

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ТЕРАПИИ В СОВРЕМЕННЫХ ПРОГРАММАХ МЕДИЦИНСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ

Медведев Д.С.^{1,2}, Щуров А.Г.^{1,3}, Чурганов О.А.¹, Бондарев С.А.^{1,4}, Борисов Д.Н.⁵

¹ФГБОУВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, e-mail: rsc-ide@yandex.ru;

²ФГУП «Научно-исследовательский институт гигиены, профпатологии и экологии человека» ФМБА России, Санкт-Петербург, e-mail: gpech@fmbamail.ru;

³ФГКВОВ ВО «Военный институт физической культуры» Министерства обороны РФ, Санкт-Петербург, e-mail: vjfk_9@mil.ru;

⁴ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, e-mail: sabondarev@yandex.com;

⁵ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, e-mail: borisov@ymeda.ru

Проведен анализ, направленный на выяснение роли и значения физиотерапевтического метода – крайне высокочастотной терапии в современных программах медицинской реабилитации пациентов с различной патологией. Результаты исследования показали, что КВЧ-терапия является современным высокоэффективным методом, который интегрирован в систему медицинской реабилитации. КВЧ-терапия в период реабилитации играет интегрирующую роль, способствует активации саногенетических процессов на фоне развития дегенеративных процессов и снижения компенсаторных возможностей организма. Установлена значимость КВЧ-терапии в плане коррекции нейроиммуноэндокринного статуса пациентов при некоторых социально значимых заболеваниях. Описанные в литературе уникальные эффекты КВЧ-терапии обуславливают то, что она находит применение в медицине при лечении болезней различных органов и систем. Полученные данные об эффективности комплексного лечения пациентов с различной патологией с применением крайне высокочастотной терапии могут использоваться в программах медицинской реабилитации пациентов.

Ключевые слова: реабилитация, крайне высокочастотная терапия, саногенез, нейроиммуноэндокринный статус.

THE ROLE AND IMPORTANCE OF EXTREMELY HIGH FREQUENCY THERAPY IN THE MODERN MEDICAL REHABILITATION PROGRAMS

Medvedev D.S.^{1,2}, Shchurov A.G.^{1,3}, Churganov O.A.¹, Bondarev S.A.^{1,4}, Borisov D.N.⁵

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, e-mail: rsc-ide@yandex.ru;

²Scientific research institute of hygiene, professional pathology and ecology of the person Federal medical and biologic agency of Russia, Saint Petersburg, e-mail: gpech@fmbamail.ru;

³Military Institute of Physical Training, Saint Petersburg, e-mail: vjfk_9@mil.ru;

⁴Saint-Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, e-mail: sabondarev@yandex.com;

⁵S.M. Kirov Military Medical Academy, Saint Petersburg, e-mail: borisov@ymeda.ru

The analysis, aimed at clarifying the role and importance of physiotherapy method - extremely high frequency therapy in the modern medical rehabilitation programs. The results of the study showed that EHF-therapy is a modern highly efficient method that is integrated into the system of medical rehabilitation. EHF-therapy during rehabilitation plays an integrating role, contributes to the activation sanogenetic processes in the background of the development of degenerative processes and reduce the compensatory abilities of the body. Established the importance of EHF-therapy in terms of correction of neuroimmune endocrine status of patients in certain socially significant diseases established. The data obtained about the effectiveness of complex treatment of patients with various pathologies with the use of extremely high frequency therapy can be used in programs of medical rehabilitation.

Keywords: rehabilitation, extremely high frequency therapy, sanogenesis, neuroimmune endocrine status.

Реабилитацию рассматривают как комплексную социально-медицинскую проблему, имеющую ряд отдельных аспектов. Среди них основными являются медицинский (в т.ч. психологический), профессиональный (трудовой) и социальный (социально-экономический)

[1]. Под медицинским (или лечебным) аспектом реабилитации понимают восстановление здоровья пациентов с использованием различных медицинских технологий. В комплексе они должны быть направлены на наиболее полное восстановление функций организма, а при невозможности этого достичь – на формирование компенсаторных механизмов и заместительных функций. Успешное решение этой задачи возможно лишь при комплексном участии представителей различных специальностей с использованием различных как медикаментозных, так и не медикаментозных технологий [1].

Во всех странах в комплекс мероприятий медицинской реабилитации включена аппаратная физиотерапия, причем она дополняется новыми методами и методиками [1,2].

Цель исследования

На основе анализа литературы и результатов собственных исследований оценить роль и значение крайне высокочастотной терапии в современных программах медицинской реабилитации.

Материалы и методы исследования

Сбор, анализ и обобщение литературных данных и результатов собственных исследований.

Результаты и их обсуждение

По данным разных авторов, применение КВЧ-терапии является мощным фактором, способствующим активации саногенеза и обуславливает роль и значение применения данного вида аппаратной физиотерапии в реабилитации [3,4].

Под саногенезом понимают комплекс защитно-приспособительных механизмов, возникающих при влиянии раздражителей различной этиологии на организм человека. Данный комплекс развивается в течение всей болезни – от стадии т.н. предболезни до полного выздоровления и направлен в первую очередь на восстановление работоспособности нарушенных функций саморегуляции [2].

Саногенез является многоуровневым и многоэтапным процессом, протекающим на различных уровнях. На клеточном уровне возникает апоптоз и регенерация клеточных популяций, а также замещение соединительной тканью различных дефектов. На органном уровне наблюдаются विकарные гипертрофии в начальной стадии и формируется коллатеральное кровообращение. На организменном уровне формируется изменение эндокринных процессов и их парциальное выпадение. На уровне всей системы применяются различные технические средства реабилитации [1,2].

Эти изменения развиваются в три этапа:

1. Первый этап возникает при остром заболевании – в период предболезни, а при хроническом – на его ранних стадиях. Он характеризуется развитием неспецифического

иммунитета, формированием компенсаторных реакций, развертыванием защитных сил организма.

2. Второй этап характеризуется возникновением восстановительных и компенсаторных процессов при обострении хронического заболевания или в период выраженных проявлений при остром заболевании.

3. На третьем этапе происходит закрепление компенсаторных реакций, сопровождающееся активацией регенерации и реституцией ослабленных функций при стабилизации течения хронической болезни.

При острой патологии – полное или неполное выздоровление [2].

Применение КВЧ-терапии важно в комплексе с другими методами лечения и реабилитации, поскольку в образовании саногенетических реакций играет важную роль продуцирование биологически активных субстратов, таких как нуклеиновые кислоты, белки, АТФ для обеспечения функций системы организма, отвечающей за компенсацию [4].

Важную роль в этом играет обеспечение организма необходимым количеством пластического материала. Активация правильной психологической установки у пациента способствует физической тренировке формируемых замещающих структур. Способы рефлекторного воздействия могут способствовать поддержке сформированной таким образом функциональной системы. Это показывает роль саногенетического воздействия в образовании значительного числа методов, таких как рефлексотерапия, поведенческая терапия, психотерапия, кинезотерапия, диетотерапия, физиолечение и др. [4]. При этом КВЧ-воздействие играет интегрирующую роль в таком широком подходе к ведению пациента в период реабилитации, способствует активации саногенетических процессов на фоне развития дегенеративных процессов и снижения компенсаторных возможностей организма [4].

В последние годы описаны некоторые нейроиммуноэндокринные эффекты КВЧ-терапии при различных заболеваниях [5].

Хроническая сердечная недостаточность. Установлено, что на фоне воздействия КВЧ-волнами мышечными волокнами продуцируется IL-6, который стимулирует продукцию противовоспалительных цитокинов IL-1ra и IL-10 и ингибирует синтез TNF-α [5]. Кроме того, IL-6 стимулирует липолиз и перекисное окисление жиров. КВЧ-терапия способствует снижению продукции TNF-α и обладает протективным влиянием в плане индуцируемой этим провоспалительным цитокином инсулинорезистентности [5].

Аналогичные изменения отмечены при изучении локальной продукции провоспалительных цитокинов – в скелетных мышцах пациентов, прошедших курс КВЧ-терапии [2,5,6]. Выявлено, что у пациентов, получавших миллиметровую терапию, по

сравнению с группой контроля имеется достоверное снижение таких провоспалительных сигнальных молекул как TNF- α , IL-1 β , IL-6 и iNOS [5]. Эти локальные противовоспалительные эффекты КВЧ-терапии при сердечной недостаточности способны снизить выраженность катаболического синдрома, характерного для прогрессирования заболевания [5].

В целом с позиций нейроиммуноэндокринологии КВЧ-волны при хронической сердечной недостаточности способствуют повышению антиоксидантных возможностей поперечно-полосатой мускулатуры, снижению интенсивности иммунного воспаления, улучшению эндотелиальной функции, нормализации патологических нарушений вентиляции легких при физических нагрузках, развитию легкой периферической вазодилатации, нормализации variability ритма сердца [5].

Инфаркт мозга. В экспериментах на животных показано, что КВЧ-излучение снижает выраженность ишемии и реперфузионных изменений при инфаркте мозга [5]. Экспрессия матричной РНК (mRNA) рецепторов TNFR1 и TNFR II определена при помощи полимеразной цепной реакции. Выявлено, что на фоне КВЧ-терапии инфаркт мозга имел менее распространенный характер и экспрессия mRNA рецепторов TNFR1 и TNFR II носила более умеренный характер [5].

Хроническая обструктивная болезнь легких. Системное воспаление имеет патогенетическую значимость в развитии данной патологии. Показатели воспаления имеют прямую корреляцию с уровнем физической активности, качеством жизни и степенью одышки [5].

Вместе с тем применение КВЧ-терапии способствует снижению уровня С-реактивного белка, TNF- α , IL-6 [5]. Пульмонологическая реабилитация с использованием волн КВЧ-диапазона обладает выраженным противовоспалительным эффектом и способствует продукции противовоспалительных сигнальных молекул [7].

Остеоартроз суставов. Изучены взаимоотношения между концентрацией провоспалительных цитокинов, степенью выраженности болевого синдрома и применением КВЧ-терапии у пожилых пациентов с остеоартрозом коленных суставов [2,3,8]. При проведении мультивариантного регрессионного анализа с учетом возраста, пола, расы, индекса массы тела, сопутствующей патологии, использования нестероидных противовоспалительных препаратов выявлено, что более высокие уровни TNF-sR1 и sTNFR2 были ассоциированы со сниженным уровнем физической работоспособности, сниженной скоростью передвижения, худшими рентгенологическими показателями. Эти показатели снижались под воздействием КВЧ-терапии [7].

Онкологическая патология. В клинических и экспериментальных исследованиях показано, что КВЧ-терапия улучшает физическую работоспособность, сопротивляемость инфекциям и снижает риск развития онкологических заболеваний [8].

Таким образом, на современном этапе развития медицины установлена значимость КВЧ-терапии в плане коррекции нейроиммуноэндокринного статуса пациентов при некоторых социально значимых заболеваниях.

Электромагнитное излучение крайне высокочастотного диапазона вызывает ответную реакцию организма, проявляющуюся реакцией неспецифических адаптационно-приспособительных механизмов и проявлением кожно-висцеральных рефлексов [7,8].

Отдельные авторы отмечают наличие специфических ответов со стороны тканей и органов на воздействие КВЧ-излучения. К примеру, определено существенное иммуностропное воздействие КВЧ-излучения, обусловленное модификацией структуры хроматина клеток в лимфоидных органах. Это выражается в изменении клеточного и неспецифического иммунитета – в частности, реакция гиперчувствительности замедленного типа снижает мощность клеточного иммунного ответа. По данным ряда авторов [3,9,10], воздействие КВЧ-излучением оказывает противовоспалительное действие, проявляющееся уменьшением экссудации и проявления гиперемии в очаге воспаления. При этом снижается фагоцитарное воздействие нейтрофилов в периферической крови. Местное действие проявляется в наличии дегрануляции тучных клеток, реализуя системный эффект с задействованием эндокринной, нервной и иммунной систем.

КВЧ-терапия оказывает иммуно- и вегетостабилизирующий эффект, в частности под ее влиянием снижается содержание катехоламинов и серотонина, уровень которых повышается при стрессе [2,3,5].

Крайне высокочастотная терапия ингибирует повышенную функциональную активность тромбоцитов, тем самым способствуя нормализации функций системы гемостаза (ее тромбоцитарного звена) [3,4]. Она положительно влияет на структурно-функциональное состояние надпочечников как для профилактики патологических изменений, так и при постстрессовом влиянии [9].

Данные литературы свидетельствуют, что воздействие КВЧ-излучением вызывает антиоксидантное, гемостимулирующее и общеадаптирующее воздействие [4]. На диэнцефальном уровне уменьшаются признаки дисфункции головного мозга, что отражается позитивным влиянием КВЧ на биоэлектрическую активность мозга. Также снижаются проявления астении и боли, восстанавливается реактивность вегетативной нервной системы в пробах с нагрузкой [4]. При дистрофической патологии суставов выявлено улучшение тканевого кровотока и повышение пролиферативной активности фибробластов кожи [5].

КВЧ-терапия улучшает трофику тазобедренного сустава, усиливает процессы восстановления, снижает аутоинтоксикацию [5].

Эффекты КВЧ-терапии разнообразны, и она все более часто применяется в клинической практике. К примеру, при патологии органов кровообращения и дыхательной системы, а также пищеварительной, мочеполовой, нервной и ряда других систем. Ряд авторов отмечает эффективность крайне высокочастотной терапии в акушерстве и гинекологии, а также при лечении детских болезней [7].

Механизм воздействия КВЧ-терапии на организм до конца не выяснен, однако выяснено, что определенную роль может играть ее влияние на слабые электростатические связи (к примеру, водородные или гидрофобные). Данные связи играют роль в сохранении пространственной структуры как самих биологических молекул, так и различных надмолекулярных структур [8]. Волны КВЧ меняют физико-химические свойства молекул организма, в частности белков и липидов, оказывая влияние на каталитические свойства ферментов, устойчивость липопротеиновых комплексов, что также имеет саногенное значение [8].

На макроуровне в реализации лечебного эффекта КВЧ-терапии задействованы как ЦНС, так и периферическая нервная система, а также различные защитно-регуляторные системы. Поглощение рецепторами кожи излучения КВЧ активирует эндокринную, вегетативную и иммунную системы. Также активируется синтез нейроиммуноэндокринных, саногенных факторов и система энкефалинов (опиоидных рецепторов) [9].

Нейроиммуноэндокринная система играет роль в превращении первичной информации о КВЧ-воздействии в факторы нейрогуморальной регуляции. Они, в свою очередь, инициируют реакцию ряда «сигнальных» молекул [6]. В восприятии КВЧ-излучения организмом в целом принимает участие сложная нейрогуморальная система. Сигнал, поступающий через гипоталамо-гипофизарный тракт в центральную нервную систему, изменяет функциональную активность желез внутренней секреции. При этом также через эфферентное воздействие регулируются функции внутренних органов.

В соответствии с наиболее разработанной моделью, которую предложили специалисты института биофизики клетки РАН (Пущино), механизм воздействия КВЧ-терапии обусловлен дегрануляцией тучных клеток, что высвобождает биологически активные вещества и инициирует целый каскад реакций. Воздействие электромагнитного излучения крайне высокой частоты, вызывающее дегрануляцию тучных клеток, может быть обусловлено тем, что облучение влияет на Са-зависимую сигнализацию. Она обладает чувствительностью к колебаниям уровня Са и продуцирует гистамин при ее увеличении как при специфической, так и при неспецифической стимуляции [6].

Описанные в литературе уникальные эффекты КВЧ-терапии обуславливают то, что она находит все новые способы применения в самых разнообразных медицинских областях, таких как кардиология, пульмонология, гастроэнтерология, урология, эндокринология, неврология, педиатрия, акушерство и гинекология [4,10].

Заключение

Таким образом, КВЧ-терапия является современным высокоэффективным методом, который интегрирован в систему медицинской реабилитации. КВЧ-терапия в период реабилитации играет интегрирующую роль, способствует активации саногенетических процессов на фоне развития дегенеративных процессов и снижения компенсаторных возможностей организма. Установлена значимость КВЧ-терапии в плане коррекции нейроиммуноэндокринного статуса пациентов при некоторых социально значимых заболеваниях. Полученные данные об эффективности комплексного лечения пациентов с различной патологией с применением крайне высокочастотной терапии могут использоваться в программах различных этапов медицинской реабилитации пациентов.

Список литературы

1. Медицинская реабилитация: учебное пособие / под ред. С.С. Алексанина; Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России. – СПб.: Политехника-сервис, 2014. – 184 с.
2. Медицинская реабилитация: руководство для врачей / под ред. В.А. Епифанова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЕДпресс-информ, 2008. – 352 с.
3. Касьяненко Е.С. Использование метода аппаратной физиотерапии для запуска саногенеза функционального состояния вегетативной нервной системы / Е.С. Касьяненко, М.П. Гаврилова, Е.В. Зябко, И.Б. Сиваченко, О.В. Шаршакова, И.Д. Молодцова // Сб. матер. Всерос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы диагностики, профилактики и лечения профессионально обусловленных заболеваний». – 2013. – С.88-90.
4. Бондарев С.А. Низкоинтенсивная крайне высокочастотная терапия при нейроциркуляторной дистонии, обусловленной профессиональным стрессом / С.А. Бондарев, Д.С. Медведев, А.Г. Щуров, О.А. Чурганов // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 5; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25279> (дата обращения: 20.08.2017).
5. Медведев Д.С. Динамика экспрессии сигнальных молекул у пациентов старших возрастных групп под влиянием низкоинтенсивного миллиметрового излучения / Д.С.

Медведев, В.В. Бенберин, И.Д. Молодцова, О.А. Янова // Молекулярная медицина. – 2014. – № 5. – С. 46-50.

6. Гапеев А.Б. Физико-химические механизмы действия электромагнитного излучения крайне высоких частот на клеточном и органном уровнях: автореф. дис. ... д-ра физ-мат. наук. – Пушкино, 2006. – 48 с.

7. Прощаев К.И. Место и роль КВЧ-терапии в медицинской реабилитации пожилых больных с хронической обструктивной болезнью легких / К.И. Прощаев, А.Н. Ильницкий, Д.С. Медведев, А.А. Алтухов, Д.В. Аксенов, Г.Н. Совенко, Е.Н. Бурименко // Успехи геронтологии. – 2009. – Т. 22, № 2. – С. 368-371.

8. Карева Н.П. Клинико-патогенетические аспекты действия электромагнитного излучения миллиметрового диапазона при осложнениях химиотерапии лимфом: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2007. – 42 с.

9. Чуюн Е.Н. Механизмы антиноцицептивного действия низкоинтенсивного миллиметрового излучения: монография / Е.Н. Чуюн, Э.Р. Джелдубаева. – Симферополь, 2006. – 458 с.

10. Литвин Ю.П. Стимулирование регенерации костной ткани ММ-излучением / Ю.П. Литвин, В.А. Козлов, А.Г. Кушниренко [и др.] // Сб. тез. докл. XIV Рос. симп. с междунар. уч. «Миллиметровые волны в медицине и биологии». – М., 2007. – С. 27-31.