

Ассоциация физиотерапии и медицинской реабилитации

Комитет по здравоохранению

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель председателя  
Комитета по здравоохранению,  
кандидат медицинских наук



А.М. Сарана

2022 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Главный внештатный  
специалист-физиотерапевт  
Комитета по здравоохранению,  
профессор, доктор медицинских наук



В.В. Кирьянова

2022 г.

## **Физические факторы в реабилитации больных, перенесших COVID-19**

**Методические рекомендации**

Санкт-Петербург

2022

Методические рекомендации разработаны на основе анализа результатов отечественных и зарубежных исследований по применению методов физиотерапии на II и III этапах реабилитации больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19, и содержат информацию об основах физиотерапии, основных направлениях применения физических факторов, алгоритме назначения и использования различных методов физиотерапии, обладающих доказанной эффективностью по международным критериям. Методические рекомендации разработаны коллективом авторов и утверждены в соответствии с Федеральным законом № 323-ФЗ от 21 ноября 2011 г. (Статья 76, п. 2). Структура и содержание методических рекомендаций отвечают требованиям ГОСТ Р 56034-2014 «методические рекомендации (протоколы лечения). Общие положения». Предварительная апробация настоящих рекомендаций проведена на заседании Ассоциации физиотерапии и медицинской реабилитации 27 января 2022 г.

Методические рекомендации предназначены для врачей-физиотерапевтов, врачей физической и реабилитационной медицины, курортологии и реабилитации, врачей клинических специальностей.

Специалисты хорошо знают, что ни один из тех, кто переболел новой коронавирусной инфекцией в тяжелой форме, не выходит из больницы абсолютно здоровым человеком. Неприятные ощущения и осложнения, возникшие после коронавируса, называются постковидным синдромом. Наиболее распространенные последствия, требующие качественной реабилитации: бессонница или избыточная сонливость, постоянная слабость, усталость, снижение работоспособности, ухудшение памяти, когнитивные нарушения (трудно сосредоточиться), астенический синдром (даже привычная физическая нагрузка становится невыносимой), нарушения артериального давления (гипертония или гипотония), аритмия, тахикардия, брадикардия, одышка, нарушения дыхательной функции, диспепсия, ухудшение работы ЖКТ, снижение зрения после конъюнктивита, депрессия. У части больных развивается гиперкоагуляционный синдром с тромбозами и тромбоемболиями, поражаются также другие органы и системы (центральная нервная система, миокард, почки, печень, желудочно-кишечный тракт, эндокринная и иммунная системы), возможно развитие сепсиса и септического шока.

Патогенез новой коронавирусной инфекции изучен недостаточно. Данные о длительности и напряженности иммунитета в отношении COVID в настоящее время отсутствуют. Иммунитет при инфекциях, вызванных другими представителями семейства коронавирусов, нестойкий и возможно повторное заражение. Профилактика и лечение этого заболевания ограничены. Учитывая высокую патогенность, вирусы SARS-CoV, SARS-CoV-2 и MERS-CoV отнесены ко II группе патогенности. При патологоанатомическом исследовании ткани легкого специфические макроскопические признаки COVID-19 не установлены, хотя морфологическая картина может рассматриваться как характерная.

В наблюдениях, в которых резко преобладают признаки тяжелой дыхательной недостаточности, отмечается картина острого респираторного дистресс-синдрома (ОРДС) («шокового легкого» или диффузного

альвеолярного повреждения): резкое полнокровие и диффузное уплотнение легких, практически неотличимое от наблюдавшегося при «свином» гриппе A/H1N1pdm (в 2009 г. и в последующие годы), кроме типичных для SARS-CoV-2 поражения сосудистой системы (эндотелиит) и выраженного альвеолярно-геморрагического синдрома.

Все вышеизложенное вызывает необходимость определять состояние микроциркуляции у пациентов с COVID-19, что позволяет следить за её динамикой и своевременно принимать соответствующие меры. В этом отношении внимание специалистов привлекает Допплерограф ультразвуковой компьютеризированный для исследования кровотока ММ-Д-К «Минимакс-доплер-К».

В 2020 г. оценка регионарного кровотока проводилась у пациентов реанимационного профиля с COVID-19 в отделении анестезиологии и реанимации № 2 НКЦ анестезиологии и реанимации СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова. Реанимационным пациентам оценивали микрокровоток в области ногтевого валика верхней конечности. Прибор позволяет достаточно точно визуализировать состояние периферического кровотока, а также получить цифровые показатели, его характеризующие.

Получаемые с помощью высокочастотного доплеровского флоуметра данные отчетливо коррелировали с клинической картиной. Все вышеизложенное необходимо учитывать при проведении реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, в том числе для контроля, коррекции и повышения эффективности постковидного восстановительного лечения.

Медицинская технология «Способ определения реактивности сосудов микроциркуляторного русла и вазомоторной функции эндотелия с использованием высокочастотной доплерографии» утвержден Министерством здравоохранения Российской Федерации № 2010/040 от 24 февраля 2010 г.

Основы реабилитации изложены во «Временных методических рекомендациях МЗ РФ по медицинской реабилитации» (версия 3.0) и

рекомендациях ВОЗ по амбулаторной реабилитации. Методы физиотерапии при реабилитации пациентов с пневмонией, вызванной COVID-19, находящихся в состоянии легкой и средней степени, назначают на втором этапе реабилитации после снижения гипертермии и после того, как пациент перестал выделять вирус (два отрицательных теста ПЦР).

Задачи физиотерапии на этом этапе заключаются в оказании противовоспалительного (вирицидного, бактериостатического, бактерицидного), фибринолитического, противоотечного, рассасывающего, гипосенсибилизирующего действий. С помощью физиотерапевтических процедур улучшается функция внешнего дыхания, улучшается лимфо- и кровообращение бронхолегочной системы, происходит профилактика возникновения ателектазов, спаечного процесса и осуществляется тренировка термоадаптивных механизмов. Физиотерапевтическое лечение назначается при отсутствии гипертермии, аппараты должны быть для индивидуального применения, в случае отсутствия такой возможности должна быть обеспечена адекватная антисептическая обработка после каждого использования.

Основные противопоказания для назначения физиотерапевтических процедур: нестабильность соматического и неврологического статуса; гипертермический синдром; III стадия сердечно-легочной недостаточности; почечная, печеночная недостаточность выше III стадии; выраженные нарушения ритма и проводимости (множественные групповые и политопные желудочковые экстрасистолы, полная AV-блокада, тахисистолическая форма фибрилляции предсердий); судорожный синдром, геморрагический синдром, легочное кровотечение и наличие крови в мокроте; тромбоэмболии легочных артерий, пневмоторакс, подозрение на новообразование в области воздействия; наличие кардиостимулятора и инородных металлических тел (для электролечения и электромагнитного излучения).

Для улучшения вентиляции и отхождения мокроты во «Временных методических рекомендациях МЗ РФ по медицинской реабилитации (версия

2.0)» рекомендуется применение ингаляции муколитика с использованием индивидуального компрессорного ингалятора, дренажных положений и дренажных дыхательных упражнений с удлиненным форсированным выдохом в зависимости от тяжести состояния пациента и локализации процесса.

Небулайзерные ингаляторы не разрушают структуру лекарственных средств, вводимых в дыхательные пути. Для небулайзерных ингаляций следует использовать строго разработанные формы препаратов (растворы, суспензии) – бронходилататоры, ингаляционные глюкокортикостероиды, муколитики. В ряде случаев при развитии ОРДС на фоне тяжелой пневмонии возможно ингаляционное введение препаратов сурфактанта (с осторожностью, вследствие вероятности развития тяжелых побочных эффектов), аэрозольных форм антибиотиков (тобрамицин, колистин). Небулайзерные ингаляции лекарственных препаратов проводят в соответствии с рекомендуемыми режимами дозирования. Ингаляции короткодействующих бронхолитиков можно назначать по 4–6 ингаляций в день или «по потребности» (т.е. при развитии эпизодов затрудненного дыхания, удушья), но коротким курсом лечения, 5–7 дней. При выполнении ингаляционных процедур и дренажных дыхательных упражнений, в том числе направленных на стимуляцию кашля и чихания, необходимо выполнять все правила по предотвращению распространения инфекции: проведение только индивидуальных занятий, использование методов обеззараживания оборудования и помещений в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами при работе с инфекцией, вызванной вирусом COVID-19, обеспечение специалистов, проводящих занятия с пациентом, средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в необходимом объеме (респиратор, перчатки, медицинская шапочка, медицинский халат) [1]. Пациентам рекомендуется выполнять дыхательные упражнения.

Чтобы исключить кислородную десатурацию как причину одышки при выполнении аэробных упражнений, пациентам с пониженной

насыщенностью кислородом следует давать дополнительный кислород (как правило, если показатель  $SpO_2 < 90\%$ ). Дополнительный кислород не следует использовать регулярно для всех пациентов, проходящих реабилитацию при легочной патологии. Дополнительный кислород во время выполнения реабилитационных мероприятий следует предлагать только тем, кто долгое время находится на искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ), или тем, у кого имеются клинические показания. Если пациентам прописан дополнительный кислород, но они отказываются использовать его во время тренировок, следует это четко указать в медицинской документации. Рекомендуется организовать мониторинг сатурации кислорода у пациентов в покое, в том числе в ночное время, а по мере улучшения состояния – при физической нагрузке (6-минутный тест-ходьба). Рекомендуется проведение нормоксической гипокситерапии с целью насыщения тканей кислородом, увеличения органного кровотока, улучшения тканевого дыхания и уменьшения альвеолярной гипоксии с учетом противопоказаний к методу.

Процедура проводится в барокамере при давлении 0,1-0,3 атмосфер с содержанием кислорода около 30 % при скорости подачи 5 л/мин, продолжительность процедуры – 20-40 минут, 1-2 раза в день, на курс – 10 процедур.

Для долечивания пневмонии, вызванной коронавирусом COVID-19, пациентам в состоянии средней и легкой степени тяжести на втором этапе реабилитации в раннем восстановительном периоде течения заболевания рекомендованы методы с использованием международного протокола ISCO3/EPI/00/04 от 14.03.2020, International Scientific Committee of Ozone Therapy, Мадрид, Испания. Протокол рекомендован Ассоциацией Российских озонотерапевтов для укрепления иммунитета и снижения риска заражения ОРЗ и ОРВИ (в том числе коронавирусом COVID-19). Использование озона в лечебных целях официально зарегистрировано в России 18 апреля 2020 г., приказ № 148н. Озон располагает большим

лечебным потенциалом. Действие озона на вирусы связано, прежде всего, с повреждением полипептидных цепей оболочки вируса и, следовательно, с нарушением их способности прикрепляться к клеткам-мишеням организма. По данным исследований R. Viebahn, озон стимулирует перекисное окисление фосфолипидов и липопротеинов мембраны, нарушая неприкосновенность вирусов. Это вызывает гибель вирусов или не позволяет им связываться с клеточными рецепторами (Wells K. H. и соавт., 1991; Carpendale M. T., Freeberg J. K., 1991). Также озон расщепляет нити РНК вируса, что препятствует реакции размножения вирусов. В настоящее время имеется положительный зарубежный и российский опыт применения системной озонотерапии при коронавирусной инфекции. Сегодня этот метод активно применяют во время лечения и реабилитации больных с COVID-19 в Китае, Испании, Италии, США и ряде других стран. Официальное экспертное заключение Международного научного комитета по озонотерапии (ISCO3/EPI/00/04 (14 марта 2020 г.) говорит о том, что системная озонотерапия может быть «потенциально» полезной при инфекции SARS-CoV-2 в качестве дополнительной терапии. Кроме того, озон является эффективным средством для дезинфекции кожных покровов. Газ озон с формулой  $O_3$  известен как дезинфицирующее средство с конца XIX в., а с середины XX в. прочно вошел в арсенал нетрадиционных физиотерапевтических средств. Это нестабильное соединение атомов кислорода находит применение при вирусных, бактериальных, грибковых и паразитарных инфекциях. Заболевания суставов, сахарный диабет, аллергия, сосудистые патологии, ослабленный иммунитет и косметологические проблемы также в числе показаний к его использованию. Также озон оказывает благоприятное воздействие на печень, лимфатическую систему, нейроны (Зинчук В. В., Белецкая Е. С., 2019). Озон помогает организму укрепить защитные силы организма, улучшить состояние дыхательной и нервной системы, быстрее восстановиться после болезни. Системная озонотерапия позволяет прекратить развитие вирусной инфекции в



организме и ускоряет процессы регенерации в случае осложнений (пневмония, пневмофиброз).

Антибактериальные и противогрибковые свойства озона приобретают особое значение для предупреждения легочных осложнений, когда органы дыхания заселяются патогенными грибами и бактериями. Озон повышает иммунитет и оказывает противовоспалительное действие. Примечательно, что активизируется как гуморальный, так и клеточный иммунитет. Воссі V. и соавт. (2009) отмечают усиление фагоцитоза, образования цитокинов-интерферонов и других защитных механизмов. Поэтому при инфицировании особенно актуальны озонные ингаляции, внутривенное введение озонированного физиологического раствора. Они способны максимально естественным образом обратить вспять воспалительный процесс, кровь насыщается кислородом, что особенно значимо при развитии дыхательной недостаточности, вызванной коронавирусной пневмонией. Озонотерапия активизирует метаболизм и восстановительные процессы, что способствует скорейшей регенерации легочной ткани и сосудов, поврежденных коронавирусом. Благодаря нервно-мышечному расслаблению оказывает обезболивающее действие.

Включение в комплексное лечение озонотерапии и натрия гипохлорита можно считать достаточно эффективным, имеющим детоксикационный и антибактериальный эффекты при острой пневмонии.

Кроме этого, озонотерапия при затянувшейся пневмонии значительно повышает эффективность антибактериального лечения, ускоряет сроки рассасывания инфильтративных изменений, определяемых рентгенологически; позволяет на 2-3 недели раньше добиться санации мокроты при посевах на микоплазмы и хламидии; улучшает общее состояние пациентов; доказана эффективность озонотерапии в лечении острой абсцедирующей пневмонии.

Системная озонотерапия представлена:

- инфузией озонированного физиологического раствора;

- обработкой озоном аутокрови пациента;
- ректальными инсуффляциями озоно-кислородной смеси;
- питьем озонированной воды.

**Озонированный физиологический раствор (ОФР)** получают при пропускании озоно-кислородной смеси через емкость с физиологическим раствором. Период полураспада озона составляет около 30 мин, поэтому ОФР готовят непосредственно перед процедурой.

**Большая аутогемотерапия с озоно-кислородной смесью (БАГТО)** представляет собой метод, при котором цельная кровь пациента смешивается с озоно-кислородной смесью, состав которой контролирует аппарат по заранее введенной программе индивидуально для каждого пациента. Для проведения БАГТО из вены забирают 100-200 мл крови, которую смешивают с озоно-кислородной смесью, после чего кровь внутривенно капельно возвращается пациенту. При этом озон вступает в разнообразные реакции с компонентами плазмы и клеток крови, проявляет свой лечебный эффект. Процедуру внутривенного введения озонированного раствора или большую аутогемотерапию с озоно-кислородной смесью, как и другие манипуляции, проводит квалифицированный персонал. Время процедуры – около 30 мин. После ее окончания пациенту предлагается отдых в течение 10-15 мин. Оптимально проведение от 6 до 8 процедур озонотерапии внутривенно. Реже количество процедур может быть 10-12. При ряде заболеваний возможно назначение поддерживающих сеансов после основного курса лечения, количество которых индивидуально. Кратность процедур может быть постоянной на время всего курса и составлять 1 процедуру в 2-3 дня. Может применяться более гибкая схема терапии, когда первые сеансы проходят ежедневно или через день, а последующие сеансы могут затем назначаться 1 раз в 2-4 дня. Поддерживающие сеансы можно проводить 1 раз в неделю или 1 раз в 2 недели. После первых процедур, как правило, наступает улучшение состояния, как субъективное, так и подтверждаемое лабораторными исследованиями. Используется внутривенная озонотерапия

для лечения более чем сотни различных заболеваний, а также для профилактики болезней, омоложения организма, повышения сопротивляемости агрессивным факторам среды и стрессам.

### **Квантовая терапия**

Лазерной (квантовой) терапией называется метод светолечения, основанный на применении квантовых (лазерных) генераторов, излучающих монохромные, когерентные, практически не рассеивающиеся пучки лазерного излучения разной длины волны.

Красное лазерное излучение (0,63-0,76 мкм) проникает на глубину до 20-25 мм. Основными поглощающими компонентами гелий-неонового лазера являются гемоглобин, железо и медьсодержащие ферменты (каталаза, супероксиддисмутаза), цитохромы и другие вещества, включающие порфирины. Механизм действия красного лазерного излучения включает в себя воздействие непосредственно на клетку, наблюдается активация ядерного аппарата, системы ДНК–РНК–белок, происходит стимуляция биосинтетических и основных ферментных процессов, увеличение поглощения тканями кислорода, активизация образования макроэргов, в частности АТФ). В результате этого повышается митотическая активность клетки, активируются процессы размножения, а также внутри- и внеклеточной физиологической и репаративной регенерации. Красное лазерное излучение повышает интенсивность микроциркуляции, снижает вязкость крови и агрегационную активность тромбоцитов, стимулирует синтез белка и РНК, оказывает антиоксидантное действие. Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) повышает продукцию активных форм кислорода в крови.

Лазерное излучение оказывает влияние на многочисленные факторы неспецифической резистентности, в частности на лизоцим, систему комплемента, фагоцитоз, интерферон. В то же время данный физический фактор оказывает определенное воздействие на специфические иммунные

реакции, вызывая динамику антителообразующих клеток, иммуноглобулинов класса *G* и *A*, *T*-лимфоцитов, *B*-клеток и т.д. Импульсное лазерное излучение красной части спектра оказывает положительное влияние на клеточный и гуморальный иммунитет, повышает активность деления иммунокомпетентных клеток, способствует увеличению числа ранее сниженных *T*- и *B*-лимфоцитов, восстановлению их функциональной активности.

При острой пневмонии средней и тяжелой степени тяжести показано применение красного лазерного излучения с длиной волны 0,63 мкм наружно, на очаг поражения, а также методом внутрисосудистого облучения (Кондрахина Е. Н., 1992). Для накожного облучения применяется установка ЛГ-75 с плотностью мощности на конце световода 0,5 мВт/см<sup>2</sup>; облучается зона рентгенологической проекции очага воспаления, паравертебральные зоны от Д1 до Д5, зона проекции трахеи; экспозиция за процедуру – 20 мин.

Для внутрисосудистого облучения крови используется установка АФЛ-01 с мощностью на конце световода от 2 до 5 мВт, экспозиция 15-30 мин. Клинический эффект лазеротерапии наблюдается при обоих способах облучения. Особенно ярко он проявляется при сочетанном способе облучения. Даже после первой процедуры внутривенной лазеротерапии у больных с тяжелым течением острой пневмонии улучшается самочувствие: снижается температура, уменьшается слабость, потливость, кашель; облегчается дыхание; значительно ослабевают и исчезают плевральные боли. В ходе курса внутрисосудистого облучения при аускультации обращает на себя внимание быстрота смены стадий разрешения пневмонии. В зависимости от тяжести течения пневмонии требуется от 3 до 7 процедур ежедневного внутрисосудистого облучения. При этом показано, что лазерное излучение с длиной волны 0,63 мкм повышает уровень плазминогена и снижает содержание продуктов деградации фибриногена/фибрина и растворимых комплексов фибрин-мономеров. Включение в комплексную терапию пациентов с внебольничной пневмонией метода ВЛОК

сопровождается достоверной нормализацией бактериальной активности нейтрофилов и функционального резерва фагоцитирующих клеток, что значительно уменьшает сроки разрешения острой пневмонии, предотвращает развитие затяжного течения.

### **Последовательность проведения процедуры ВЛОК**

1. Пациент находится в положении лежа на спине.
2. Закрепить на предплечье пациента лазерную излучающую головку с помощью манжеты (или магистральный световод с помощью пластыря).
3. Установить на аппарате необходимое время процедуры.
4. Подготовить вену для проведения внутривенной процедуры.
5. Вскрыть упаковку, вынуть одноразовый стерильный световод КИВЛ-01.
6. Снять с иглы защитный колпачок.
7. Сдвинуть иглу с «бабочки» на 2-3 мм (так, чтобы световод полностью вошел в иглу). **Внимание!** Световод должен выступать из иглы, иначе свет просто не выйдет из нее наружу. Но ввести иглу при выступающем световоде не представляется возможным, его необходимо «убрать» внутрь иглы перед введением ее в вену!
8. Произвести иглой венопункцию. После появления крови в отверстии (подтверждение входа в вену) вставить иглу на «бабочку» до упора и зафиксировать «бабочку» на руке пластырем.
9. Снять жгут. Наконечник световода КИВЛ-01 (канюлю) вставить в разъем-защелку излучающей головки (или магистрального световода) до упора.
10. Нажать на аппарате кнопку ПУСК/СТОП для начала процедуры.
11. По окончании процедуры (аппарат автоматически выключится) вынуть световод с иглой КИВЛ-01 из вены и утилизировать.
12. Снять с руки пациента излучающую головку или магистральный световод (у устаревших моделей аппаратов).

## Инфракрасное лазерное излучение

Инфракрасное лазерное излучение ( $\lambda=0,76-1,5$  мкм) проникает в ткани организма на глубину 70 мм и поглощается преимущественно мышцами, костями, паренхиматозными органами (80-100 %), а кожей поглощается всего 25-40 % излучения. Фотоакцепторами являются молекулы белка, нуклеиновых кислот и кислород.

Противовоспалительное действие: активация микроциркуляции, изменение уровня РГ, выравнивание осмотического давления, снижение отечности тканей; реактивация СОД и каталазы, снижение уровня ПОЛ.

Анальгезирующее действие: активация метаболизма нейронов, повышение уровня эндорфинов, повышение порога болевой чувствительности.

Рефлекторное воздействие: раздражение нервных окончаний, возбуждение нервных рецепторов, стимуляция физиологических функций.

Стимуляция репаративных процессов: накопление АТФ, активизация метаболизма клеток, усиление пролиферации фибробластов и других клеток, эпителизация дефекта, ускорение синтеза белка и коллагена, новообразование капилляров.

Стимуляция иммунного ответа: усиление пролиферации ИМ-клеток, увеличение продукции ИМ-глобулинов, ускорение созревания ИМ-клеток, рост уровня простагландинов *E* и *F*.

Инфракрасное лазерное излучение назначают с 15-го дня от начала пневмонии при состоянии средней и легкой степени тяжести пациента при отсутствии противопоказаний и осложнений. Инфракрасное лазерное излучение оказывает противовоспалительное, репаративно-регенеративное, иммуномодулирующее действие; проникая в ткани на глубину до 5-6 см, улучшает микроциркуляцию, уменьшает сосудистую проницаемость, подавляет патогенную микрофлору. Лазерный излучатель устанавливают на область проекции патологического очага при частоте следования импульсов 50-80 Гц. Во время процедуры облучению подвергают 2-3 поля с

экспозицией по 4 мин на каждое. Первое поле – область проекции инфильтрата в межреберном промежутке; 2-7-е поля – паравертебральные зоны (3 слева и 3 справа) на уровне *ThIV-ThVIII*; 8-9-е поля – область надплечий (поля Кренига), зоны воздействия чередуют, длина волны – 0,89 мкм, мощность в импульсе 5-8 Вт. На курс 10-15 ежедневных воздействий [5]. Используют инфракрасное лазерное излучение (длина волны 0,89-1,2 мкм) непрерывное – мощностью 40-60 мВт и импульсное – мощностью 3-5 Вт, частотой 80 Гц, по 1-2 мин на одну зону, продолжительность процедуры 12-15 мин., ежедневно, курс 8-10 процедур. Зоны воздействия – середина грудины, зоны Кренига, межлопаточная область паравертебрально и зона проекции воспалительного очага [5, 14] .

### **Баролазеротерапия**

Среди инфракрасного лазерного излучения существуют оригинальные технологии, которые не нашли достойного применения в лечебной практике, несмотря на высокую терапевтическую эффективность. К таким технологиям относится баролазеротерапия, когда лазерное излучение сочетается с отрицательным давлением (вакуумом). Проникая вглубь тканей на 6-7 см, инфракрасное лазерное излучение активизирует железы внутренней секреции, гемопоэз, усиливает деятельность иммунокомпетентных органов и систем, приводит к активации клеточного и гуморального иммунитета. Инфракрасное лазерное излучение благоприятно сказывается на структуре и свойствах крови, стабилизирует и улучшает обменные процессы в тканях. Обладает следующими эффектами: детоксикационный, регенерационный, иммуностимулирующий, противовоспалительный и бактерицидный, тромболитический, противоотечный, болеутоляющий.

Улучшается микроциркуляция крови, образуются специфические биологически активные вещества типа гистамина, холина, повышается уровень фосфора и натрия в крови, усиливается секреторная функция желудка, поджелудочной и слюнной желез, в центральной нервной системе

развиваются тормозные процессы, уменьшается нервно-мышечная возбудимость, понижается общий обмен веществ.

### **Локальная вакуумная терапия**

Локальная вакуумная терапия – это физиотерапевтический метод лечения с использованием низкого давления с лечебно-профилактическими целями. Самым известным и распространенным элементом вакуумной терапии является баночный массаж.

В основе действия вакуумной терапии лежит физическое свойство любой жидкости устремляться к зоне более высокого давления из зоны более низкого давления. Физиологическое адаптогенное действие, обусловленное выбросом биологически активных веществ в системный кровоток (изолированная от организма кровь, попавшая подкожно при массаже, испытывает действие неблагоприятных факторов, в момент действия которых и образуются биологически активные вещества – кинины, простагландины, гистамин и др., увеличивающие адаптационно-резервные возможности организма). Вакуум вызывает местный прилив крови и лимфы к коже, что оказывает рефлекторное воздействие на сосуды внутренних органов. Релаксирующее (расслабляющее) действие снимает напряжение с поверхностных и глубоких мышц, являясь массажем, которым можно снимать обострение при корешковом защемлении при межпозвоночных грыжах и протрузиях (цервикалгиях, торакалгиях-межреберных невралгиях, люмбагиях). Вакуумный массаж оказывает также и обезболивающее действие, устраняя застой крови и лимфы, вызывающий боль. Дополнительно, в ответ на вакуумное воздействие в организме выделяются эндогенные вещества морфиноподобного действия. Экстравазат (синяк) является очаговым скоплением гемосидерина (а затем и продуктов его превращения – пигментов вердоглобина, биливердина, билирубина). Пигменты эти при повышении содержания вызывают активацию ферментных систем транспорта железа (в том числе и трансферрина),



усиливают работу тканевых макрофагов, улучшают процессы окислительного фосфорилирования, оказывают антиоксидантное воздействие, улучшают детоксикационную функцию печени и почек. Вакуумное воздействие усиливает движение крови и лимфы, а следовательно, улучшает насыщение тканей кислородом и питательными веществами и выводит токсины из тканей. Имеет иммуномодулирующее влияние через активацию провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. Накоплен экспериментальный материал, доказывающий взаимосвязь между эритропозом и разрушением эритроцитов, что, в свою очередь, объясняет механизм стимуляции эритропоза продуктами распада старых эритроцитов (а именно компонентами их стромы – фосфолипидами и сиаломукоидами). Предположительно эритропозический эффект продуктов распада эритроцитов запускают фагоцитирующие макрофаги. Из описанного выше следует еще одно действие вакуумного массажа – стимуляция гемопоэза, то есть кроветворения.

Применение баролазерной терапии в комплексном лечении больных хроническим кандидо-бактериальным бронхитом позволило внедрить эту методику в лечебный процесс. Под наблюдением находилось 108 больных хроническим кандидо-бактериальным бронхитом (женщин – 74, мужчин – 34) в возрасте от 18 до 69 лет с длительностью заболевания от 6 мес до 15 лет, находившихся на стационарном лечении в клинике НИИ медицинской микологии имени П.Н. Кашкина. Все больные были разделены на две рандомизированные группы. Больные основной группы (54 человека) получали комплексное лечение, включавшее баролазерную терапию и медикаменты, контрольной группы (54 человека) – антимикотические средства по стандартным схемам. Эффективность лечения оценивали по динамике субъективных и объективных клинических симптомов заболевания, данным лабораторных исследований, в том числе микотических, бактериологических, иммунологических, результатам функционально-диагностических тестов.

Для проведения баролазеротерапии использовали аппарат «Латон». Длина волны лазерного излучения 0,76-0,80 мкм, режим работы импульсный, частота импульсов 1500 Гц, мощность излучения 30 мВт. Облучение выполняли при помощи специальной баролазерной насадки, обеспечивающей локальное разрежение (понижение барометрического давления) на поверхности тела пациента в зоне облучения. Воздействие осуществляли по лабильной методике паравертебрально в области Th1-Th6 и по ходу 6-го и 7-го межреберных промежутков (от паравертебральной до средней подмышечной линии, а затем в подключичных областях справа и слева). Время воздействия составляло 2-3 мин на поле. Общая продолжительность процедуры составляла 14-16 мин. Курс лечения 10-15 процедур, проводимых ежедневно. У 73 из 108 больных диагностирован обструктивный бронхит, в том числе у 34 из них – гнойно-обструктивная форма заболевания, у 35 – необструктивный бронхит. У больных преобладали жалобы на влажный кашель с мокротой различного характера, затрудненное дыхание, приступы удушья имели место у 34 больных, боли в грудной клетке встречались лишь у отдельных пациентов. При исследовании периферической крови больных было выявлено снижение уровня гемоглобина и числа эритроцитов, умеренный лейкоцитоз и ускоренное СОЭ, повышение числа эозинофилов. Биохимическими исследованиями определялась умеренно выраженная гипопроотеинемия, снижение уровней трансаминаз. Иммунный статус характеризовался достоверным снижением общего числа лимфоцитов *CD3*, *CD4*, *CD8*.

Выявлены различия в содержании иммуноглобулинов всех классов, особенно *IgA* и *IgG*. Лекарственную терапию больных в обеих группах проводили бронхолитиками, симпатомиметиками, десенсибилизирующими препаратами. Антифунгальные средства чаще всего назначали в виде ингаляций.

В основной группе наблюдалась ускоренная динамика субъективных клинических симптомов уже после первых процедур баролазерной терапии

(БЛТ). Это проявлялось ощущением свободного дыхания, уменьшением одышки и более свободным отхождением мокроты. Больные не предъявляли жалоб при выписке. В результате лечения у больных основной группы прекратилось отхождение мокроты.

В контрольной группе улучшение самочувствия отмечено у 80 % (43) больных. В то же время, наряду с сохранением отдельных жалоб, у оставшихся 20 % больных, при аускультации легких у 36,36 % пациентов сохранялось жесткое дыхание и у 66,67 % – единичные рассеянные хрипы. В контрольной группе у 33,33 % (10) пациентов сохранялось отделение мокроты, но она стала более прозрачной, количество ее уменьшилось. Однако у двух пациентов она оставалась слизисто-гноной. Дрожжевая биота после курса БЛТ была выявлена лишь у 6 больных, что в 9 раз меньше, чем при поступлении. Комплексная терапия сопровождалась выраженной санацией организма. На это указывало уменьшение количества клеток *Candida sph.* в 55 раз. Однонаправленными были изменения бактериальной обсемененности мокроты, которая уменьшилась в 7,6 раз. Практически исчезли из мокроты больных плесневые грибы. Достигнутый уровень санации организма был достоверно выше, чем в контрольной группе больных.

При анализе показателей периферической крови у больных основной группы отмечена нормализация содержания гемоглобина, эритроцитов, эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных лейкоцитов, СОЭ. У больных группы сравнения положительной динамики показателей крови не выявлено. Напротив, отмечена отрицательная динамика в содержании гемоглобина, палочкоядерных нейтрофилов, эозинофилов и СОЭ. Подтверждением положительной динамики воспалительного процесса при комплексной терапии было изменение состояния клеточного и гуморального иммунитета.

Достоверно возросло содержание в периферической крови *CD3*, *CD4*, *CD8*, *CD25*. У больных контрольной группы достоверных изменений

показателей клеточного иммунитета не произошло. В процессе комплексного лечения с применением БЛТ произошли достоверные изменения уровней иммуноглобулинов крови. Так уровень *IgG* уменьшился с  $14,73 \pm 0,49$  до  $12,07 \pm 0,44$  ( $p \leq 0,001$ ), а уровень *IgM* с  $1,06 \pm 0,04$  до  $0,92 \pm 0,04$  ( $p \leq 0,05$ ). В то же время в контрольной группе достоверных изменений уровня иммуноглобулинов в крови больных выявить не удалось.

Окончательный вывод об эффективности того или иного лечебного комплекса позволяет сделать интегральная оценка, полученная на основе результатов показателей взвешенной структуры.

В основной группе она составила 18,78 у.е., а в контрольной группе – 4,21 у.е., то есть эффективность лечения была в 4,5 раза выше в группе, получающей дополнительно баролазеротерапию.

Баролазеротерапия оказывает терапевтическое действие при поражениях легких, вызываемых разнообразными причинами, в том числе и вирусной инфекцией (COVID-19). В настоящее время на кафедре физиотерапии и медицинской реабилитации проводится диссертационное исследование по применению баролазеротерапии у больных, перенесших ковидную инфекцию.

### **Абдоминальная декомпрессия**

В механизме действия пониженного атмосферного давления на органы, в частности на органы брюшной полости основным является воздействие на микроциркуляторное русло: в зоне воздействия происходит снижение тонуса артериол и их гемодинамического сопротивления, увеличение скорости кровотока по капиллярам, значительно усиливается проницаемость эндотелия капилляров, особенно для кислорода – происходит активная оксигенация тканей.

Весьма эффективно при токсических состояниях сочетание абдоминальной декомпрессии с применением адсорбентов. При этом ускоряется перенос токсинов в просвет кишки, где они связываются

энтеросорбентом и затем выводятся из организма естественным путем. Экспериментально установлено, что однократная процедура абдоминальной декомпрессии увеличивает эффективность детоксикации на 8-12 %.

При выполнении курса процедур абдоминальной декомпрессии лечебный эффект достигается также вследствие реабилитации пораженных органов и систем организма за счет восстановления микроциркуляции крови и лимфообращения. Особенно следует отметить положительное влияние процедур на железы внутренней секреции, печень, толстый кишечник, нервную систему, суставы и надпочечники. Эти положения были учтены нами при лечении 20 больных острым панкреатитом методом абдоминальной декомпрессии. Всем больным с первого дня заболевания на фоне диеты и стандартной медикаментозной терапии было выполнено по 6 процедур абдоминальной декомпрессии с разрежением 2,0 кПа (суммарное время декомпрессии за процедуру – 10 мин). По окончании терапии все больные отмечали значительное улучшение самочувствия: исчезновение болей в животе, тошноты, рвоты, улучшение цвета лица. В группе больных, получавших стандартное лечение острого панкреатита без применения абдоминальной декомпрессии, подобных результатов за 6 дней лечения получить не удалось. С учетом патогенетических нарушений при COVID-19 абдоминальная декомпрессия показана при реабилитации данных больных.

### **Магнитное поле**

Магнитная терапия (МТ) – метод лечения, при котором используются постоянные, переменные и импульсные магнитные поля со специально подобранными физическими параметрами.

Магнитное поле является слабознергетическим и не нагрузочным лечебным физическим фактором с информационным (триггерным) механизмом воздействия на организм человека. В тканях в зоне воздействия не выделяется тепло (нет нагрева), нет дополнительной нагрузки на сердце, нет повышенного запроса к деятельности сердечно-сосудистой системы, нет

гиперемии, нет быстрых изменений электрофизиологических показателей организма.

Поэтому МТ, так же как лазерная терапия, имеет широкие возрастные допуски по лечебному применению в гериатрии и в педиатрии. Магнитное поле обладает гипотензивным действием, понижает чувствительность  $\beta$ -адренорецепторов миокарда к катехоламинам, урежает сердечный ритм. МТ не противопоказана больным с сопутствующей гипертонической болезнью II-III ст., ИБС (стабильная стенокардия напряжения до III ФК), в том числе после перенесенного острого инфаркта миокарда.

МП угнетает рост и пролиферацию многих видов злокачественных опухолевых клеток *in vitro* и *in vivo*. Поэтому воздействие МП допустимо при наличии в зоне воздействия узлов доброкачественных опухолей. Для результативной МТ врач и больной должны иметь в виду особенности данного метода лечения:

- отсутствие субъективных ощущений;
- постепенное развитие лечебных эффектов.

Многие лечебные эффекты МТ (трофический, сосудистый, противовоспалительный) отличаются стойкостью и долговременностью (следовой эффект после курса более 3-5 мес.). МТ хорошо комбинируется с другими методами физиотерапии (электролечение, ультразвук, светолечение) и органично включается в физиотерапевтический комплекс у больных с заболеваниями суставов и позвоночника, артерий и вен, сердечно-сосудистой, пищеварительной, респираторной систем), а также в комплексы аппаратной косметологии как базовый метод.

МТ имеет узкий перечень побочных эффектов, которые наблюдаются редко.

У больных с функциональными расстройствами ЦНС (неврастения, фобические неврозы) и со старческими инволютивными неврозами улучшается ночной сон, уменьшается дневная сонливость, улучшается аппетит, настроение, уменьшаются навязчивые страхи и склонность к

ритуальным действиям, уменьшается аффективная слабость и эмоциональная лабильность.

Клинические изменения коррелируют с синхронизацией медленных ритмов на электроэнцефалограмме (ЭЭГ).

У лабораторных животных с экспериментальной моделью невроза повышается трансмембранный потенциал покоя корковых нейронов, понижается скорость проведения по восходящим активирующим путям ретикулярной формации. Седативный эффект имеет клинический аспект применения, имеется перечень показаний при функциональных расстройствах ЦНС.

Сосудорасширяющий эффект – расширяются артерии мышечного типа, артериолы, усиливается пульсация дистальных артерий, раскрываются прекапиллярные сфинктеры, значительно (на 2 порядка) усиливается микроциркуляция, повышается температура кожных покровов. Усиливается образование коллатеральных артерий.

МТ применяется при сосудистой патологии: облитерирующие заболевания артерий конечностей, синдром Рейно, дисциркуляторная энцефалопатия. Сосудистый эффект способствует трофическому – усиливается питание тканей. Сосудистая реакция развивается постепенно, требуется «накопление» курсовой дозы 10-12 процедур. Новое состояние артериального кровообращения длительно сохраняется (3-4 мес). Это состояние сосудистой стенки устойчивое, сохраняется в течение 3-5 мес.

Влияние на гемокоагуляцию:

- Понижается агрегация тромбоцитов (обратимое угнетение циклооксигеназы тромбоцитов).
- Повышается содержание гепарина в плазме крови и в тканях.
- Понижается свертывающая активность крови.

Эффект наступает после первой недели лечения (6-7 процедур) и сохраняется в течение 2-3 недель.

Гипокоагулирующее действие способствует сосудистому фактору: налаживается ламинарный ток крови в артериальных сосудах и капиллярах, улучшается кровообращение в терминальных сосудах в области патологического очага.

Гипокоагулирующий эффект влияет на вены, препятствует внутрисосудистому тромбообразованию.

Пульсирующее магнитное поле назначают в частотном диапазоне 0,17-33 имп./с, магнитной индукцией не более 30 мТл, генерирующее магнитное поле с частотой 12-25 имп./с и индукцией до 30 мТл. Индукторы устанавливают в проекции легких продольно или поперечно, дозируя процедуры по величине магнитной индукции. Проводят 15-20 ежедневных процедур продолжительностью по 15-30 мин.



Рис. 1. Аппарат АЛМАГ-02

### **Нормобарическая интервальная гипо-гипероксическая тренировка**

За первый год пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) ею переболели более 60 миллионов человек. Из них почти у 20 % оставались последствия этого заболевания, так называемый «постковидный синдром», проявляющийся различными долгосрочными болезненными симптомами. Возбудитель болезни коронавирус SARS-CoV-2 прежде всего поражает легочные ткани и нарушает газообмен, что приводит к острому респираторному дистресс-синдрому, системной гипоксии, когда, в первую очередь, разрушается система насыщения крови кислородом. Тяжелые



осложнения этой инфекции требуют активной разработки методов реабилитации, прежде всего респираторной системы, особенно после перенесенной пневмонии, вызванной COVID-19.

В результате многочисленных исследований была обоснована возможность использования методики нормобарической интервальной гипоксической тренировки при респираторной патологии. При такой тренировке в легких увеличивается дыхательная поверхность, количество альвеол, масса дыхательных мышц; происходит гипертрофия нейронов дыхательного центра, в результате чего повышается эффективность вентиляционной функции. Воспаление в легких может держаться несколько недель, а потом на месте поврежденных участков возникает фиброз. Это показывает абсолютную необходимость действенных методов реабилитации при постковидном синдроме. Интервальная гипоксическая тренировка, как эффективный неспецифический метод повышения защитных сил организма, незаменима в реабилитации после вирусной пневмонии. Показано, что сочетанное применение интервальной гипоксической тренировки и метода щадящей длительной тракции позвоночника «Детензор» позволяет уменьшить или устранить вентиляционно-перфузионные нарушения при хронической обструктивной болезни легких. Это обосновывает целесообразность использования данных методов для коррекции, прежде всего, бронхолегочных нарушений в качестве неинвазивного и нефармакологического сопровождения в комплексе реабилитационных мер при постковидном синдроме.

Возможность приспособления организма к пониженному парциальному давлению кислорода во вдыхаемом воздухе и применение адаптации к нему для повышения работоспособности известны с давних времен. Однако физиологические, биохимические и морфологические механизмы этого процесса стали изучаться лишь немногим более 100 лет тому назад. Исследованиями Н.Н. Сиротинина была доказана высокая эффективность адаптации к гипоксии в условиях среднегорья для повышения

умственной и физической работоспособности спортсменов высокой квалификации, больных анемией, бронхо-легочными заболеваниями, кататонической формой шизофрении. Термин «интервальная» подразумевает, что гипоксическую газовую смесь вдыхают не непрерывно, а с интервалами строго определенной длительности, во время которых пациент дышит обычным воздухом, содержащим 20,9 % кислорода, либо воздухом с повышенным содержанием кислорода до 40 %. Интервалам придается большое значение, так как в эти строго ограниченные временные периоды при нормальном содержании кислорода во вдыхаемом воздухе создаются условия для осуществления синтеза белковых соединений, что обуславливает конструктивное действие интервальной гипоксической тренировки.

Комбинирование и чередование гипоксии и гипероксии позволяет максимально насытить кровь кислородом. Пациент испытывает примерно те же ощущения, что и туристы при нахождении в горах. Продолжительность одной процедуры – примерно 40 мин. Тренировка проявляет преимущества процедур с аппаратом OXYTERRA – отсутствие противопоказаний, подходит пациентам любого возраста, с помощью OXYTERRA ведется полный контроль всех жизненных показателей, комфортная процедура с выраженным положительным воздействием на весь организм; благодаря тренировкам уничтожаются поврежденные митохондрии, что благоприятно влияет на потенциально возможные функции тканей и их способность к восстановлению; многофункциональная методика, позволяющая не только омолодить организм, но и вернуть энергию, бодрость, нормализовать работу нервной системы.

#### *Показания к тренировкам на аппарате OXYTERRA*

- Инволюционные изменения лица.
- Появление преждевременных морщин.
- Потеря упругости кожи.
- Сухость, дряблость, бледность кожного покрова.

- Реабилитация после вирусных заболеваний, а также пневмонии и COVID-19.
- Необходимость в восстановлении спортивной работоспособности.
- Период адаптации к повышенным физическим нагрузкам.
- Замедление метаболических процессов.
- Желание повысить аэробную выносливость.
- Нарушение микроциркуляции и концентрации кислорода в коже.

Аппарат OXYTERRA хорошо зарекомендовал себя и пользуется большим спросом.

Наличие в аппарате дополнительных приборов – спирометра, пульсоксиметра и датчика ЭКГ – позволяет контролировать многие функциональные показатели: дыхательный объем, минутный объем дыхания, его частоту, максимальную вентиляцию легких, частоту сердечных сокращений, периферическую сатурацию, вариабельность сердечного ритма и смещение сегмента ST.

### **Аэроионотерапия**

Аэроионотерапия – лечебное применение легких отрицательных ионов воздуха с возможностью дозирования и контроля параметров. Уникальность метода состоит в возможности формирования направленного потока аэроионов определенной плотности, индивидуализации лечения, контроля поглощенной дозы. Большим преимуществом метода является сверхнизкое значение напряженности электростатического поля, не оказывающей, таким образом, вредного влияния на организм человека, и практически отсутствие продуцирования озона и окислов азота в атмосферу помещения. Метод реализуется с помощью аппарата «Аэровион». Для аэроионотерапии используется как естественная, так и искусственная ионизация воздуха. Естественная аэроионизация служит частью метода климатотерапии. Пациентам при этом предписывается длительное пребывание в горах, вблизи водопадов, на берегу моря во время прилива или в других местах с чистым

ионизированным воздухом. Для искусственной аэроионизации используются гидродинамические, электрические, радиоизотопные и другие ионизаторы, генерирующие, главным образом, отрицательно заряженные частицы.

### **Аэроионотерапия: дозирование и контроль параметров**

Как любой другой метод физиотерапии, метод аэроионотерапии требует дифференцированного подхода к назначению дозы аэроионов в зависимости от показаний.

Аэроионотерапия применяется при острых и хронических заболеваниях органов дыхания, заболеваниях центральной и периферической нервной системы, сердечно-сосудистой системы, неврастениях и расстройствах сна, вегето-сосудистых нарушениях. Метод эффективен для повышения концентрационной способности, улучшения восприятия, улучшения общего самочувствия и трудоспособности. Дозируемая аэроионотерапия рекомендована также всем людям, которые длительное время проводят в помещениях с кондиционированным воздухом.

Аэроионотерапия направлена на тренировку антиоксидантной активности, способствует повышению адаптивной способности к физической нагрузке и работоспособности, различного рода тренировкам.

Прибор для управляемой аэроионотерапии «Аэровион» – новая уникальная разработка. В зависимости от характера заболевания величина дозы аэроионов может изменяться в широких пределах. При этом аппарат позволяет осуществлять воздействие аэроионами как на респираторный тракт, так и кожные покровы трех пациентов одновременно с индивидуальным подбором дозы.

Аппарат «Аэровион» может использоваться в условиях отделения или кабинета физиотерапии, реабилитационного центра, фитнес-центра, косметологического центра, спорт-клубе, а также в кабинете психофизиологического восстановления.

Биологическое действие отрицательных аэроионов (АИ) на организм представляет собой многофакторный процесс. Согласно теории А.Л. Чижевского, АИ – донор электрического заряда в процессах поляризации клетки. Еще одним физиологическим механизмом действия легких АИ является рефлекторный. Реализация многих эффектов АИ связана с их воздействием на тонус парасимпатической нервной системы. Неоспорима роль кожных рецепторов в проведении ионных зарядов. В частности, продемонстрирован анальгезирующий эффект потока ионов, направленного в кожные зоны, соответствующие проекциям болевых ощущений. Одним из значимых воздействий отрицательно заряженных ионов является их влияние на уровень серотонина. С этим действием связывается положительное влияние АИ на поведенческие реакции (концентрационную способность, улучшение восприятия, уменьшение агрессивности и др.), а также антистрессорное и антидепрессивное действие. Доказано действие отрицательных АИ на состояние системы «перекисное окисление липидов – антирадикальная активность». Эта адаптационная реакция сопровождается повышением активности супероксиддисмутазы, усилением окислительного фосфорилирования в митохондриях, понижением уровня молочной кислоты. В экспериментах и клинических исследованиях обнаружены многочисленные эффекты воздействия АИ на организм. Отрицательные АИ активизируют метаболизм и местную защиту биологических тканей, стабилизируют процессы вегетативной регуляции, благоприятно действуют на сердечно-сосудистую, эндокринную систему, желудочно-кишечный тракт, слизистые оболочки дыхательной системы, стимулируя работу мерцательного эпителия и процессы саногенеза. АИ обладают бактерицидным и фунгистатическим действием. Степень проявления физиологического эффекта АИ в значительной степени зависит от индивидуальной чувствительности. Более чувствительны лица, имеющие функциональные нарушения вегетососудистого характера, повышенный уровень сенсibilизации к аллергенам, явления интоксикации. Действие

ионов проявляется тем отчетливее, чем более нарушено функциональное равновесие организма (гомеостаз). Многоплановое действие АИ на регуляторные и метаболические процессы дает основание считать, что фактически АИ оказывают адаптогенное действие на центральные и периферические стресс-лимитирующие системы организма. Научно обоснованные механизмы действия аэроионотерапии (АИТ): антиоксидантное метаболическое, иммуномодулирующее, антимикробное, вегетокорректирующее, антистрессорное, бронхоспазмолитическое.

*Показания и противопоказания.* Показания весьма широки: заболевания сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной, эндокринной системы, аллергическая патология (в оздоровительно-реабилитационных программах), кожная аллергическая патология, кожные трофические нарушения, раны, болевые синдромы, функциональные расстройства психоэмоциональной сферы, нарушения сна, депрессии, синдром хронической усталости.

В настоящее время доказана эффективность использования АИТ для профилактики и лечения широкого спектра заболеваний. Проведение исследований с использованием групп сравнения показало, что включение биоуправляемой АИТ в комплексное лечение больных бронхиальной астмой (БА) легкой и средней тяжести в фазе нестойкой ремиссии приводит к улучшению клинических симптомов, значительному приросту показателей бронхиальной проходимости, изменению вегетативного и психологического статуса пациентов. У этой категории больных лечение наиболее эффективно при преобладании тонуса парасимпатической нервной системы. Продолжительность курса лечения 6-8 процедур при легкой БА, 8-10 процедур при БА средней тяжести. Комплексное лечение больных хроническим обструктивным бронхитом с использованием АИТ оказывает более выраженное нормализующее влияние на показатели ФВД, свободнорадикальной и антирадикальной активности, чем применение только общепринятой медикаментозной терапии, что позволяет

рекомендовать более широкое использование отрицательных АИ у данной категории больных. Известно, что больные ХОБЛ часто страдают от депрессивного синдрома. Антидепрессивное и антистрессорное действие АИТ может внести существенный вклад в улучшение качества жизни таких пациентов. Применение АИТ целесообразно в комплексе восстановительного лечения пациентам с затяжными и рецидивирующими воспалительными процессами дыхательных путей. Противовоспалительное и антимикробное действие АИ способствует ускорению разрешения очагов инфекции. Усиление мукоцилиарно-отрицательных АИ обеспечивает положительное влияние на бронхиальную проходимость, обеспечивает уменьшение обструктивных нарушений. Биоуправляемая АИТ эффективна для профилактики ОРВИ у часто болеющих детей. В частности, этот метод использовали при лечении часто болеющих детей в возрасте от 3 до 7 лет, имеющих хронический тонзиллит, атопический дерматит, бронхиальную астму, дискинезию желчевыводящих путей, функциональные отклонения нервной системы. Курс лечения в условиях детского дошкольного учреждения 10-12 процедур. АИТ вызывала благоприятную перестройку механизмов вегетативной регуляции за счет снижения как симпатических, так и ваготонических влияний. Анализ динамики иммунологических показателей свидетельствовал о благоприятном воздействии АИ на показатели гуморального, клеточного и местного иммунитета. Через 6 мес положительные результаты сохранялись более, чем у половины детей основной группы: число случаев ОРВИ и обострений хронических заболеваний уменьшилось в 2 раза, осложненных случаев течения заболевания не отмечалось; через 12 мес число острых заболеваний сократилось в 1,8 раза у 51 % детей; число дней, пропущенных по болезни, за год снизилось с  $41,43 \pm 3,21$  до  $32,67 \pm 2,58$ . В контрольной группе через год частота ОРВИ регистрировалась в 1,2 раза меньше только у 33,3 % больных.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о благоприятном влиянии биоуправляемой АИТ на функциональное состояние

вегетативной нервной, дыхательной систем, о выраженном антиоксидантном, иммунокорректирующем действии, о совершенствовании психологических процессов и физической подготовленности детей. Коррекция функциональных отклонений у детей, часто болеющих острыми респираторными заболеваниями, позволяет снизить частоту и длительность течения ОРВИ, сократить число дней отсутствия ребенка в детском учреждении. Совокупная оценка результатов исследований позволила установить достоверно более высокую терапевтическую эффективность биоуправляемой аэроионотерапии (86,0 %) по сравнению с аэроионотерапией без дозиметрического контроля (55,0 %),  $p < 0,05$ .

Представляется важной возможность применения биоуправляемой АИТ у больных с сочетанной легочной и сердечно-сосудистой патологией. Подбор базисной медикаментозной терапии этой категории больных затруднителен, поэтому применение адекватных немедикаментозных методов, в частности биоуправляемой АИТ, которая по механизмам действия может влиять на респираторные и сосудистые синдромы, может существенно повысить качество лечения. АИТ оказывает влияние на биоэлектрическую активность миокарда, периферическую гемодинамику, способствует снижению артериального давления. Биоуправляемая АИТ хорошо сочетается с подавляющим большинством других физических методов – галотерапией, галоингаляционной терапией, аппаратной ароматотерапией, различными видами массажа, кинезиотерапией, резистивной тренировкой дыхания, дыхательной вибротерапией и др. При применении электролечения процедуры желательно проводить с перерывом 3-4 часа. Таким образом, терапевтическая эффективность, хорошая переносимость, доступность и безопасность технологии обосновывают целесообразность применения биоуправляемой аэроионотерапии.



## **ТЭС в реабилитации пациентов, перенесших COVID-19**

В период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 актуальной проблемой для каждого человека является экзогенный (информационный) и эндогенный (поражение вирусом внутренних органов) стресс. При воздействии стресса или инфекционного агента развивается физиологическая адаптация в виде усиления тонуса симпатической нервной системы, влияющая на функциональную активность сердечно-сосудистой системы, которая обеспечивает адаптационно-приспособительную функцию организма.

При сильном и продолжительном воздействии стрессорных факторов происходит расходование и истощение функциональных резервов сердечно-сосудистой системы. Это приводит к срыву физиологической адаптации, выражающемуся в снижении работоспособности, угнетении иммунитета и появлению разнообразной патологии. Именно этим и объясняется тяжелое течение COVID-19 у пожилых людей, у лиц с артериальной гипертензией, диабетом, ожирением, сердечно-сосудистыми и легочными заболеваниями. Кроме того, больным COVID-19 назначается большое количество медикаментов, проявляющих токсические эффекты. В сложившейся ситуации остро встает вопрос разработки для данной категории пациентов немедикаментозных методов реабилитации, оказывающих комплексное гомеостатическое влияние. Обосновано применение транскраниальной электростимуляции при стрессе, обусловленном COVID-19, с позиции теории стресса Г. Селье.

Транскраниальная электростимуляция (ТЭС) – это неинвазивное электрическое воздействие на организм человека, избирательно активирующее защитные (антиноцицептивные) механизмы мозга в подкорковых структурах, работа которых осуществляется с участием эндорфинов и серотонина – как нейротрансмиттеров и нейромодуляторов. Кроме того, ТЭС влияет на функциональную активность ЦНС.

Воздействие импульсного тока низкой частоты подавляет активирующее влияние ретикулярной формации на кору головного мозга и гиппокамп, что приводит к снижению сосудистого тонуса и восстановлению метаболических процессов, нарушенных при наличии хронического стрессирующего фактора. Известны работы, доказывающие эффективность ТЭС в лечении психоэмоционального стресса (ПС).

Саногенетическое действие ТЭС при ПС состоит в активации системы саморегуляции мозгового кровотока и проявляется в нормализации тонуса церебральных сосудов, снижении вазомоторных реакций в ответ на стресс, оптимизации мозговой нейродинамики и стабилизации артериального давления, вегетативного дисбаланса, нормализации психофизиологического статуса, антистрессорном действии, снятии утомления, устранении признаков депрессии, повышении нейропсихической устойчивости, стимулировании процессов репарации в различных органах и тканях.

Механизм действия связан с неинвазивной избирательной активацией защитных (эндорфинергических и серотонинергических) механизмов головного мозга. При действии импульсного тока на эндорфинергические структуры головного мозга происходит стимуляция выработки *B*-эндорфина, который является стресс-лимитирующим гормоном, снижается активность симпатической нервной системы, активность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой (ГГН) системы, при этом снижается активность кататоксических программ адаптации, стимулируются синтаксические программы адаптации.

Эндокринные эффекты опиоидных пептидов включают торможение выработки вазопрессина, окситоцина, глюкокортикоидов, катехоламинов, ингибирование гонадотропной секреции гипоталамо-гипофизарного комплекса.

## **Метод биоакустической коррекции**

Разработка и внедрение в практическую медицину немедикаментозных способов коррекции неврологического дефицита, повышение резистентности организма к воздействиям факторов внешней среды, мобилизации собственных резервов является актуальной медико-социальной задачей. К таким разработкам можно отнести метод биоакустической коррекции (БАК). В основе метода БАК используется концепция непроизвольной саморегуляции организма, сущность которой заключается не в компенсации, а в активации естественных процессов регулирования физиологических функций, которые в результате неблагоприятного сочетания текущего заболевания, факторов внешней среды и индивидуально-личностных особенностей оказались подавлены.

Физиологическим базисом метода БАК является модуляция процессов нейропластичности, что способствует включению морфофункциональных компенсаторных механизмов. Модуляция процессов нейропластичности осуществляется за счет синхронизации эндогенной биоэлектрической активности головного мозга с сенсорным (акустическим) воздействием.

В методе БАК используется компьютерное преобразование электрического сигнала электроэнцефалограммы больного в акустический сигнал и предъявление этого сигнала пациенту в реальном времени. Предъявление звуков, время возникновения и параметры которых скоррелированы с событиями регистрируемой ЭЭГ, создает условия синхронизации активности значительных массивов нейронных популяций: суммарной дендритной активности, регистрируемой в ЭЭГ с вызванной нейронной активностью соответствующих анализаторных структур, возбуждаемых предъявлением сенсорных стимулов. Синхронизация эндогенной активности регистрируемых нейронных групп с вызванной активностью анализаторных, а также ассоциативных и эмоциогенных структур, запускает процессы синаптической пластичности, что способствует эффективному включению механизмов саморегуляции. Нейропластические

изменения затрагивают как корковый уровень, так и подкорковые структуры, что обуславливает широкий спектр воздействия метода БАК на функциональное состояние мозга. Наблюдаемые в условиях БАК эффекты нормализации когнитивных и вегетативных функций, психоэмоционального состояния, сопровождаются нормализацией параметров биоэлектрической активности мозга и параметров психофизиологического тестирования.



Рис. 2. Метод БАК

Методика БАК успешно используется для лечения таких заболеваний, как нарушение функционирования центральной нервной системы, органические повреждения головного мозга, стрессы. Также достигнуты определенные успехи в облегчении симптомов болезни Альцгеймера и психологической реабилитации. Метод БАК может использоваться самостоятельно, а также хорошо встраивается в комплексную реабилитацию и способствует повышению ее эффективности. При этом воздействие осуществляется максимально физиологично для организма, без побочных эффектов.

Биоакустическая коррекция эффективно восстанавливает функциональное состояние центральной нервной системы, нормализует

процессы нейропластичности, оказывает комплексное лечебное воздействие на организм человека и позволяет бороться с большинством патологических проявлений постковидного синдрома. Курс лечения в зависимости от выраженности симптомов может варьироваться от 10 до 20 процедур по 15-25 мин. У пациентов с астеническим синдромом нормализуется психоэмоциональное состояние, улучшается сон, уменьшается тревожность, депрессивность. При панических атаках снижается частота и длительность их проявлений. При наличии когнитивных нарушений установлено снижение их выраженности: улучшаются внимание, память, умственная работоспособность. Часто когнитивные нарушения у пациентов связаны с метаболическими нарушениями. Биоакустическая коррекция обладает выраженным гемодинамическим эффектом, улучшает микроциркуляцию в тканях, усиливает дренажные функции и ускоряет обменные процессы. Объективизация реагирования организма на процедуры БАК в комплексной реабилитации последствий новой коронавирусной инфекции COVID-19, в виде показателей вариабельности сердечного ритма и виброизображения, подтверждают эффективность процедур увеличением мощности спектра вариабельности сердечного ритма, своеобразного «энергетического потенциала организма», улучшением показателей общего функционального состояния, снижением показателей стресс-индекса, тенденцией к улучшению «психоэмоционального компонента здоровья».

Клинически доказано, что у пациентов с нарушением функции внешнего дыхания БАК способствует урежению дыхания, увеличению жизненной емкости легких и показателей бронхиальной проходимости, уменьшению проявлений гипоксемии и гиперкапнии.

БАК также показывает хороший клинический эффект у пациентов с цефалгиями и болями в мышцах.

Таким образом, метод биоакустической коррекции оказывает комплексное реабилитационное воздействие. Восстановление функционального состояния центральной нервной системы приводит к

восстановлению сердечно-сосудистой, иммунной и эндокринной системы, улучшает функцию внешнего дыхания, позволяет снизить медикаментозную нагрузку на пациента.

### **Гальванизация и лекарственный электрофорез**

Эффективным методом физиотерапии является лекарственный электрофорез, при котором осуществляется воздействие постоянным электрическим напряжением на лечебных электродах, установленных на теле пациента. Это приводит к возникновению постоянного непрерывного (гальванического) тока в тканях организма, расположенных между электродами (процедура гальванизации). Постоянное электрическое напряжение позволяет вводить лекарственные вещества, нанесенные на лечебные электроды, в кожу и слизистые оболочки больного (процедура лекарственного электрофореза).

Гальванический ток обладает активным биологическим и лечебным воздействием на организм. Оно обусловлено возникающим направленным перемещением неорганических ионов ( $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Cl^-$ ,  $HCO_3^-$ ) и заряженных молекул в электрическом поле.

Гальванический ток при процедурах лекарственного электрофореза помимо своего самостоятельного лечебного воздействия становится «носителем» медикаментов, перемещающихся в электрическом поле. В отличие от других способов введения медикаментозных средств при лекарственном электрофорезе они попадают в организм больного в «очищенной» форме – в виде ионов и молекул, без балласта. Кроме того, гальванический ток активирует молекулы лекарств, повышает их специфическую эффективность. В результате проведения процедур в коже больного в области воздействия возникает «лекарственное депо», которое сохраняется в течение многих дней и постепенно рассасывается за счет поступления лекарства в кровь.

Наиболее показан при реабилитации пациентов, перенесших COVID-19, электрофорез цинка. Цинк выполняет каталитические, структурные и регулирующие функции в организме. Он обладает бактерицидным и фунгицидным действием. Ему принадлежит важная роль в синтезе белков и нуклеиновых кислот. Входя в состав более 200 ферментов, цинк активно участвует в белковом, углеводном и жировом обменах, оказывает выраженный иммунокорректирующий эффект. Цинк является фактором защиты клеточной мембраны от действия оксидантов. Роль цинка в клеточном и гуморальном иммунном ответе – главном механизме защиты человека – имеет особое значение. Дефицит цинка *in vitro* нарушает рекрутирование гранулоцитов, образование активных форм кислорода, хемотаксис и фагоцитоз. После фагоцитоза патогены уничтожаются активным NADPH (никотинамид-аденин-динуклеотид-фосфатом), который также зависит от цинка (ингибируется как при дефиците, так и при избытке цинка). Процесс адгезии моноцитов к эпителиальным клеткам также зависит от цинка. При концентрации 500 мкмоль/л цинк непосредственно индуцирует хемотаксическую активность лейкоцитов. *In vivo* низкие уровни цинка в сыворотке крови снижают количество гранулоцитов и NK-клеток и фагоцитарную способность макрофагов. Дефицит цинка увеличивает выработку провоспалительных цитокинов *IL-1β*, *IL-6* и *TNF-α*. Этот элемент также важен для распознавания MCH-1 (набора белков, ответственных за представление антигена Т-лимфоцитам) на клетках-мишенях рецепторами NK p58, и, таким образом, цитотоксичность NK-клеток ингибируется при дефиците цинка.

Цинк оказывает самое сильное влияние на иммунную систему через *Th*-лимфоциты. Цинк устраняет дисбаланс между *Th1* и *Th2* (в направлении *Th1*), значительно увеличивая *IFN-γ*, высвобождаемый из моноклеарных клеток периферической крови, поскольку *IFN-γ* является основным *Th1*-индуцирующим фактором. *IFN-γ* обладает противовирусными, иммунорегуляторными и противораковыми свойствами. Цитокины профиля

*Th1*, т.е. *IL-2*, *IL-12*, *IL-18*, *IFN-γ* и *TNF-α*, играют наиболее важную роль в противоопухолевой защите.

Лимфоциты *Th2* работают вместе с клетками *Th1* в противораковой защите, поддерживая синтез антител *B*-лимфоцитами через *IL-4*, *IL-5* и *IL-6*. Клетки *Th1* и *Tc* активируют макрофаги через *IFN-γ* и активируют *NK*-клетки через *IL-2*.

Созревание *T*-клеток происходит в тимусе и зависит от тимулина, который является пептидным гормоном, секретируемым эндотелиальными клетками тимуса. Кроме того, цинк обуславливает морфологическую и физиологическую целостность вилочковой железы. Он действует как кофактор в образовании активного тимулина (*ZnFTS*), выделяемого клетками тимуса. Тимулин регулирует дифференциацию созревающих *T*-клеток в тимусе и функцию созревающих *T*-клеток в периферической крови. Дефицит цинка также ответственен за атрофию вилочковой железы и последующее нарушение развития лимфоцитов. Цинк повышает адгезию лейкоцитов к эндотелию, а хелатирование ионов цинка заметно снижает их активацию, а также стимулирует цитолитическую активность *T*-клеток.

Таким образом, цинк повышает адгезию моноцитов к эндотелию, хемотаксис гранулоцитов, фагоцитоз макрофагов, активность цитокинов, секретируемых *T*-клетками и макрофагами, активность *NK*, дифференциацию *T*-клеток и высвобождение определенных интерлейкинов и антител (Skrajnowska D., 2019).

Йод оказывает активное влияние на деятельность щитовидной железы, так как он участвует в синтезе тиреоидных гормонов, в частности тироксина. Йоду свойственно противовоспалительное и противомикробное действие. При электрофорезе йода ускоряется рассасывание инфильтратов, размягчаются спайки и рубцы. Йод применяется в качестве отхаркивающего средства, так как он повышает секрецию слизи бронхиальными железами.

Сера входит в состав многих аминокислот, белков и других биологически активных элементов. Она оказывает противовоспалительное и



десенсибилизирующее действие, способствует секреции желчи в печени, улучшает трофику тканей.

**Методики электрофореза цинка:**

1) по Вермелю;

2) по 4-электродной методике проф. В.В. Кирьяновой.

При диффузном поражении легких два анода (+) располагают в подключичных областях справа и слева. Площадь электродов 50-100 см<sup>2</sup> каждый, в зависимости от возраста пациента и особенностей организма. Два катода (-) располагают со стороны спины в подлопаточной области. Использовали 10 мл 2 % раствора сернокислого цинка с анода и 10 мл 3 % раствора йодида калия с катода. Сила тока от 5-10 до 15 мА. Курс лечения составлял 10-15 процедур, проводимых ежедневно.

При проведении электрофореза цинка и йода отмечено быстрое прекращение жалоб – на 3-7-й процедуре от начала лечения, а также появление аппетита и улучшение общего состояния. Выраженная динамика в процессе лечения отмечена со стороны лабораторных и иммунологических показателей. Динамика показателей периферической крови свидетельствовала об уменьшении воспалительного процесса, аллергизации организма и стабилизации красного ростка кроветворения.



Рис. 3. Электрофорез по 4-электродной методике

3) по 3-электродной методике проф. В.В. Кирьяновой.

Площадь электродов 150 и 300 см<sup>2</sup>. Раздвоенный анод (+) площадью 150 см<sup>2</sup> располагают один на проекцию печени от края реберной дуги вверх, а второй – от средней линии живота вдоль левого края реберной дуги на проекцию поджелудочной железы. Катод площадью 300 см<sup>2</sup> располагают в межлопаточной области на уровне Th8–Th12. Используют 10 мл 2 % раствора сернокислого цинка с анода, а с катода – 10 мл 3 % раствора тиосульфата натрия. Сила тока от 5 до 15 мА. Продолжительность процедуры 15-25 мин. На курс лечения назначают 10–15 процедур ежедневно.

## Методы физиотерапии:

- Электрофорез 1% раствора сульфата цинка и 3% раствора тиосульфата натрия по трехэлектродной методике.
- Курс лечения – 10 процедур (ежедневно)

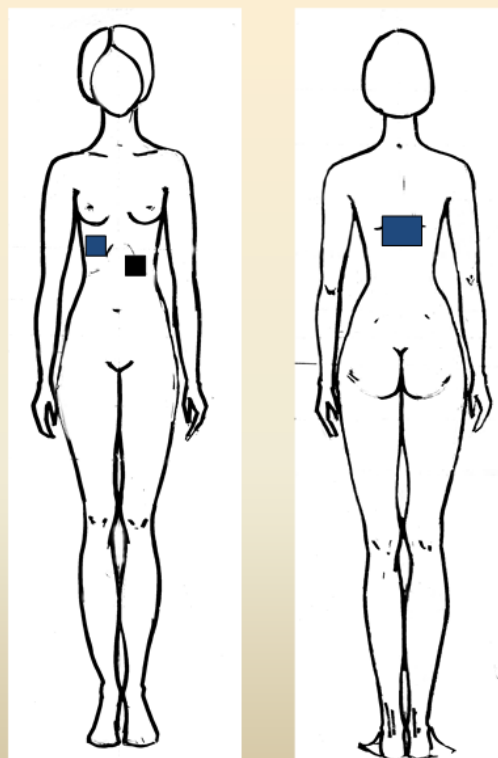


Рис. 4. Электрофорез по 3-электродной методике

Достоверное уменьшение содержания билирубина, снижение показателей сиаловых кислот, нормализация содержания общего белка свидетельствовали о благоприятном влиянии электрофореза цинка и тиосульфата натрия на обменные процессы и на состояние функции печени. Отмечено исчезновение игл жирных кислот, креатореи у 40 % больных. Выявлена положительная динамика в содержании показателей клеточного и гуморального иммунитета. В частности отмечено увеличение  $CD3$  и  $CD4$ , уменьшение  $IgE$ . Получены данные об улучшении бронхиальной проходимости. Медицинская реабилитация в терапевтическом отделении (I этап).

В терапевтическом отделении мероприятия по медицинской реабилитации пациентов с COVID-19 должны быть направлены на восстановление функционирования пациента, для достижения чего

потребуется решение основных задач: улучшение вентиляции легких, газообмена и бронхиального клиренса, продолжение нутритивной поддержки, повышение общей физической выносливости пациента, коррекция мышечной слабости, повышение мобильности, преодоление стресса, беспокойства или депрессии, коррекция нарушения сна.

При затяжном течении пневмонии назначают лекарственный электрофорез в зависимости от ведущего синдрома. При угрозе развития плевральных сращений, наличии болевого синдрома, вязкой мокроты, назначают электрофорез кальция (1,5 % раствор  $CaCl_2$  с анода), 2-4 % раствора новокаина с анода, лидазы (0,1 г лидазы в 30 мл ацетатного буферного раствора с анода), йода (1-5 % раствор йодистого калия или натрия с катода), гепарина на область воспалительного инфильтрата. Расположение электродов на грудную клетку по поперечной методике, сила тока 8-10 мА, продолжительность 15-20 мин, ежедневно или через день, курс лечения 10 процедур [11].

Иммуностимулирующий лекарственный электрофорез по Вермелю: 5 % раствор аскорбиновой кислоты, 1 % раствор диабазола, 1,5 % раствор левамизола, 0,005 % раствор продигозана.

### **Общая криотерапия**

Криотерапия в современном понимании представляет собой совокупность физических методов воздействия, основанных на эффекте отведения тепла от тканей. Выделяют местную и общую криотерапию. Аэрокриотерапия – охлаждение организма или его отдельных частей воздушно-газовыми средами экстремально низких температур ( $-100...-180$  °С). При этом раздражение кожных экстерорецепторов и скорость отведения теплоты от поверхности тела настолько стрессово запредельны, что это вынуждает организм тотально реагировать не столько системой терморегуляции, сколько всеми адаптационными механизмами,

включая нейроэндокринную (гипоталамус – гипофиз, надпочечники – половые железы), иммунную и другие системы.

Механизм лечебного действия аэрокриотерапии основан на фазовом изменении состояния кожных рецепторов, фазовом изменении тонуса сосудов, миорелаксирующем действии, опосредованном через экстерорецепторный аппарат кожи и  $\gamma$ -мотонейронную систему, изменении деятельности высших вегетативных центров и систем нейроэндокринной регуляции, стимуляции лимбических структур мозга и, соответственно, увеличении эндогенных опиоидов.



Рис. 5. Криокамера

Терапевтические эффекты аэрокриотерапии: анальгетический, противовоспалительный, миорелаксирующий, иммуномодулирующий, десенсибилизирующий, адаптационный, геропротекторный, репаративный. Кроме того, отмечаются улучшение церебральной гемодинамики, гипокоагуляционный эффект, рост активированного времени рекальцификации, психотропные и нейротропные эффекты.

Метаболические эффекты: снижение общего холестерина, триглицеридов, липопротеидов очень низкой плотности.

Закаливание (один курс криотерапии равен 3-4 годам интенсивного закаливания).

Основные показания к назначению общей аэрокриотерапии: ревматоидный полиартрит с преимущественным поражением суставов в активной (1-2 стадии) и неактивной фазе, деформирующий остеоартроз (остеоартрит), анкилозирующий спондилоартрит (болезнь Бехтерева), последствия травм органов опоры и движения, бронхиальная астма, заболевания кожи (нейродермит, псориаз), иммунодефицитные состояния, нейрогормональные нарушения, абстинентный синдром, целлюлит, начальные проявления недостаточности кровоснабжения мозга, профилактика.

Общая криотерапия оказывает на пациента действие, которое несколько отличается от гипотермических процедур, в том числе моржевания. Процедура не нагружает систему терморегуляции человека, не оказывает столь высокого стрессогенного действия, не вызывает столь высокого выброса адреналина, повышения артериального давления и частоты сердечных сокращений. Благодаря этому процедуры можно принимать без специальной подготовки, возрастных ограничений и даже при склонности к простудным заболеваниям.

В то же время общую криотерапию успешно используют для профилактики и лечения ожирения, но эффект достигается не за счет потерь энергии, а благодаря нормализации обменных процессов и гормонального фона. Исследования, выполненные С.Э. Бугаян, показали, что общая криотерапия обеспечивает сохранение в крови «гормона насыщения» лептина, что снижает чувство голода и повышает эффективность диетотерапии.

Спортивная медицина: подготовка к соревнованиям и восстановление после них, поддержание спортивной формы, посттравматические состояния;

Наркология: снятие абстинентного синдрома.

Психология: депрессия, стрессовые состояния, синдром хронической усталости, подавленные состояния.

Эффективный способ снятия стрессовых нагрузок.

Омоложение организма, улучшение состояния кожи, профилактика старения.

Обновление клеток организма естественным образом.

Укрепление и восстановление иммунной системы организма.

Быстрая и эффективная реабилитация организма после перенесенных заболеваний.

Противопоказания к общей аэрокриотерапии: общее тяжелое состояние пациента, декомпенсация хронических сердечно-сосудистых заболеваний, острый инфаркт миокарда и период реабилитации, мозговые инсульты, злокачественные опухоли.

Курс лечения 10 – 25 процедур.

Дополнительно, по данным Временных методических рекомендаций МЗ РФ по медицинской реабилитации (версия 2.0) и рекомендаций ВОЗ по амбулаторной реабилитации, рекомендованы следующие методы лечения:

1. ЭМП СВЧ – электромагнитное поле сверхвысокой частоты (ДМВ, СМВ) – оказывает противовоспалительного действия.
2. СМТ-терапия (лечение синусоидальными модулированными токами) – оказывает спазмолитическое действие, уменьшает бронхиальную обструкцию, активизирует дренажную функцию, стимулирует кашлевые рецепторы, расположенные в области бифуркации трахеи, поперечнополосатых, гладких и дыхательных мышц, улучшает эвакуацию мокроты.
3. Ультразвуковая терапия – оказывает противовоспалительное, десенсибилизирующее, спазмолитическое, дефибрирующее действие, воздействует на гладкую мускулатуру бронхов, способствуя отхождению мокроты.
4. Индуктотермия – оказывает бактериостатическое, противовоспалительное, рассасывающее, спазмолитическое действие, улучшает микроциркуляцию крови.

## Список литературы

1. Андожская Ю. С. Возможности высокочастотной ультразвуковой доплерографии в оценке микроциркуляторных расстройств у больных сердечно-сосудистого профиля, перенесших COVID-19. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2021;20(4).
2. Ряполова О.А., Азнаурова О.В., Богач Е.Н. Исследование микроциркуляции для оценки эффективности восстановительного лечения больных, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2021;20(4).
3. Цыганова Т.Н., Фролков В.Л., Корчажкина Н.Б. Патогенетическое обоснование применения гипо-гипероксической тренировки в лечении и профилактике осложнений коронавирусной инфекции COVID-19. Физиотерапевт. 2021;1(145):14–26.
4. Влияние излучения гелий-неонового лазера на клиническое течение и гемореологические показатели у больных острой пневмонией. Кондрахина Е.Н. Диссертация к.м.н., М., 1992.
5. Сюрис Н.А. Биоакустическая коррекция в реабилитационном процессе перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. <https://sinkor.ru/publikacii/>
6. Хаммад Е.В., Никитин И.Г., Федорова К.В. Применение озонотерапии у пациентов с новой коронавирусной инфекцией COVID-19. Вестник восстановительной медицины. 2020;5(99):94–100. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-99-5-94-100>
7. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции (covid-19). Временные метод. реком. Министерство здравоохранения Российской Федерации. Версия 6 (28.04.2020).
8. Зинчук В.В., Белецкая Е.С. Кислородзависимые механизмы физиологического действия озона (обзор). Журнал медико-биологических исследований. 2019;7(2):216–227.



9. Alenina N., Bader M. ACE2 in Brain Physiology and Pathophysiology: Evidence from Transgenic Animal Models. *Neurochemical Research*. 2019;44(6):1323–1329. DOI:10.1007/s11064-018-2679-4.
10. Conti P., Ronconi G., Caraffa A. et al. Induction of proinflammatory cytokines (IL-1 and IL-6) and lung inflammation by Coronavirus-19 (COVI-19 or SARS-CoV-2): anti-inflammatory strategies. *Journal of Biological Regulators and Homeostatic Agents*. 2020;34(2):1 p. DOI:10.23812/CONTI-E
11. Zaky S., Kamel S. E., Hassan M.S. et al. Preliminary results of ozone therapy as a possible treatment for patients with chronic hepatitis C. *J. Alternative and Complementary Med*. 2011;17(3):259–263. DOI:10.1089/acm.2010.0016
12. Zanardi I., Borrelli E., Valacchi G., Travagli V., Bocci V. Ozone: A Multifaceted Molecule with Unexpected Therapeutic Activity. *Curr. Medicinal Chemistry*. 2016;23(4):304–314. DOI: 10.2174/0929867323666151221150420
13. Martinez-Sanchez G., Schwartz A., Donna V.D. Potential Cytoprotective Activity of Ozone Therapy in SARS-CoV-2/COVID-19. *Antioxidants*. 2020;9(5):389 p. DOI:10.3390/antiox9050389
14. Лукин В.В., Попович М.П., Ткаченко С.Н. «Физическая химия озона». Изд. МГУ. 1998: 480 с.
15. Конторщикова К.И., Обухов Л.И., Сибиркин А.Л. Молекулярные продукты разложения озона в водных растворах. Биорадикалы и антиоксиданты. 2015;1(Т.2):45–53.
16. История развития озонотерапии в мире [Электронный ресурс]. URL: <http://ozonotherapy.ru> (Дата обращения 25.05.20)
17. Ярустовская О.В., Куликов А.Г., Штро Л.П. Озонотерапия как эффективный компонент комплексного лечения больных бактериальным вагинозом. *Вопр. курортол., физиотерапии и лечебной физической культуры*. 2015;92(5):45–49. DOI:10.17116/kurort2015545-49
18. Valacchi G., Sticozzi C., Zanardi I. et al. Ozone mediators effect on “in vitro” scratch wound closure. *Free Radical Research*. 2016; 50(9):1022–1031. DOI:10.1080/10715762.2016.1219731

19. Zaky S., Kamel S.E., Hassan M.S. et al. Preliminary results of ozone therapy as a possible treatment for patients with chronic hepatitis. *C. J. Alternative and Complementary Medicine*. 2011;17(3): 259–263. DOI:10.1089/acm.2010.0016
20. Гулиева М.Г., Зейналова Е.И., Фигарова Н.А., Рафиев Ф.Д. Озонотерапия. *Офтальмология*. 2010;(2):102–109.
21. Таиров И.Н., Фазылов В.Х., Галеева Н.В. и др. Озонотерапия как метод метаболической коррекции при сальмонеллезе. В сб.: *Актуальные проблемы инфекционной патологии*. Матер. Росс. науч.-практич. конф., посвященной 85-летию кафедры инфекционных болезней и эпидемиологии Сибирского государственного медицинского университета. Томск.2009:161 с.
22. Щербатюк Т.Г. Современное состояние озонотерапии в медицине. *Перспективы применения в онкологии. Современные технологии в медицине*. 2010;(1):99–106.
23. Carpendale M.T., Freeberg J.K. Ozone inactivates HIV at noncytotoxic concentrations. *Antiviral Research*. 1991;16(3):281–292. DOI:10.1016/0166-3542(91)90007-e
24. Dorstewitz H. Proceedings of the 9-th ozone world congress «Ozone in medicine». New York. 1989:17–22.
25. Bocci V., Zanardia I., Valacchi G., Borrelli E., Travagli V. Validity of Oxygen-Ozone Therapy as Integrated Medication Form in Chronic Inflammatory Diseases. *Cardiovascular & Hematological Disorders-Drug Targets*. 2015;15(2): 127–138. DOI:10.2174/1871529x1502151209114642
26. Bocci V., Valacchi G. Nrf2 activation as target to implement therapeutic treatments. *Frontiers in Chemistry*. 2015;(3):4 p. DOI:10.3389/fchem.2015.00004
27. Фазылов В.Х., Галеева Н.В., Загидуллина А.И., Таиров И.Н. Озонотерапия в клинике инфекционных болезней. *Практическая медицина*. 2013;(5):47–51.
28. Ryser H., Levy E., Mandel R., Disciullo G. Inhibition of human immunodeficiency virus infection by agents that interfere with thiol-disulfide

interchange upon virus-receptor interaction. Proc. Nat. Acad. Sci. 1994;(91):4559–4563.

29. Mirazimi A., Mousavi-Jazi M., Sundqvist V.A., Svensson L. Free thiol groups are essential for infectivity of human cytomegalovirus. J. General Virology. 1999;(80):2861–2865.

30. Классификация пациентов с подозрением на инфицирование коронавирусом COVID-19 (CO-RADS). URL: <http://mibsnews.ru> (Дата обращения 25.05.20)

31. Бояринов Г.А. Растворимость озона в физиологическом растворе. Матер. III Всеросс. науч.-практич. конф. «Озон и методы эфферентной терапии в медицине». Н.Новгород. 1998: 6–9.

32. Классификация степени тяжести вирусной/СО<sub>2</sub>Ю-19 пневмонии по КТ. URL: <http://www.secondopinions.ru> (Дата обращения: 27.05.20)

33. Протокол оценки тяжести состояния пациента (NEWS). Терапевтический профиль. URL: <http://www.euat.ru> (Дата обращения: 28.05.20)

34. Госпитальная шкала тревоги и депрессии. URL: <http://www.psylab.info> (Дата обращения: 28.05.20).

35. Кочетков А.В., Москвин С.В., Митьковский В.Г., Александрова А.Н. Лазерная терапия в комплексном лечении и реабилитации больных COVID-19. Учеб.-метод. пос. М.–Тверь: Триада, 2020. 24 с.

36. Профилактика, диагностика и лечение новой коронавирусной инфекции COVID-19// Метод. Реком. / Состав.: Иванов Д.В., Киреев С.С., Хромушин В.А. и др. Тула–М.: Индрик, 2020. 56 с.

37. Хадарцев А.А., Токарев А.Р. Реабилитация после перенесенного нового инфекционного заболевания COVID-19. Тула: ТППО, 2021. 170 с.

38. Санаторно-курортное лечение пациентов, перенесших COVID-19. Метод. реком. / Сост.: Фесюн А.Д., Рачин А.П., Кончугова Т.В. и др. // Под ред. В.А. Тутельяна, М.В. Никитина. М. 2021. 40 с.

39. Вербовой Д.Н., Петрова М.С., Бояринцев В.В. и др. Медицинская реабилитация и санаторно-курортное лечение пациентов, перенесших новую коронавирусную инфекцию COVID-19. М.: ФГБУ ДПО ЦГМА, 2021. 96 с. ISBN: 978-5-6045808-2-0

40. Белевский А.С., Костюк Г.П., Погонченкова И.В. и др. Клинический протокол стационарной медицинской реабилитации больных новой коронавирусной инфекцией COVID-19 в медицинских организациях государственной системы здравоохранения города Москвы / Под ред. А.И. Хрипуна. М.: ГБУ «НИИОЗММ ДЗМ», 2021. 56 с.

41. Особенности течения long-COVID инфекции. Терапевтические и реабилитационные мероприятия. Метод. реком. / Сост.: Авдеев С.Н., Адашева Т.В., Бабак С.Л. и др. // Под ред. А.И. Мартынова, А.В. Горелова, А.Г. Малявина. М.: Российское научное медицинское общество терапевтов, Национальное научное общество инфекционистов, Союз реабилитологов России, 2021. 217 с.

42. Москвин С.В., Кочетков А.В., Асхадулин Е.В., Митьковский В.Г. Лазерная терапия при COVID-19: профилактика, лечение и реабилитация. М.: ИП Москвин С.В.; Тверь: Триада, 2021. 136 с. ISBN 978-5-6044073-3-2 (ИП Москвин С.В.). ISBN 978-5-94789-967-2.

43. Лазерная терапия для профилактики заражения SARS-CoV-2, лечения и реабилитации больных COVID-19. [http://www.lasmik.ru/assets/files/Coronaviridae\\_SARS\\_COVID-19\\_LLLT\\_protocol\\_%D1%80%D1%83%D1%812.pdf](http://www.lasmik.ru/assets/files/Coronaviridae_SARS_COVID-19_LLLT_protocol_%D1%80%D1%83%D1%812.pdf)

44. Москвин С.В., Асхадулин Е.В., Кондратьева М.С. Опыт применения лазерной терапии в реабилитации больных COVID-19. Вестн. новых мед. технологий. Электронное периодич. изд. 2020;4:60-63. doi: [10.24411/2075-4094-2020-16697](https://doi.org/10.24411/2075-4094-2020-16697).

45. Москвин С.В., Кочетков А.В., Бурдули Н.М., Асхадулин Е.В. Обоснование применения лазерной терапии для предотвращения развития эндотелиальной дисфункции у больных COVID-19. Вестн. новых мед.

технологий. Электронное периодич. изд. 2020;5:145–154. [doi: 10.24411/2075-4094-2020-16713](https://doi.org/10.24411/2075-4094-2020-16713).

46. Kochetkov A.V., Ponomareva N.Yu., Kadnikova N.G. et al. Endothelial dysfunction in COVID-19 patients and clinical application of laser therapy. *Extreme med.* 2020;4(22):80–90. [doi: 10.47183/mes.2020.024](https://doi.org/10.47183/mes.2020.024).

47. Кочетков А.В., Пономарева Н.Ю., Кадникова Н.Г. и др. Эндотелиальная дисфункция у больных COVID-19 и клиническое применение лазерной терапии. *Мед. экстремальных ситуаций.* 2020;22(4):90–100. [doi: 10.47183/mes.2020.024](https://doi.org/10.47183/mes.2020.024).

48. Moskvina S., Askhadulin E., Kochetkov A. Low-Level Laser Therapy in Prevention of the Development of Endothelial Dysfunction and Clinical Experience of Treatment and Rehabilitation of COVID-19 Patients // *Rehabil. Res. Pract.* 2021. 6626932. [doi: 10.1155/2021/6626932](https://doi.org/10.1155/2021/6626932).

49. Аэроионотерапия // Большая рос. энциклоп.: [в 35 т.] / гл. ред. Ю.С. Осипов. М.: Большая российская энциклопедия, 2004–2017.

50. Хан М.А., Вахова Е.Л., Червинская А.В., Королев А.В. Управляемая аэроионотерапия в оздоровлении часто болеющих детей. В сб.: Матер. 7-й науч.-практич. конф. ФУ Медбиоэкстрем МЗ РФ. М. 2003:35–39.

51. Григорьев С.П., Александров О.В., Кубатина Л.В., Золкина И.В. Аэроионотерапия как метод патогенетического лечения больных хроническим обструктивным бронхитом // *Пульмонология. Прил.* 2000: Десятый Национальный конгресс по болезням органов дыхания. Сб. резюме. СПб., 2000. С. 163.

52. Червинская А.В. Биоуправляемая аэроионотерапия. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2009;5:45–48.

53. Дударев А.А., Турубаров В.И., Червинская А.В. Новые подходы к дозиметрии аэроионов. *Мед. труда и пром. экология.* 2004;6:22-27.

54. Кубатина Л.В., Александров О.В., Григорьев С.П. К вопросу о механизмах лечебного действия аэроионотерапии при хроническом обструктивном бронхите. *Пульмонология. Приложение.* 4-й Национальный

конгресс по болезням органов дыхания: Сб. резюме / Под ред. А.Г. Чучалина. М., 1994. Рез. 575.

55. Пономаренко Г.Н., Пономарева Е.В., Серeda В.П. Биоуправляемая аэроионотерапия – новый метод лечения больных бронхиальной астмой. Вопр. курортол., физиотер. и лечеб. физ. культуры. 2003;5:17–19.

56. Саакян И.Р., Гогвадзе В.Г., Сирота Т.В., Ставровская И.Г., Кондрашова М.Н. Физиологическая активация пероксидации негативными ионами воздуха. Биофизика. 1998;43:580–587.

57. Свидетельство на полезную модель РФ № 20842, ф.2001117901/20. Устройство для ионотерапии и генератор аэроионов / Б.И.Попов, Н.А.Пенских, А.В.Червинская, Г.Н.Пономаренко, Д.Г.Попов /РФ/.: Заяв. 20.06.2001; Оpubл. 10.12.2001. Бюл.34. 9. Физические методы лечения: Справочник. Изд.2-е перераб и доп. СПб.: ВмедА, 2002. 299 с.

58. Шеина А.Н., Лизунова Н.И., Касимцева Е.В. и др. Кремлевская медицина. Клин. вестн. 1999;3:20–21.

## **ГРУППА РАЗРАБОТЧИКОВ МЕТОДИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ**

Руководитель: Кирьянова В.В. – профессор, доктор медицинских наук, главный внештатный специалист-физиотерапевт Комитета по здравоохранению (Санкт-Петербург)

Терешин А.Е. – кандидат медицинских наук, заместитель председателя Комитета по здравоохранению (Санкт-Петербург)

Макаренко С.В. – кандидат медицинских наук, главный внештатный специалист по медицинской реабилитации Комитета по здравоохранению (Санкт-Петербург)

Гузалов П.И. – доктор медицинских наук, доцент, главный врач санатория «Белые ночи» (Санкт-Петербург)

Бодрова Р.А. – доктор медицинских наук, доцент, главный внештатный специалист по медицинской реабилитации Министерства здравоохранения Республики Татарстан (г. Казань)

Сулова Г.А. – доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный детский специалист по медицинской реабилитации Комитета по здравоохранению (Санкт-Петербург)

Сергеева Е.Н. – кандидат медицинских наук, доцент (Санкт-Петербург)

Максимов А.В. – кандидат медицинских наук, доцент (Санкт-Петербург)

Махоткина Н.Н. – кандидат медицинских наук, доцент (Санкт-Петербург)

Белоусова Т.Е. – кандидат медицинских наук, директор «Клиники системного лечения» (Санкт-Петербург)

Мельницкая И.В. – начальник сектора по физиотерапии СПб ГБУЗ МИАЦ (Санкт-Петербург)