазерного терапевтического аппарата АЛП-01 «Латон», излучающая головка КИВЛ 01-ВЛОК, длина волны 0,63 мкм, мощность на конце световода 1,5–2,0 мВт, катетер-ВЛОК устанавливали в периферическую вену и присоединяли к магистральному световоду. Продолжительность процедуры — 15 мин, на курс 6 ежедневных процедур;

Светотерапию поляризованным светом проводили от прибора «БИОТРОН» Zepter Group, длина волны излучения 480–3400 нм, удельная мощность излучения при воздействии с расстояния 10 см — 40 мВт/см², плотность потока световой энергии 2,4 Дж/см² в минуту, 50/60 Гц, номинальная мощность лампы 20 Вт, терапевтическая доза 12–19 Дж/см², диаметр облучаемого участка 12–19 см; на курс 6 ежедневных процедур.

Во второй группе (контрольной) после операции больные получали стандартную терапию: спаз-

Оценка изучаемых показателей у пациентов в раннем послеоперационном периоде (на 7–8-е сутки)

Показатель	Основная группа	Контрольная группа
Жалобы на боли по ВАШ, баллы	2,3	4,5
Длительность пребывания в стационаре, дней	5,6	7,8
Температура тела, °С	36,6–37,0	36,6–37,5
<i>Объективные методы исследования</i>		
Лабораторные данные (лейкоциты): общий анализ крови общий анализ мочи	6–9 × 10 ⁹ /л 5–6 в X	8–10 × 10 ⁹ /л 15–16 в X
<i>Инструментальные методы обследования</i>		
УЗ-сканирование почек с оценкой толщины паренхимы, степени дилатации полостной системы почки, наличие гематом	Толщина паренхимы 14–15 мм, дилатации полостной системы нет, гематом нет	Толщина паренхимы 16–18 мм, дилатации полостной системы нет, гематом нет

молитики, антибактериальную терапию с учетом бактериального посева мочи, нестероидные противовоспалительные препараты, которые служили фоном в основной группе. Данные обследования представлены в таблице.

Обсуждение

При лечении пациента большое внимание уделяется клиническому эффекту, экономическим затратам, длительности пребывания и объему лекарственных препаратов, которые, в свою очередь, зависят от исходного состояния паренхимы почки, количества перкутанных доступов, размеров камня и бактериальной среды мочевых путей, в связи с чем всегда актуален вопрос безопасного для пациента сокращения количества перкутанных доступов и длительности реабилитационного периода.

Предложенное сочетанное применение ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанных нефролитотрипсий позволило улучшить клинико-лабораторные, субъективные и объективные показатели, а также сократить период восстановления почечной паренхимы, что подтверждалось данными

УЗИ в динамике в виде значительного сокращения периода восстановления индекса резистентности почечных сосудов и уменьшения отека почечной паренхимы. Пациенты, пролеченные с использованием эфферентных методов лечения, субъективно оценивали свое состояние как хорошее. В результате применения разработанного комплекса уменьшился общий койко-день пребывания пациентов в стационаре и отмечалось быстрое восстановление трудоспособности.

Вывод

Разработанный метод сочетанного применения ВЛОК и озонотерапии и поляризованного света в пред- и раннем послеоперационном периоде у больных мочекаменной болезнью после перкутанных нефролитотрипсий является патогенетически обоснованным и высокоэффективным и позволяет рекомендовать его для широкого использования в урологической практике. Учитывая относительно низкую себестоимость разработанных методик и сокращение длительности пребывания пациента в стационаре, можно также говорить об экономической эффективности данной комбинации терапии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гальчиков И.В., Кан Я.Д., Росляков А.Ю. Выбор метода лечения больных с камнями дистального отдела мочеточника: мат-лы пленума правления Российского общества урологов (Сочи, 28–30 апреля 2003 г.). — М., 2003. — С. 382–383.
2. Гильмутдинов Б.Р. Медицинская реабилитация больных с мочекаменной болезнью после литотрипсии: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. 2013, 23 с.
3. Гришина Т.И. Нарушение иммунитета в хирургической практике // Мед. газета. 2006; 30: 8–9.

4. Епифанов В.А., Корчажкина Н.Б. Медико-социальная реабилитация пациентов с различной патологией. В 2-х ч. — М., 2019. Ч. II.
5. Епифанов В.А., Корчажкина Н.Б. Медицинская реабилитация при заболеваниях и повреждениях органов мочевого выделения. — М., 2019.
6. Ли А.А. Физические факторы в восстановительном лечении больных мочекаменной болезнью (клинико-экспериментальное исследование). — М., 2000. — 43 с.
7. Переверзев А.С., Россихин В.В., Илюхин Ю.А., Ярославский В.Л. Камни почек и мочеточников. — Харьков, 2004. — 224 с.

REFERENCES

1. Galchikov I.V., Kan Ia.D., Rosliakov A.Iu. *Vybor metoda lecheniia bolnykh s kamniami distalnogo otdela mochetochnika* [The choice of the method of treatment of patients with stones of the distal ureter] // *Mat-ly plenuma pravleniia Rossiiskogo obshchestva urologov (Sochi, 28-30 apreliia 2003 g.)* [Proceedings of the Plenum of the Board of the Russian Society of Urology (Sochi, April 28–30, 2003)]. — М., 2003. — P. 382–383. (In Russ.)
2. Gilmutdinov B.R. *Meditssinskaia reabilitatsiia bolnykh s mochekamennoi bolezniiu posle litotripsii, avtoref. dis. na soisk. uch. st. k.m.n.* [Medical rehabilitation of patients with urolithiasis after lithotripsy, abstract of the thesis for the degree of PhD Candidate in Medicine], 2013, 23 p. (In Russ.)
3. Grishina T.I. *Narusenie immuniteta v khirurgicheskoi praktike* [Violation of immunity in surgical practice] // *Med. gazeta* [Med. Newspaper]. 2006. 26 Apr. (no. 30): 8–9. (In Russ.)
4. Epifanov V.A., Korchazhkina N.B. *Mediko-sotsialnaia reabilitatsiia patsientov s razlichnoi patologiei. V 2-kh chastiakh* [Medical and social rehabilitation of patients with various pathologies. In 2 parts] / Moscow, 2019. Volume Part II. (In Russ.)
5. Epifanov V.A., Korchazhkina N.B. *Meditssinskaia reabilitatsiia pri zabolevaniakh i povrezhdeniakh organov mochevydeleniia* [Medical rehabilitation in diseases and injuries of the urinary organs]. Moscow, 2019. (In Russ.)
6. Li A.A. *Fizicheskie faktory v vosstanovitel'nom lechenii bolnykh mochekamennoi bolezniiu (kliniko-eksperimental'noe issledovanie)* [Physical factors in the restorative treatment of patients with urolithiasis (clinical and experimental study)]. — М., 2000. — 43 p. (In Russ.)
7. Pereverzev A.C., Rossikhin V.V., Iliukhin Iu.A., Iaroslavskii V.L. *Kamni pochek i mochetochnikov* [Stones of the kidneys and ureters]. — Kharkiv, 2004. — 224 p. (In Russ.)

Конфликт интересов/Conflict of interest

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

The authors of this article report that there is no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Горностаев В. Н. — ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Ростов-на-Дону.

Гурцкой Р. А. — ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Ростов-на-Дону.

Шульженко В. В. — ЧУЗ «Клиническая больница «РЖД-Медицина», г. Ростов-на-Дону.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Gornostaev V. N. — PHI Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Rostov-on-Don.

Gurtskoy R. A. — PHI Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Rostov-on-Don.

Shulzhenko V. V. — PHI Clinical Hospital «Russian Railways-Medicine», Rostov-on-Don.

Information about the authors

Gornostaev V. N., ORCID: 0000-0002-8037-0073

Gurtskoy R. A., ORCID: 0000-0003-0412-1726

Shulzhenko V. V., ORCID: 0000-0002-7835-1068

ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С РЕВМАТОИДНЫМ АРТРИТОМ

М. Г. Лутошкина, О. В. Ярустовская, М. Ю. Герасименко, И. С. Евстигнеева, С. А. Рубченкова

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

Резюме. Средств, специфически купирующих или надежно останавливающих прогрессирование ревматоидного артрита, нет. Рациональное и длительное применение препаратов позволяет нередко достигнуть благоприятных клинических результатов, но они обладают широким спектром побочных явлений и целым рядом тяжелых осложнений. Поэтому продолжается поиск новых эффективных средств, и прежде всего комплексов с использованием физических методов лечения. Научные исследования последних лет показали ряд принципиально новых возможностей использования физических факторов. Необходимо учитывать сочетанное и комплексное, системное и локальное применение физических факторов в лечении и реабилитации больных ревматоидным артритом с учетом воспалительной активности, течения заболевания, формы и стадии процесса, серопринадлежности и наличия синовита, а также медикаментозное лечение препаратами базисной и симптоматической терапии. При этом важно уделять внимание показаниям и противопоказаниям для использования физических факторов. Особая роль в комплексном лечении принадлежит ЛФК и массажу. Таким образом, комплексные реабилитационные программы имеют большой потенциал медикаментозных средств и физических методов лечения, который регулярно обновляется.

Ключевые слова: ревматоидный артрит, реабилитация, физиотерапия, бальнеотерапия, грязелечение, лечебная физкультура, массаж.

PHYSICAL FACTORS IN THE COMPLEX TREATMENT OF PATIENTS WITH RHEUMATOID ARTHRITIS

M. G. Lutoshkina, O. V. Yarustovskaya, M. Yu. Gerasimenko, I. S. Evstigneeva, S. A. Rubchenkova

FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, 125993, Russia

Abstract. There are no agents specifically stabilizing or reliably stopping the progression of rheumatoid arthritis. Rational and long-term use of drugs often allows achieving favorable clinical results, but they have a wide range of side effects and a number of serious complications. Therefore, the search for new effective means and, above all, complexes using physical treatment methods continues. Scientific studies of recent years have shown a number of fundamentally new possibilities for using physical factors. It is necessary to take into account the combined and complex, systemic and local use of physical factors in the treatment and rehabilitation of patients with rheumatoid arthritis, with the consideration of inflammatory activity, the course of the disease, the form and stage of the process, sulfur factor and the presence of synovitis, and drug treatment of basic and symptomatic therapy. It is important to pay attention to indications and contraindications for the use of physical factors. A special role in complex treatment belongs to physiotherapy exercises and massage. Thus, comprehensive rehabilitation programs have great potential for medications and physical treatment methods, which are regularly updated.

Keywords: rheumatoid arthritis, rehabilitation, physiotherapy, balneotherapy, mud therapy, physiotherapy exercises, massage.

Обоснование

Ревматоидный артрит (РА), по современным представлениям, является генетически детерминированным мультифакторным системным аутоиммунным заболеванием неорганоспецифической природы. Ведущим клиническим проявлением патологического процесса является суставной синдром с прогрессирующим поражением преимущественно периферических си-

новидных суставов по типу эрозивно-деструктивного полиартрита. В структуре первичной инвалидизации болезни опорно-двигательного аппарата стоят на третьем месте после заболеваний органов кровообращения и злокачественных новообразований. Частота заболевания в популяции достаточно высока, в нашей стране до 0,8%, причем женщины болеют РА в 2,8 раза чаще мужчин [1, 2].

В этиологии РА выделяют три основных фактора, или ревматологическую триаду. Это:

- 1) генетическая предрасположенность: наследственная склонность к аутоиммунным реакциям;
- 2) инфекционный фактор (триггеры ревматических заболеваний): парамиксовирусы (вирус паратифа, кори), гепатовирусы (вирус гепатита В), герпес-вирусы, ретровирусы;
- 3) пусковой фактор: переохлаждение, гиперинсоляция, интоксикации, эндокринопатии, стрессы.

Клиническая картина РА характеризуется постепенным началом заболевания. Дебют заболевания может быть связан с перенесенным гриппом, респираторной инфекцией, родами. Главным клиническим симптомом является суставной синдром, проявляющийся стойкими постоянными болями, особенно при движении, отеком и утренней скованностью. Поражаются симметричные суставы. Развитие заболевания начинается с поражения суставов кистей, лучезапястных суставов и суставов стоп. Далее в процесс вовлекаются все суставы, иногда может вовлекаться позвоночник. В редких случаях РА может развиваться длительное время в одном или нескольких суставах, преимущественно крупных. В результате развития воспалительного процесса в патологический процесс вовлекается суставная капсула, слизистая сумка, связки, сухожилия и мышцы. Выделяют суставы поражения (II и III пястно-фаланговые, проксимальные межфаланговые и плюснефаланговые, коленные, лучезапястные, локтевые, голеностопные) и суставы исключения (дистальные межфаланговые, I пястно-фаланговый большого пальца кисти) [3].

РА классифицируется по стадии заболевания, степени активности, иммунологической характеристике, клинической и рентгенологической картине, функциональному классу.

Верификация диагноза РА проводится с учетом следующих диагностических критериев:

- 1) утренняя скованность;
- 2) боли при движении или болезненность хотя бы одного сустава;
- 3) припухлость сустава;
- 4) припухлость хотя бы еще одного сустава, устанавливается с интервалом не более 3 месяцев;
- 5) симметричность припухания суставов;
- 6) подкожные узелки (критерии с 1-го по 5-й должны длиться не менее 6 недель, критерии со 2-го по 6-й должны быть зарегистрированы врачом);

7) типичные рентгенологические изменения суставов, которые должны включать околоуставной остеопороз;

8) обнаружение ревматоидного фактора в сыворотке крови;

9) характерные свойства синовиальной жидкости;

10) характерные гистологические изменения синовиальной оболочки;

11) характерная гистология ревматоидных узлов.

При наличии семи критериев устанавливается диагноз «классического» РА, при наличии пяти критериев устанавливается диагноз «определенного» РА, при наличии трех критериев устанавливается диагноз «вероятного» ревматоидного артрита [4, 5].

Обсуждение

Реабилитация пациентов с ревматоидным артритом включает медикаментозное лечение, которое осуществляется по общим принципам терапии РА, и немедикаментозное лечение, которое включает физиотерапию, бальнеотерапию, теплотечение, грязелечение, лечебную физкультуру (ЛФК) и массаж [6].

Естественные и преформированные физические факторы в реабилитации пациентов с РА приобрели особое значение, заключающееся в уникальной возможности влиять на основные проявления патологического процесса в пораженных суставах, в том числе на различные нарушения локомоторной функции опорно-двигательного аппарата: болевые контрактуры, амиотрофии.

На базе медикаментозной терапии в зависимости от стадии заболевания, степени активности, иммунологической характеристики, клинической и рентгенологической картины, функционального класса назначают физиотерапию и бальнеотерапию: криотерапию, ультравысокочастотную и сверхвысокочастотную терапию, ультрафиолетовое облучение, лазеротерапию, в том числе внутривенное (или надвенное) лазерное облучение крови, электрофорез лекарственных веществ, импульсные токи, ультразвуковую терапию, теплотечение и грязелечение [7].

Криотерапию назначают больным РА I–III степени активности, серонегативной и серопозитивной формами, I–IV стадии процесса на область пораженных суставов. При индуктотермии воздействие осуществляют на область проекции позвоночного сегмента Th_x–L₁ и область суставов больным РА II–

III степени активности, с медленно прогрессирующим течением, суставной и суставно-висцеральной формой, с наличием экссудативного компонента воспаления (синовита) в пораженных суставах, серопозитивной и серонегативной по ревматоидному фактору формами, I–IV стадии процесса. Пациентам с РА I степени активности и быстро прогрессирующим течением патологического процесса индуктотермия противопоказана.

При невозможности использования индуктотермии воздействуют дециметровой терапией (ДМВ-терапия) на область проекции позвоночного сегмента Th_x–L_n и на пораженные суставы больным РА I–III степени активности, с преимущественно суставной формой и заболеваниями сердечно-сосудистой системы, пролиферативными и экссудативно-пролиферативными изменениями в суставах, ДМВ-терапию можно назначать как самостоятельный метод, так и сочетать ее с локальным воздействием на суставы с другими физическими факторами. При наличии у больных РА выраженных экссудативных и экссудативно-пролиферативных изменений в суставных и периартикулярных тканях (острый, подострый и хронический синовит) целесообразно начинать лечение с проведения ультрафиолетового облучения. Воздействуют на область позвоночного сегмента Th_x–S₁ и область суставов.

В домашних условиях возможно использование компрессов с димексидом на область пораженных суставов, который можно назначать больным РА I–III степени активности, серонегативной и серопозитивной формами, I–IV стадиями процесса. При этом следует помнить об аллергичности димексида и обращать на это внимание пациентов. Поэтому перед началом лечения необходимо определять чувствительность кожи к димексиду, которая может проявляться резким покраснением и зудом.

Низкоинтенсивное лазерное излучение назначают больным РА I степени активности, суставной формой с пролиферативными изменениями, моно- и олигоартритом на область пораженных суставов [8]. Лазерная терапия противопоказана пациентам с экссудативной и экссудативно-пролиферативной формами синовита в пораженных суставах. Существует методика неинвазивного метода облучения крови низкоинтенсивным лазерным излучением на область барабанной перепонки для оказания системного иммуномодулирующего действия. Эту методику назначают больным РА I–III степени активности, с быстро и медленно про-

грессирующим течением, серонегативным и серопозитивным вариантами, суставной и суставно-висцеральной формами (васкулит, серозиты, гломерулонефрит, спленомегалия, лимфаденопатия), при наличии или отсутствии экссудативных проявлений патологического процесса в пораженных суставах (синовит) [9]. Противопоказаниями для назначения неинвазивного метода облучения крови низкоинтенсивным лазерным излучением является постоянный пероральный прием глюкокортикостероидных препаратов у больных РА (ввиду отмены их неспецифического иммуносупрессивного действия под влиянием интераурикулярной гемолазеротерапии). Пациентам с РА показано внутривенное лазерное облучение крови.

При наличии противопоказаний к применению перечисленных физических факторов больным ревматоидным артритом I–II степени активности, суставной формой с пролиферативными изменениями, моно- и олигоартритом назначают лекарственный электрофорез ацетилсалициловой кислоты, анальгина, новокаина или лидокаина. При дегенеративных изменениях в суставах проводят лекарственный электрофорез ферментов: гиалуронидазы, лидазы, ронидазы.

Больным ревматоидным артритом I–II степени активности с медленно прогрессирующим течением, моно- и олигоартритом, наличием пролиферативных изменений в суставах и периартикулярных тканях, мышечными контрактурами, амиотрофиями назначают синусоидальные модулированные или диадинамические токи на область суставов и болезненные зоны паравертебрально, но они противопоказаны больным РА III степени активности процесса, экссудативными и экссудативно-пролиферативными явлениями в суставах и быстро прогрессирующим течением.

Больным ревматоидным артритом I–II степени активности, пролиферативными изменениями в суставных и периартикулярных тканях, медленно прогрессирующим течением назначают ультразвуковую терапию. Пациентам с РА III степени активности, с наличием системных проявлений, экссудативных и экссудативно-пролиферативных изменений в суставах и быстро прогрессирующим течением заболевания этот физический фактор противопоказан. В сравнении с ультразвуковой терапией наиболее эффективно использование ультрафонофореза нестероидных противовоспалительных препаратов на гелевой основе. Это связано с тем,

что лекарственные средства в составе гелей в большем процентом соотношении проникают в ткани, нежели препараты на мажевой основе.

- Также пациентам ревматоидным артритом проводят нейроэндокринные иммуномодуляции. Это битемпоральное воздействие электрического поля ультравысокой частоты (УВЧ) или в сочетании с ДМВ-терапией. Использование электрического поля УВЧ оказывает модулирующее влияние на иммунокомпетентную систему серопозитивных и серонегативных по ревматоидному фактору больных РА. Сочетанное действие электрического поля УВЧ и ДМВ-терапии на область тимуса оказывает преимущественное модулирующее влияние на иммунокомпетентную систему серонегативных по ревматоидному фактору больных РА. Сочетанное воздействие электрического поля УВЧ и ДМВ-терапии на область селезенки оказывает преимущественно модулирующее влияние на иммунокомпетентную систему серопозитивных по ревматоидному фактору больных РА. Сочетанное воздействие электрического поля УВЧ и ДМВ-терапии на область надпочечников оказывает модулирующее влияние на иммунокомпетентную систему серопозитивных и серонегативных по ревматоидному фактору больных РА.

В стадии ремиссии и при минимальной активности процесса бальнео- и грязелечение может применяться самостоятельно или в сочетании с симптоматическим использованием преформированных физических факторов. При средней степени активности воспалительного процесса бальнеолечение и грязелечение назначают в комплексе с преформированными физическими факторами для нейроэндокринной иммуномодуляции и симптоматического лечения на фоне медикаментозной противовоспалительной терапии. Наиболее показаны радоновые (1,5–3–4,5 кБк/л), сероводородные (50–100–150 мг/л), хлоридные натриевые (10–30 г/л), йодобромные ванны (йода 10 мг/л, брома 25 мг/л), а также грязелечение (38–42°C), грязелечение низких температур (23–25°C), парафино- и озокеритолечение (50–55°C).

Неотъемлемой частью реабилитации пациентов с ревматоидным артритом является ЛФК и массаж [10]. Актуальность использования различных методов ЛФК у пациентов с РА велика. ЛФК значительно повышает эффективность лечения больных РА, предупреждает и снижает риск развития деформаций и ограничения подвижности суставов. Соответ-

ственно, сохраняется трудоспособность таких пациентов, улучшается их качество жизни. Показаниями к назначению ЛФК является РА на всех стадиях заболевания после купирования острого процесса. Больным с высокой активностью процесса показано лечение положением, коррекция сводов кисти, дыхательные упражнения. ЛФК противопоказана при РА III степени активности процесса, с выраженным болевым синдромом и выраженными эксудативными явлениями в суставах, а также с висцеритами (плевриты, пневмонии, кардиты, нефриты, васкулиты). В занятиях ЛФК различают три периода: подготовительный, основной, или тренирующий, и заключительный. По мере снижения активности и при наличии склонности к контрактурам следует выполнять пассивные упражнения с помощью инструктора ЛФК.

В комплексное лечение эффективно включать, при отсутствии противопоказаний, ЛФК в бассейне и плавание.

Проведение ЛФК у больных ревматоидным артритом целесообразно после проведения физиотерапии, которая уменьшает утреннюю скованность и болевой синдром. Степень и объем физической нагрузки зависит от наличия контрактур, стойких деформаций суставов и активности процесса (минимальной или средней).

Положительная динамика программ реабилитации зависит от соблюдения пациентами некоторых правил. Кисть должна находиться в выгодной физиологической позиции, иметь прямую ось при выполнении производственных и бытовых манипуляций. Необходимо максимально уменьшать нагрузки на концевые фаланги, т. е. не давать большие силовые нагрузки на подушечковый хват и избегать движений в ульнарную сторону. В течение суток, особенно в ночное время, пациент теряет контроль над положением кисти, поэтому обязательным условием является использование ортезов. Это особые приспособления, сделанные из полимеров, которые удерживают суставы кисти и лучезапястные суставы в правильной физиологической позиции.

При равных прочих условиях, в первой половине дня целесообразно применение преформированных физических факторов: нейрогуморальная иммуномодуляция, симптоматическая физиотерапия, ЛФК, массаж [11, 12]. Перерыв между ними должен быть не меньше 40–60 мин. Во второй половине дня используют естественные физические факторы: пеллоидотерапию, бальнеотерапию и гимнастику в бас-

сейне. Очень важными моментами в программах реабилитации является трудотерапия и механотерапия [13]. Обязательными условиями ЛФК являются регулярность, систематичность и преемственность между учреждениями: стационар, поликлиника, курорт. В домашних условиях ЛФК следует продолжать под контролем врача ЛФК поликлиники. Для адекватного определения нагрузки проводят подсчет пульса до и после занятий. Это определяет правильность построения комплекса. Пульс до и после занятий может быть на одном уровне. Нормой считается повышение пульса в пределах 16–20 ударов в минуту или снижение после нагрузки. Если пульс повышается в пределах 30–40 ударов в минуту, следует обратить внимание на дозирование физической нагрузки, сочетание упражнений с дыханием и прием больным гормональной терапии.

В реабилитационный комплекс пациентов с ревматоидным артритом обязательно включается классический и сегментарный массаж. Основным противопоказанием для назначения любого массажа является острая фаза заболевания. Классический и сегментарный массаж назначают ежедневно или через день, в зависимости от реабилитационного комплекса, в количестве 12–15 процедур на курс. Повторный курс можно назначить через 4–6 недель.

В один день массаж можно сочетать со всеми факторами, описанными выше, но проводимыми на другие области. Массаж назначают как до, так и после ЛФК, с интервалом и без. Физические факторы целесообразно назначать после массажа. При необходимости массаж назначают через 2–3 часа после применения физических факторов. При наличии в реабилитационном комплексе ультрафиолетового облучения, назначаемого в субэритемных дозах, массаж этих же областей назначается через сутки. Если доза ультрафиолета эритемная, то массаж облученных участков проводят через 2–3 дня.

Комплекс реабилитационных мероприятий зависит от многих факторов, в частности от степени активности процесса, иммунологической характеристике, функционального класса и клинической картины [14].

При ревматоидном артрите I степени активности, с суставной медленно прогрессирующей серопозитивной формой и олигоартрите назначают электрическое поле УВЧ битемпорально. При наличии противопоказаний к электрическому полю УВЧ можно назначить сверхвысокочастотную терапию

на область проекции позвоночного сегмента Th_x–L₁ и пораженные суставы. При наличии артралгий в сочетании с амиотрофией межкостных мышц показаны импульсные токи низкой частоты, которые проводят спустя 30–40 мин после сверхвысокочастотной терапии. При пролиферативно-фиброзных изменениях в артикулярных тканях эффективен фонофорез гидрокортизона. Во второй половине дня целесообразно использование бальнеофакторов. Общие ванны чередуют по дням с аппликациями пелоидов. При доминировании пролиферативных изменений с нарушением локомоторной функции предпочтительней общие сероводородные ванны, а при преобладании артралгий и миалгий — радоновые ванны. В реабилитационный комплекс обязательно включают ЛФК и массаж.

При ревматоидном артрите I степени активности, с суставной медленно прогрессирующей серонегативной формой и олигоартритом назначают электрическое поле УВЧ битемпорально, а при наличии противопоказаний к электрическому полю УВЧ — неинвазивный метод облучения крови низкоинтенсивным лазерным излучением на область барабанной перепонки. Электрическое поле УВЧ или сверхвысокочастотная терапия локально показана при экссудативно-пролиферативных изменениях в артикулярных тканях. При пролиферативно-фиброзных изменениях в артикулярных тканях методом выбора является ультрафонофорез гидрокортизона. Во второй половине дня целесообразно использование бальнеофакторов. При доминировании пролиферативных изменений с нарушением локомоторной функции предпочтительней общие сероводородные ванны. При преобладании артралгий и миалгий наиболее эффективны радоновые ванны, обладающие выраженным обезболивающим эффектом. Через 1–1,5 часа после бальнеотерапии проводят пелоидотерапию (38–39°C) локально на наиболее пораженные суставы. В реабилитационный комплекс входит ЛФК и массаж.

При ревматоидном артрите II степени активности, с суставной медленно прогрессирующей серопозитивной формой и полиартритом проводят нейроэндокринные модуляции, а именно электрическое поле УВЧ битемпорально в сочетании со сверхвысокочастотной терапией на область селезенки. Экссудативно-пролиферативные изменения в артикулярных тканях являются показанием для назначения электрического поля УВЧ или сверхвысокочастотной терапии, проводимых ло-

кально с перерывом 40–60 мин. При пролиферативно-фиброзных изменениях в артикулярных тканях применяют ультрафонофорез гидрокортизона или неинвазивный метод облучения крови низкоинтенсивным лазерным излучением на область барабанной перепонки. Во второй половине дня целесообразно использование бальнеофакторов. По мере снижения активности воспалительного процесса и при доминировании пролиферативных изменений с нарушением локомоторной функции выбирают общие йодобромные или хлоридные натриевые ванны, а при преобладании артралгий и миалгий — радоновые ванны. Целесообразно чередование по дням общих ванн с пелоидотерапией низких температур. В реабилитационном комплексе необходимыми являются ЛФК и массаж.

При ревматоидном артрите II степени активности, с суставной медленно прогрессирующей серонегативной формой и полиартритом назначают электрическое поле УВЧ битемпорально и сверхвысокочастотную терапию на область тимуса, а при наличии экссудативно-пролиферативных изменений в артикулярных тканях проводят электрическое поле УВЧ или сверхвысокочастотную терапию локально с перерывом 40–60 мин. При пролиферативно-фиброзных изменениях в артикулярных тканях показан фонофорез гидрокортизона. Во второй половине дня целесообразно использование бальнеофакторов. По мере снижения активности воспалительного процесса при доминировании пролиферативных изменений с нарушением локомоторной функции выбирают общие йодобромные или хлоридные натриевые ванны, а при преобладании артралгий и миалгий — радоновые ванны. Целесообразно чередование по дням общих ванн с пелоидотерапией низких температур. В реабилитационном комплексе необходимы ЛФК и массаж.

При ревматоидном артрите III степени активности, с суставно-висцеральной серопозитивной или серонегативной формами, медленно прогрессирующим течением, полиартритом и экссудативно-пролиферативными изменениями (синовитом) в суставах назначают электрическое поле УВЧ битемпорально и сверхвысокочастотную терапию на область позвоночного сегмента Th_x–L_{II}. При наличии экссудативного компонента воспаления в суставах включают ультрафиолетовое облучение локально. При купировании острой фазы воспаления в суставах назначают локально пелоидотерапию низких температур и низкоинтенсивное лазерное

излучение. В реабилитационный комплекс должны быть включены ЛФК и массаж.

Заключение

Таким образом, программы реабилитации больных ревматоидным артритом, формирующиеся на основе симптоматического использования физиотерапии, бальнеотерапии, ЛФК и массажа, в комплексе с медикаментозной терапией, составляют основы лечебно-реабилитационных мероприятий. В первую очередь программы реабилитации направлены на улучшение качества жизни пациентов с ревматоидным артритом. При этом уменьшается активность воспалительного процесса, выраженность болевого синдрома, нивелируются деструктивные и фиброзные изменения в артикулярных и периартикулярных тканях, что увеличивает потенции локомоторного аппарата, сохраняя трудоспособность пациентов. Однако не оказывается значимого влияния на основные звенья этиопатогенеза системного аутоиммунного ревматоидного процесса, способного изменить течение заболевания, его клинико-иммунологическую форму или степень прогрессирования процесса. Осуществление подобных программ реабилитации больных ревматоидным артритом необходимо проводить на фоне медикаментозной терапии 1–2 раза в год, в некоторых случаях 3 раза в год. При этом не следует варьировать дозы базисных препаратов. Программы реабилитации больных РА, базирующиеся на комплексе, включающем физиотерапию, бальнеотерапию, ЛФК и массаж, используют для купирования синдрома отмены. Он наступает при снижении дозы глюкокортикостероидов до минимальных поддерживающих доз. Это обосновано в случае благоприятного течения патологического процесса и достижения состояния относительной ремиссии.

Патогенетически оправданная терапия при реабилитации пациентов с ревматоидным артритом на современном этапе имеет достаточно большой потенциал медикаментозных средств, методов физиотерапии, бальнеотерапии, ЛФК и массажа. Следует подчеркнуть, что, учитывая неясность этиопатогенеза и постоянно прогрессирующий характер ревматоидного артрита, отсутствие на сегодняшний день этиотропного лечения, комплекс реабилитационных программ с использованием физических и курортных факторов не должен противопоставляться медикаментозной терапии и наоборот, за исключением конкретных случаев.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зубарев Н.Д. Общая характеристика ревматоидного артрита / Прорывные научные исследования как двигатель науки: сб. статей по итогам международной научно-практической конференции: в 3-х частях. 2017. — С. 17–18.
2. Ахмедов Х.С., Абдурахимова Л.А., Саидханова А.М. Зависимость внесуставных проявлений ревматоидного артрита от экологических факторов // APRIORI. Серия: Естественные и технические науки. — 2017. — № 2. — С. 4.
3. Алимов А.В., Шомурадова Ш.Ш. Основные направления лечения ювенильного ревматоидного артрита // Вестник медицинских технологий. — 2016. — Т. 23, № 4. — С. 343–348.
4. Скворцова В.В., Тумаренко А.В., Скворцова Е.М. Современные проблемы диагностики и лечения ревматоидного артрита // Терапевт. — 2016. — № 3. — С. 15–25.
5. Мысаева Г.М., Горемыкина М.В., Манабаева Г.К. Ревматоидный артрит и фертильность: обзор литературы // Наука и здравоохранение. — 2019. — Т. 21, № 2. — С. 38–43.
6. Корчажжина Н.Б. Современное состояние и пути дальнейшего развития санаторно-курортного лечения в Российской Федерации // Кремлевская медицина. Клинический вестник. — 2012. — № 4. — С. 63–69.
7. Корчажжина Н.Б. Третий этап медицинской реабилитации в условиях санаторно-курортных организаций. Дальнейшее развитие санаторно-курортного лечения после оказания специализированной, в том числе высокотехнологичной медицинской помощи // Курортная медицина. — 2013. — № 3. — С. 69–72.
8. Герасименко М.Ю., Гейниц А.В., Москвин С.В., Астахов П.В., Бабушкина Г.В., Гущина Н.В., Дербенев В.А., Качковский М.А., Кончугова Т.В., Кочетков А.В., Кротов Ю.А., Кульчицкая Д.Б., Матушевская Е.В., Меньшикова И.В., Наседкин А.Н., Орехова Э.М., Агасаров Л.Г., Жуков Б.Н., Карнеев А.Н., Корчажжина Н.Б. и др. Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации. — М., 2015. — 80 с.
9. Муравьев Ю.В. Что означает диагноз «синдром Фелти» и как его формулировать? // Современная ревматология. — 2019. — Т. 13, № 2. — С. 124–125.
10. Москаленко И.С., Миронова О.В., Бутенко О.В. Особенности физической культуры при ревматоидном артрите // Здравоохранение, образование и безопасность. — 2018. — № 2 (14). — С. 143–145.
11. 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: учеб. пособие. — М., 2017. — 52 с.
12. Герасименко М.Ю., Кончугова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Куликов А.Г., Орехова Э.М., Астахов П.В., Гущина Н.В., Лукьянова Т.В., Солодовникова Т.С., Зайцева Т.Н., Воронина Д.Д. Магнитотерапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации. — М., 2015.
13. Хамитова А., Карташев В.П. Физическая реабилитация женщин среднего возраста с ревматоидным артритом, имеющих деформацию суставов верхних конечностей на стационарном этапе // Новое поколение. — 2016. — № 10. — С. 425–427.
14. Чичасова Н.В. Ревматоидный артрит: проблемы лечения на современном этапе // Современная ревматология. — 2018. — Т. 56, № 4. — С. 65–70.

REFERENCES

1. Zubarev N.D. *Obshchaia kharakteristika revmatoidnogo artrita* [General characteristics of rheumatoid arthritis]. — In the collection: Breakthrough research as the engine of science. Collection of articles following the results of the International scientific and practical conference: in 3 parts. 2017. P. 17–18. (In Russ.)
2. Akhmedov Kh.S., Abdurakhimova L.A., Saidkhanova A.M. *Zavisimost vnesustavnykh proiavlenii revmatoidnogo artrita ot ekologicheskikh faktorov* [Dependence of extraarticular manifestations of rheumatoid arthritis on environmental factors]. — APRIORI. Serii: Estestvennye i tekhnicheskie nauki [APRIORI. Series: Natural and Technical Sciences]. 2017. no 2. P. 4. (In Russ.)
3. Alimov A.V., Shomuradova Sh.S. *Osnovnye napravleniia lecheniia iuvenilnogo revmatoidnogo artrita* [The main directions of treatment for juvenile rheumatoid arthritis]. *Vestnik meditsinskikh tekhnologii* [Bulletin of medical technology]. 2016. Vol. 23. no. 4. P. 343–348. (In Russ.)
4. Skvortsova V.V., Tumarenko A.V., Skvortsova E.M. *Sovremennye problemy diagnostiki i lecheniia revmatoidnogo artrita* [Current problems in the diagnosis and treatment of rheumatoid arthritis]. *Terapevt* [Therapist]. 2016. no. 3. P. 15–25. (In Russ.)
5. Mysaeva G.M., Goremykina M.V., Manabaeva G.K. *Revmatoidnyi artrit i fertilnost: obzor literatury* [Rheumatoid arthritis and fertility: a literature review]. *Nauka i zdavoookhranenie* [Science and healthcare]. 2019. Vol. 21. no. 2. P. 38–43. (In Russ.)
6. Korchazhkina N.B. *Sovremennoe sostoianie i puti dalneishego razvitiia sanatorno-kurortnogo lecheniia v Rossiiskoi Federatsii* [The current state and ways of further development of spa treatment in the Russian Federation]. *Kremlevskaia meditsina. Klinicheskii vestnik* [Kremlin medicine. Clinical Herald]. 2012. no. 4. P. 63–69. (In Russ.)
7. Korchazhkina N.B. *Tretii etap meditsinskoi rehabilitatsii v usloviakh sanatorno-kurortnykh organizatsii. Dalneishee razvitie sanatorno-kurortnogo lecheniia posle okazaniia spetsializirovannoi, v tom chisle vysokotekhnologichnoi meditsinskoi pomoshchi* [The third stage of medical rehabilitation in the conditions of sanatorium organizations. Further development of spa treatment after the provision of specialized, including high-tech medical care]. *Kurortnaia meditsina* [Spa medicine]. 2013. no. 3. P. 69–72. (In Russ.)

8. Gerasimenko M.Iu., Geinits A.V., Moskvina S.V., Astakhov P.V., Babushkina G.V., Gushchina N.V., Derbenev V.A., Kachkovskii M.A., Konchugova T.V., Kochetkov A.V., Krotov Iu.A., Kulchitskaia D.B., Matushevskaja E.V., Menshikova I.V., Nasedkin A.N., Orekhova E.M., Agasarov L.G., Zhukov B.N., Karneev A.N., Korchazhkina N.B. et al. *Lazernaja terapija v lechebno-reabilitatsionnykh i profilakticheskikh programmakh: Klinicheskie rekomendatsii* [Laser therapy in medical and rehabilitation programs: Clinical recommendations]. Moscow, 2015. 80 p. LLC Triad Publishing House (Publisher: Seversk). (In Russ.)
9. Muraviev Iu.V. *Что oznachaet diagnoz «sindrom Fel'ti» i kak ego formulirovat?* [What does the diagnosis of Felty's syndrome mean and how to formulate it?]. *Sovremennaja revmatologija* [Modern rheumatology]. 2019. Vol. 13. no. 2. P. 124–125. (In Russ.)
10. Moskalenko I.S., Mironova O.V., Butenko O.V. *Osobennosti fizicheskoj kultury pri revmatoidnom artrite* [Features of physical culture in rheumatoid arthritis]. *Zdravookhranenie, obrazovanie i bezopasnost* [Health care, education and safety]. 2018. no. 2 (14). P. 143–145. (In Russ.)
11. Kulikov A.G., Jarustovskaja O.V., Gerasimenko M.Iu., Kuzovleva E.V., Zaitseva T.N., Voronina D.D., Lutoshkina M.G., Evstigneeva I.S. *Primenenie obshchej magnitoterapii v klinicheskoj praktike* [The use of general magnetotherapy in clinical practice]. Manual. Moscow, 2017. 52 p. (In Russ.)
12. Gerasimenko M.Iu., Konchugova T.V., Kulchitskaia D.B., Kulikov A.G., Orekhova E.M., Astakhov P.V., Gushchina N.V., Lukianova T.V., Solodovnikova T.S., Zaitseva T.N., Voronina D.D. *Magnitoterapija v lechebno-reabilitatsionnykh i profilakticheskikh programmakh: Klinicheskie rekomendatsii* [Magnetotherapy in treatment and rehabilitation programs: Clinical recommendations]. Moscow, 2015. (In Russ.)
13. Khamitova A., Kartashev V.P. *Fizicheskaja reabilitatsija zhenshchin srednego vozrasta s revmatoidnym artritom, imeiushchikh deformatsiju sustavov verkhnikh konechnostej na stacionarnom etape* [Physical rehabilitation of middle-aged women with rheumatoid arthritis, with deformation of the joints of the upper extremities at the stationary stage]. 2016. no. 10. P. 425–427. (In Russ.)
14. Chichasova N.V. *Revmatoidnyj artrit: problemy lechenija na sovremennom etape* [Rheumatoid arthritis: problems of treatment at the present stage]. *Sovremennaja revmatologija* [Modern rheumatology]. 2018. Vol. 56. no. 4. P. 65–70. (In Russ.)

Конфликт интересов/Conflict of interest

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors of this article report that there is no conflict of interest.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Лутошкина Мария Георгиевна — канд. мед. наук, доцент кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: mglutoshkina@gmail.com; eLibrary SPIN: 8491-3936.

Ярустовская Ольга Викторовна — д-р мед. наук, профессор, профессор кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: yarusolga@yandex.ru; eLibrary SPIN: 3694-6394.

Герасименко Марина Юрьевна — д-р мед. наук, профессор, проректор по научной работе и инновациям, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: mgerasimnko@list.ru; eLibrary SPIN: 7625-6452; Scopus: <https://www.scopus.com/authorid/detail.uri?authorId=7004436005>, Web of Science <https://www.researcherid.com/rid/Y-6739-2018>.

Евстигнеева Инна Сергеевна — канд. мед. наук, доцент кафедры физической терапии, спортивной медицины и медицинской реабилитации, ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России; 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; e-mail: evstigneevais@mail.ru; eLibrary SPIN: 5163-7726.

Рубченкова Светлана Александровна — канд. мед. наук, заместитель заведующего филиалом № 2 ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения города Москвы; 123458, г. Москва, ул. Талалихина, д. 26А, стр. 1; e-mail: rubchenkova.sa@yandex.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Lutoshkina Mariya Georgievna — PhD Candidate in Medicine, associate professor, Department of Physical Therapy, Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993; E-mail: mglutoshkina@gmail.com, eLibrary SPIN: 8491-3936.

Yarustovskaya Olga Viktorovna — PhD in Medicine, professor, Department of Physical Therapy, Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993; E-mail: yarusolga@yandex.ru, eLibrary SPIN:3694-6394.

Gerasimenko Marina Yurievna — PhD in Medicine, professor, vice rector for research and innovation, FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993, E-mail: mgerasimnko@list.ru, eLibrary SPIN: 7625-6452; Scopus: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=7004436005>, Web of Science <https://www.researcherid.com/rid/Y-6739-2018>.

Evstigneeva Inna Sergeevna — PhD Candidate in Medicine, associate professor, Department of Physical Therapy, Sports Medicine and Medical Rehabilitation, FSBEI FPE Russian Medical Academy of Continuous Professional Education of the Ministry of Health of the Russian Federation; 2/1 Barrikadnaya str., Moscow, 125993; E-mail: evstigneevais@mail.ru, eLibrary SPIN: 5163-7726.

Rubchenkova Svetlana Aleksandrovna — PhD Candidate in Medicine, deputy head of the branch №2, SAHI Moscow Centre for Research and Practice in Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine of the Moscow Healthcare Department. Address: bld. 1, 26A Talalikhina str., Moscow, 123458; E-mail: rubchenkova.sa@yandex.ru.

Для корреспонденции

Лутошкина М. Г., E-mail: mglutoshkina@gmail.com

Ярустовская О. В., E-mail: yarusolga@yandex.ru

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

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

Рубченкова С. А., E-mail: rubchenkova.sa@yandex.ru

For correspondence

Lutoshkina M. G., E-mail: mglutoshkina@gmail.com

Yarustovskaya O. V., E-mail: yarusolga@yandex.ru

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

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

Rubchenkova S. A., E-mail: rubchenkova.sa@yandex.ru

Information about the authors

Lutoshkina M. G., ORCID: 0000-0002-4304-9627

Yarustovskaya O. V., ORCID: 0000-0001-8851-5815

Gerasimenko M. Yu., ORCID: 0000-0002-1741-7246

Evstigneeva I. S., ORCID: 0000-0001-9128-0965

Rubchenkova S. A., ORCID: 0000-0003-0340-2083

ЖУРНАЛЫ ДЛЯ ВАШЕГО БИЗНЕСА НА НАУЧНОЙ ОСНОВЕ

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

«Внешэкономиздат»

vnesh.panor.ru

Валютное регулирование. Валютный контроль (valreg.panor.ru)
 Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Новости российского экспорта»; «Международные стандарты финансовой отчетности. Теория и практика применения»; «Российский импортер»

Дипломатическая служба (dips.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Лизинг (lizing.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Международная экономика (econ.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Таможенное регулирование. Таможенный контроль (tamreg.panor.ru)

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

«Индустрия гостеприимства и торговли»

ig.panor.ru

Гостиничное дело (gostdelo.panor.ru)

Общепит: бизнес и искусство (opit.panor.ru)

Парикмахер — Стилист — Визажист (psv.panor.ru)

Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Beauty cosmetic / «Прекрасная косметика»

Современная торговля (storg.panor.ru)

Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Бухучет в торговле»; «Юрисконсульт в торговле»; «Современные торговые технологии / Современное торговое оборудование»

Современный ресторан (restoran.panor.ru)

Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Искусство сомелье»

Товаровед продовольственных товаров (tpp.panor.ru)

«Медиздат»

med.panor.ru

Бухучет в здравоохранении (buhzdrav.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

Вестник психиатрии, неврологии и нейрохирургии (vnp.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Врач скорой помощи (vsp.panor.ru)

Главврач (glavvrach.panor.ru)

Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Заместитель главврача»; «Новое медицинское оборудование / Новые медицинские технологии»

Медсестра (meds.panor.ru)

Санитарный врач (sanvrach.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Справочник врача общей практики (svop.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Терапевт (terapevt.panor.ru)

Фармацевтическое дело и технология лекарств (farm.panor.ru)

Физиотерапевт (fizio.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Хирург (hirurg.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

«Наука и культура»

nik.panor.ru

Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях (buhuchet.panor.ru)
 Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

Вопросы культурологии (cultur.panor.ru)

Дом культуры (dk.panor.ru)

Музей (mus.panor.ru)

Ректор вуза (rektor.panor.ru)

Русская галерея — XXI век / Russian Gallery — XXI c. (rg21.panor.ru)

Ученый совет (sovet.panor.ru)

Юрист вуза (jvuz.panor.ru)

«Политэкономиздат»

polit.panor.ru

Бухгалтерский учет и налогообложение в бюджетных организациях (buhuchet.panor.ru)
 Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

Вопросы трудового права (tprav.panor.ru)

Глава местной администрации (gma.panor.ru)

ЗАГС (zags.panor.ru)

Кадровик (kadr.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Кадровик бюджетной организации (kadrb.panor.ru)

Служба PR (pr.panor.ru)

Служба занятости (sz.panor.ru)

Социальная политика и социальное партнерство (socpol.panor.ru)

«Промиздат»

prom.panor.ru

Водоочистка (vod.panor.ru)
 Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Водопользование. Водоотведение. Водоподготовка»

Генеральный директор. Управление промышленным предприятием (gd.panor.ru)
 Комплект с бесплатными приложениями в составе журнала: «Страхование промышленных предприятий»; «Hobby Boss / Хобби Босс»; «Бухучет в промышленности»

Главный инженер. Управление промышленным производством (ge.panor.ru)
 Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Промышленное производство: инновации и нанотехнологии»

Главный механик (glavmeh.panor.ru)

Главный энергетик (energetik.panor.ru)

Директор по маркетингу и сбыту (mark.panor.ru)

КИП и автоматика: обслуживание и ремонт (kip.panor.ru)

Конструкторское бюро (kb.panor.ru)

ЛИН-технологии: бережливое производство (linteh.panor.ru)

Нормирование и оплата труда в промышленности (niotpr.panor.ru)

Оперативное управление в электроэнергетике: подготовка персонала и поддержание его квалификации (oper.panor.ru)

Охрана труда и техника безопасности на промышленных предприятиях (lottp.panor.ru)

Современные методы технической диагностики и неразрушающего контроля деталей и узлов (smetod.panor.ru)

Управление качеством (upr.panor.ru)

Электрооборудование: эксплуатация и ремонт (elob.panor.ru)

Электроцех (elceh.panor.ru)

«Сельхозиздат»

agro.panor.ru

Бухучет в сельском хозяйстве (buhselo.panor.ru)
 Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

Ветеринария сельскохозяйственных животных (vet.panor.ru)

Главный агроном (agronom.panor.ru)

Главный зоотехник (zoot.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Землеустройство, кадастр и мониторинг земель (zu.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК

Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство (korm.panor.ru)
 Входит в Перечень изданий ВАК

Нормирование и оплата труда в сельском хозяйстве (niots.panor.ru)

Овощеводство и тепличное хозяйство (ov.panor.ru)

Охрана труда и техника безопасности в сельском хозяйстве (ottbs.panor.ru)

Рыбоводство и рыбное хозяйство (fish.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным приложением в составе журнала: «Рыбопродукты: технологии производства и эффективные продажи»

Сельскохозяйственная техника: обслуживание и ремонт (steh.panor.ru)

«Стройиздат»

stroy.panor.ru

Бухучет в строительных организациях (buhstroy.panor.ru)

Входит в Перечень изданий ВАК
 Комплект с бесплатным ежемесячным приложением «Новое в законодательстве для бухгалтера. Документы и комментарии» объемом 120 стр.

Охрана труда и техника безопасности в строительстве (ottbst.panor.ru)

Проектные и изыскательские работы в строительстве (pirs.panor.ru)

Сметно-договорная работа в строительстве (sdrs.panor.ru)

Строительство: новые технологии — новое оборудование (snt.panor.ru)

Юрисконсульт в строительстве (jcons.panor.ru)

«Трансиздат»

trans.panor.ru

Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт (avtotrans.panor.ru)

Безопасность и охрана труда на железнодорожном транспорте (biotdz.panor.ru)

Грузовое и пассажирское автохозяйство (gra.panor.ru)

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 (zeldor.panor.ru)

Охрана труда и техника безопасности на автотранспортных предприятиях и в транспортных цехах (ottba.panor.ru)

«Ты и твой дом»

ttd.panor.ru

Мур-мур (mur@panor.ru)

Гав-гав (gav@panor.ru)



Возвращаем радость движения шаг за шагом!

Многофункциональная тракционная система для мануальной терапии «ОРМЕД - тракцион»

ТРАКЦИОННОЕ УСТРОЙСТВО ПРЕДНАЗНАЧЕННОЕ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ, СОЧЕТАЮЩИХ ТРАКЦИОННУЮ, МАНУАЛЬНУЮ ТЕРАПИЮ И МЕДИЦИНСКИЙ МАССАЖ.



Преимущества:

- ВСТРОЕННЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ И ЭЛЕКТРОННЫЕ ЗАЩИТЫ препятствуют перегрузкам, тем самым обеспечивая безопасное вытяжение;
- СЕНСОРНЫЙ ЖК-ПУЛЬТ УПРАВЛЕНИЯ позволяет задать все параметры процедуры: нагрузку, время, режим, вид трaкции, скорость нарастания нагрузки, скорость ее снижения, время отдыха. Все это можно визуальнo контролировать на графике вытяжения в реальном времени в процессе проведения процедуры и менять параметры в любой момент;
- ПОЛНОСТЬЮ КОМПЛЕКТУЕТСЯ всем необходимым для проведения процедуры проведения вытяжения: пояса грудной и тазовый (в 2-х размерах: большой и малый), ремни для суставов, подколеник съемный, рычаг вытяжения шеи съемный, кнопка аварийная, подголовник;
- ИНФРАКРАСНЫЙ ОБОГРЕВ способствует активному кровоснабжению органов, расположенных над ними, а также расслаблению спазмированных мышц.



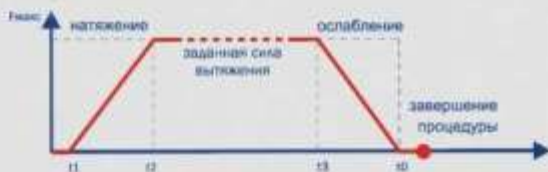
Шейное вытяжение



Вытяжение суставов

Режимы вытяжения:

- Постоянное (непрерывное) вытяжение с применением постоянного дозируемого усилия в непрерывном интервале времени.

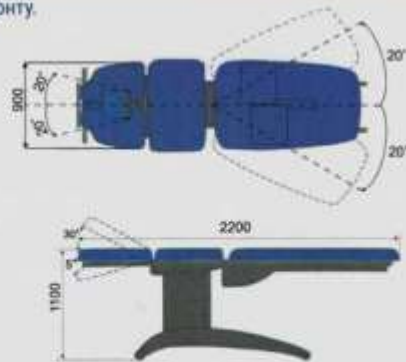


- Переменное вытяжение - в течении коротких интервалов времени дозированное усилие увеличивается или уменьшается.



- Дифференцированное позиционное вытяжение во фронтальной плоскости достигается за счет разности длин тяговых ремней. При этом длина ремня на больной стороне больше, чем на здоровой.

- Векторное шейное вытяжение в саггитальной плоскости спереди и сзади достигается путем изменения угла трaкции по отношению к горизонту.



Приглашаем на обучение врачей и средний медицинский персонал по программе: «Работа на аппаратах серии «ОРМЕД»
Заявки на обучение присылайте на e-mail: ormed@ormed.ru