

УДК 614.4
ББК 51.1(2)2
Х14

Х14 *Хадарцев А.А., Токарев А.Р.* Реабилитация после перенесенного нового инфекционного заболевания *COVID-19*: монография. Тула: ООО «ТППО», 2021. 170 с.

В монографии отражены результаты общемировых и отечественных исследований, а также результаты авторских работ по реабилитации после перенесенного *COVID-19*. Показаны преимущественно возможности немедикаментозных способов восстановительно-реабилитационной терапии.

Книга рассчитана на врачей разных специальностей, участвующих в реабилитации больных, перенесших *COVID-19*.

Работа выполнена за счет средств гранта правительства Тульской области в сфере науки и техники в 2020 году.

ISBN 978-5-907462-08-3

Рецензенты:
академик РАН В.Г. Зилов
чл.-корр. РАН Н.А. Фудин

© Хадарцев А.А.,
© Токарев А.Р.

мочувствия. Изредка встречается индивидуальная реакция пациентов на металл или электрический ток в виде раздражения кожи в зоне наложения электродов. При появлении раздражения нужно убедиться в хорошем смачивании прокладок и их правильном положении под электродами. Признаки легкого ожога из-за открытого контакта металла с кожей по ходу проведения сеанса являются недопустимыми. Для исключения таких осложнений перед включением необходимо повторно проверить положение прокладок и убедиться в отсутствии контакта металла дисков с открытой кожей.

2. Технологии применения электромагнитных полей и излучений

2.1. Лазерное излучение

Низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ):

– активировать практически все компоненты иммунной системы: *цитокины*, в том числе *интерфероны*, играющие ключевую роль в первой линии *защиты от вирусов*, формируя *адаптивный иммунитет*, различные клетки иммунной системы (лимфоциты, макрофаги, нейтрофилы), иммуноглобулины, факторы роста;

– нормализует микро- и макроциркуляцию, улучшая трофическое обеспечение тканей, повышая устойчивость к внешним негативным влияниям;

– улучшает насыщение тканей кислородом, ускоряет метаболизм и клеточную пролиферацию, способствуя восстановлению повреждённых тканей.

Способ реабилитации больных COVID-19 предполагает воздействие импульсным НИЛИ на область проекции патологического очага, лазерным излучением с длиной волны 904 нм, длительностью светового импульса 100 нс, импульсной мощностью 60–80 Вт, плотностью мощности 8–10 Вт/см², частотой 80 Гц. Экспозиция 1,5 мин на одну зону.

Дополнительно с этими же параметрами НИЛИ проводится воздействие на тимус и селезёнку – по 1 мин. печень – в течение 2 мин, а также с использованием импульсного НИЛИ красного спектра: длина волны 635 нм, импульсная мощность 5 Вт, плотность мощности 5 Вт/см², длительность светового импульса 100 нс, частота повторения импульсов 80 Гц, на левую надключичную область в течение 5 мин и точку акупунктуры E36 (цзу сань ли) – 0,5 мин. На курс 12–15 процедур, ежедневно.

Выбор параметров – длины волны 904 нм, длительности светового импульса 100 нс, частоты 80 Гц и плотности мощности 8–10 Вт/см², а также экспозиции для каждой из зон воздействия, определяется известными рекомендациями по оптимизации параметров НИЛИ при данной локализации воздействия, увеличение импульсной мощности НИЛИ позволяет равномернее распределять энергию лазерного света в объёме, более глубоко и эффективно воздействовать на внутренние органы. Указанный диапазон мощности (60–80 Вт) и плотности мощности (8–10 мВт/см²) определяется погрешностью измерений и не может быть меньше в силу требований к достоверности результатов.

Локализация зон воздействия связана с особенностями патогенеза COVID-19, показана стимуляция работы иммунокомпетентных органов (тимус и селезёнка, нормализация микро- и макроциркуляции крови, активизация трофики тканей (облучение крупных вен и артерий через левую надключичную область), детоксикация (облучение области печени) и общеукрепляющее действие (облучение точки акупунктуры E36).

Аппаратная миостимуляция (электро- и лазерная) может сочетаться с введением через кожу методом лазерофореза пластических веществ для формирования мышечных волокон, а также антигипоксантов (сукцината натрия), гликозоаминогликанов (гиалуроната натрия). Это является

важным способом гармонизации физической активности. Проблема *утомляемости и оптимизации физических нагрузок* при занятиях массовой физической культурой и спортом – может быть решена широким внедрением предлагаемых в проекте технических устройств после их усовершенствования для проведения целевой *дозированной электролазерной миостимуляции*.

Новизна принципиально нового научно обоснованного метода оптимизации деятельности опорно-двигательного аппарата человека обусловлена тем, что используется влияние низкоинтенсивного лазерного излучения, которое многократно усиливает восстановительную способность мышц. При этом создаются оптимальные условия для осуществления лазерофореза ионизированных биологически активных веществ (стимуляторов митохондриальной активности) с их проведением в микроциркуляторное русло, обеспечением интегрального эффекта повышения эффективности тренировочного процесса и восстановления после физических нагрузок различного объема и интенсивности.

В предложенном методе лазерное излучение подготавливает мембраны клеток мышечной ткани к активному транспорту ионов через нее, улучшает микроциркуляцию крови и лимфы в сосудах. При этом создается возможность проведения внутрь клеток биологически активных веществ различной природы. Их антигипоксический и пластический эффект обеспечивает гипоксическую устойчивость, повышенную работоспособность и адекватное течение восстановительных процессов после интенсивных физических нагрузок.

Непосредственный эффект лазерного воздействия обеспечивает интенсификацию выносливости и скоростно-силовых качеств за счет интенсивной стимуляции кровотока, проницаемости мембран и активирующего влияния

на сократительную активность гладкомышечных клеток сосудов. При этом, низкоинтенсивное лазерное воздействие приводят к конформационным перестройкам в структуре гемоглобина с увеличением pCO_2 и снижением pCO_2 в мышечной ткани. Понятие биорезонанса в медико-биологической науке известно давно и подразумевает изменение функций живых организмов, их органов и тканей в ответ на биофизические воздействия лазерного излучения, но только в определенных временных пределах и воздействующих режимах, в результате чего в физиологических пределах стимулируется сократительная способность мышц и повышается устойчивость коллагеновых структур опорно-двигательного аппарата. При этом улучшается переносимость длительных тренировочных воздействий на локомоторные структуры и их быстрее восстановление после нагрузок.

Предлагаемый метод не только способствует повышению работоспособности в тренировочной и соревновательной деятельности, но также высокоэффективен при реабилитационно-восстановительных мероприятиях. При мышечных переутомлениях, растяжениях и микроповреждениях мышц, соединительной ткани и суставов, сопровождающихся болевым синдромом, предусматривается использование лазерофореза препаратов гиалуроновой и янтарной кислот, а также ряда других биологически-активных веществ, используемых в спортивной медицине.

Представленные научно обоснованные теоретические положения являются основополагающими при решении проблемы оптимальной активации опорно-двигательного аппарата с помощью лазерофореза биологически активных веществ у спортсменов в различных видах спорта в периоды тренировочной и соревновательной деятельности, а также в период восстановления и проведения лечебно-оздоровительных мероприятий.

Лазерофорез – это способ нанесения того или иного вещества на площадь до 80 см² с последующим воздействием на эту же зону красным или инфракрасным низкоэнергетическим *лазерным излучением* расфокусированным лучом не более 10 Дж в течение 15 минут.

Преимущество *лазерофореза* перед *электрофорезом* заключается в отсутствии продуктов электролиза. Был также апробирован и используется в течение многих лет способ *фитолазерофореза*, под которым понимается способ проведения биологически активных веществ растительного происхождения во внутренние среды организма при помощи *лазерного излучения низкой интенсивности*, оказывающего также самостоятельное положительное воздействие на энергетический баланс организма через активацию трансмембранного механизма переноса биологически значимых веществ.

Воздействие электрического тока осуществляется, как с лечебной, так и с диагностической целью, поскольку в биологических тканях он вызывает усиление функциональной активности систем, органов и тканей. Наиболее выражен этот эффект в возбудимых тканях: нервной и мышечной. *Электростимуляция* опорно-двигательного аппарата применяется с целью предупреждения мышечной атрофии при ослаблении двигательных функций, для увеличения силы мышечного сокращения при дистрофиях для временного поддержания функционального состояния денервированных мышц. Простейшая методика заключается в подведении электрических стимулов от генераторов возбуждения к паре электродов, расположенных на коже в проекции мотонейронов, мышечных волокон или в двигательных точках. При *подпороговом режиме электромиостимуляции* мышечный тонус поддерживается на более высоком уровне, чем в покое. Пороговая *электромиостимуляция* вызывает незначительные сокращения мышечных

групп, при этом увеличивается сила мышц, и улучшаются их функции. При *надпороговом режиме* – сокращение мышц различной выраженности связано с интенсивностью воздействующего стимула.

Предполагается на основе имеющегося макетного образца разработать техническую документацию на портативное устройство, состоящее из генератора электрических импульсов и источника низкоэнергетического импульсного лазерного излучения, реализующих дозированное воздействие на мышечную систему человека. Они будут дополнены ионизатором (для ионизации лекарственных и биологически активных веществ, антигипоксантов, гликозоаминогликанов с целью улучшения их проведения во внутреннюю среду организма при *лазерофорезе*). Предполагается объединение всех компонентов устройства в одном корпусе. В соответствии с разработанной технической документацией будет осуществлено изготовление экспериментальных образцов устройства. После соответствующей доработки технической документации – возможна трансформация ее для малосерийного производства.

Для объективизации процесса *лазерофореза* и эффектов электрического и лазерного стимулирующего воздействия – необходимо экспериментальное исследование на различных биологических объектах с целью выявления глубины проникновения излучений при транскутанном воздействии. Предполагается разработка детальных методических рекомендаций по применению предложенной медицинской технологии для врачей.

Упростится борьба с гипокинезией. Улучшение микроциркуляции крови обеспечит лучшее проникновение биологически активных веществ, фитопрепаратов к органам-мишеням с повышением профилактического и оздоровительного эффекта.