

X-RAY FLUORESCENCE ANALYSIS HAIR AS A METHOD OF DIAGNOSIS OF DIFFUSE ALOPECIA

V.V. SKADORVA

Abstract

The trace element composition of the hair using X-ray fluorescence analysis in individuals of different sexes over 18 years, suffering from diffuse alopecia (ALD) is studied. It was found that women with ALD had a deficit of trace elements such as sulfur ($p = 0.0001$), iron ($p = 0.0052$), potassium ($P = 0.0012$), chromium ($p = 0.0016$), selenium ($p = 0.0192$) and manganese ($p = 0.0342$). men with ALD had calcium deficiency ($p = 0.0000$), sulfur ($p = 0.0014$) and zinc ($p = 0.0003$).

Keywords: diffuse alopecia, x-ray fluorescence analysis, chemical elements.

Список литературы

1. *Королькова Т.Н.* // Эксперимент. и клин. дерматокосметология. 2008. № 1. С. 46–51.
2. *Малова Т.А.* // Проблемы дерматовенерологии и медицинской косметологии на современном этапе. 2005. С. 111–112.
3. *Скальный А.В., Рудаков И.А.* Биоэлементы. М, 2004.
4. МВИ. МН 3730-2011. Определение массовой доли химических элементов в биоматериале (волосах) методом РФА на приборе СЕР-01.

УДК 612.753, 616-7, 616-001, 611.7

МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ В ЛЕЧЕНИИ СПОРТИВНЫХ ТРАВМ

И.В. СЫСОЕВА, В.А. ЯКОВЦЕВА

*Белорусский государственный медицинский университет
Дзержинского, 83, Минск, 220016, Беларусь*

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
П. Бровки, 6, Минск, 220013, Беларусь*

Поступила в редакцию 16 ноября 2016

Экспериментально обоснован оптимальный режим применения высокоинтенсивных магнитных полей и клинически проиллюстрирована возможность их использования при лечении спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата. Разработана методика высокоинтенсивной магнитотерапии с выраженными миостимулирующим, противовоспалительным и противоотечным эффектами, которая успешно прошла как доклинические, так и клинические испытания.

Ключевые слова: магнитотерапия, высокоинтенсивное магнитное поле, травмы опорно-двигательного аппарата.

Цель исследования состояла в экспериментальном поиске и обосновании оптимальных параметров воздействия высокоинтенсивного магнитного поля (ВИМП), а также оценке его эффективности в реабилитации спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата. Для ее реализации были определены задачи, решение которых осуществлялось поэтапно.

На 1-м этапе в экспериментальных исследованиях на половозрелых беспородных крысах-самцах массой 180–220 г ответные реакции до и после воздействия ВИМП изучали на модели травмы голено-предплюсневой сустава. Крысы были разделены на 5 групп: контрольная, три опытные и интактная группа, данные которой использовали для оценки нормативных значений лабораторно-морфологических показателей. В качестве модели асептического неспецифического воспаления была избрана стандартная модель воспаления в нашей модификации. Животным в контрольной и опытных группах в первый день эксперимента было введено 0,3 мл 2 % водного раствора формалина в подошвенный апоневроз задней левой лапки.

Магнитное воздействие осуществляли с 4-го дня развития воспаления ежедневно на плантарную поверхность задней конечности с помощью генератора ВИМП серии «СПОК», разработанного фирмой «ИнтерСПОК» совместно с БГУИР для проведения экспериментальных исследований на животных. Применяли следующие величины магнитной индукции: опытная группа 1–1,1 Тл; опытная группа 2–1,4 Тл; опытная группа 3–1,6 Тл. В контрольной группе животные находились в аналогичных условиях эксперимента без включения генератора магнитного поля. На 14-е сутки после 10-ти процедур ВИМП животных выводили из эксперимента путем передозировки наркотического вещества (эфира) методом декапитации. Проводили забор биологического материала для проведения лабораторных исследований.

Обоснование оптимальных режимов воздействия ВИМП на 2-м этапе (в 106 опытах) проводили у кроликов-самцов породы Шиншилла весом 1,5–2 кг по показателям функционального состояния нервно-мышечного аппарата (портняжной мышцы) с помощью электромиографии. Определяли эффективные значения интенсивности, частоты, продолжительности применяемых магнитных стимулов, оказывающие наиболее значимые изменения функционального состояния портняжной мышцы. В первой серии опытов мышцу раздражали одиночными импульсами, которые наносили в течение 1–2 мин с интервалом 3 с (20 стимулов в минуту) или пачками стимулов с межимпульсным интервалом 10 или 20 мс и количеством импульсов в каждой пачке от 2 до 6, количеством серий импульсов в минуту – 20, 30, 60. В другой серии опытов изучали эффекты повторных серий раздражений (воздействий) на скелетную мышцу. Опыт включал в себя несколько проб магнитной стимуляции мышцы с указанными ранее параметрами и перерывами между пробами 5–10 мин. Сравнивали эффекты предыдущих проб с последующими при использовании стимулов одного и того же набора параметров раздражения, либо после изменения напряжения или числа импульсов в пачке, времени раздражения.

С целью клинической иллюстрации полученных экспериментальных результатов авторами проведены исследования спортсменов с повреждениями капсульно-связочного и миоэнтезического аппарата, проходивших лечение в восстановительном отделении Белорусского Республиканского центра спортивной медицины. Магнитотерапию проводили с помощью стандартизированного сертифицированного прибора «Нейро-МС» (Россия). Средний возраст спортсменов – 24,2±2,60 года, средний спортивный стаж – 11,8±1,16 лет. Среди спортсменов – представители игровых видов спорта, легкой атлетики, спортивной гимнастики и аэробики. Спортивные травмы у обследованных были представлены повреждениями капсульно-связочного аппарата (66,7%), а также мышц и сухожилий (33,3%). Предметом исследования у них явились двигательные нарушения конечностей после травм по данным клинического (отечный, болевой синдром, мышечная сила) и инструментального (электронейромиографического) исследований. Параметры экспериментального магнитного генератора и магнитотерапевтического прибора «Нейро-МС» были унифицированы.

На модели асептического воспаления голено-предплюсневой сустава задней конечности у крыс высокоинтенсивная импульсная магнитотерапия на область экспериментального повреждения проявляет зависимый от ее интенсивности противовоспалительный эффект. Наиболее благоприятные регенеративно-репаративные условия для подавления воспалительной реакции создаются при воздействии магнитным полем с индукцией 1,1 и 1,4 Тл, сопровождаемые нормализацией гематологических показателей (СОЭ, количество лейкоцитов, лейкоцитарная

формула), тогда как использование максимальной индукции 1,6 Тл оказывает менее выраженное противовоспалительное влияние, характеризуется более вялым течением регенераторных процессов и менее рельефным позитивным сдвигом со стороны периферической крови.

Та же дозовая зависимость соблюдается относительно концентрации биохимических маркеров воспаления. Минимальная (1,1 Тл) и средняя (1,4 Тл) интенсивности магнитного поля достоверно редуцируют сывороточные концентрации серогликоидов и щелочной фосфатазы по сравнению с контрольной группой животных, доводя их до исходных значений, в то время как при индукции в 1,6 Тл намечается лишь тенденция к снижению биохимических показателей, остающихся к исходу опыта (14-м суткам) на довольно высоком уровне.

Степень выраженности структурных изменений суставных и околосуставных тканей (воспалительный экссудат в синовиальной полости, воспалительная клеточная инфильтрация и пролиферация, отек и дистрофия синовиальной оболочки, ворсин, жировых подушек) также обуславливается мерой интенсивности ВИМП. Наиболее ощутимый эффект на 3-и сутки создается при величине индукции 1,1 Тл, а к окончанию курса из 10-ти процедур – при 1,4 Тл. Максимальный противоотечный эффект магнитного поля к концу его серийной аппликации имеет место при интенсивности 1,4 Тл и 1,6 Тл, индуцирующей статистически значимое сокращение отечности соответственно на 81 % и 83 %, и всего лишь на 48 % при величине 1,1 Тл. Однократное приложение ВИМП к мышце кролика усиливает ее электрическую активность при следующих оптимальных параметрах: интенсивность стимулов 1,1 и 1,4 Тл, длительность – 250 мкс, количество в пачке 2–6 при межимпульсном интервале 10 мс, частота следования серий – 20–30 в 1 мин, время раздражения – 1–2 мин. Повторное серийное раздражение повышает возбудимость скелетной мышцы при оптимальном значении индукции 1,1 Тл, длительности стимуляции 2 мин с промежутками между воздействиями 5–10 мин, повторяемыми в течение 15–20 мин.

Воздействие ВИМП на скелетную мышцу 1–2 мин при максимальной величине индукции 1,6 Тл, количестве стимулов от 30 до 60, наносимых в течение минуты, приводит к угнетению функционального состояния мышцы. Ослабление электрической активности в постстимульный период отмечается после серии повторных раздражений мышцы магнитным полем интенсивностью свыше 1,4 на протяжении 1 мин стимуляции, при количестве пачек стимулов в минуту – 60, количестве импульсов в пачке – 2–6 и с промежутками между воздействием менее 5 мин.

Курсовое применение магнитного поля с обоснованными авторами характеристиками у спортсменов при травмах опорно-двигательного аппарата (индукция 1,1–1,4 Тл, частота следования импульсов – 0,3–0,5 Гц, продолжительность воздействия на зону повреждения – по 2 мин 4–5 раз с интервалом 5 мин) способствует восстановлению электрической активности нервно-мышечного аппарата в виде достоверного увеличения амплитудно-частотного паттерна электромиограммы, тенденцией к сокращению латентного периода моторного ответа мышцы и подъему ее возбудимости.

ВИМП оказывает на спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата позитивное терапевтическое влияние: значительное или очевидное улучшение у 73,3 % пациентов, проявляющееся в ослаблении болевого и отечного синдромов, восстановлении двигательных функций, нарастании мышечной силы при четкой коррелятивной взаимосвязи ($r = 0,91$) между клинической картиной и динамикой миографических показателей к завершающей стадии лечения, длившегося в течение 8–10 дней.

Таким образом, выполненное исследование позволило экспериментально обосновать оптимальный режим применения высокоинтенсивных магнитных полей и клинически проиллюстрировать возможность их использования при лечении спортсменов с травмами опорно-двигательного аппарата. Разработана методика высокоинтенсивной магнитотерапии с выраженными миостимулирующим, противовоспалительным и противоотечным эффектами, которая успешно прошла как доклинические, так и клинические испытания. Применение разработанной методики будет способствовать увеличению реабилитационного потенциала спортсменов, восстановлению их физической и спортивной работоспособности.

HIGH-INTENSITY PULSED MAGNETIC FIELDS FOR THE MEDICAL TREATMENT OF SPORTS-RELATED ACCIDENTS

I.V. SYSOEVA, V.A. YAKOVITSEVA

Abstract

The experimental determination and justification of optimal exposure parameters for the high-intensity pulsed magnetic field (HIPMF) has been made. The technique for the high-intensity magnetotherapy was developed. Preclinical and clinical trials were made. The study allowed authors to give proof of the HIPMF effectiveness in the medical treatment and rehabilitation of the sportsmen with the locomotor apparatus traumas. The technique demonstrated evident miostimulating, anti-inflammatory and anti-edematous actions to promote rehabilitation potential and somatic mobilization of sportsmen.

Keywords: magnetotherapy, high-intensity magnetic field, injuries of the musculoskeletal system.

УДК 532.783;536

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУЛЬТУРЫ ЖИВЫХ БАКТЕРИЙ В КАЧЕСТВЕ БИОСЕНСОРОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЙ СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ВОДЫ

В.В. ЛУКЪЯНИЦА

*Белорусский государственный медицинский университет
Дзержинского, 83, Минск, 220016, Беларусь*

Поступила в редакцию 16 ноября 2016

На примере воздействия лазерного облучения на структуру воды показана возможность использования биосенсоров (живых бактерий) для обнаружения и визуализации молекулярных кластеров, образующихся в жидкой воде. Определены также размеры этих кластеров.

Ключевые слова: структурные изменения воды, лазерное облучение, домен, биосенсор.

Введение

Как известно, тело человека на 70–80 % состоит из воды. В настоящее время во всем мире наблюдается своеобразный возврат к воде как объекту научных исследований. Это связано с тем, что благодаря межмолекулярным водородным связям вода отличается от других гидридов и имеет ассоциативную структуру [1]. При этом движущей силой образования в воде молекулярных кластеров является ориентация и поляризация дипольных молекул жидкости [2]. Структура жидкой воды является очень чувствительной системой к воздействию различных факторов [3]. Действительно, в работах [4, 5] были обнаружены изменения структуры воды (образование кластеров) под действием переменного электрического поля УВЧ-диапазона и электромагнитного поля КВЧ – диапазона. Эти изменения были выявлены и визуализированы с помощью метода замораживания образцов жидкой воды [4], предварительно подвергнутой высокочастотному электромагнитному воздействию. При этом возникает вопрос, а возможно ли визуализировать молекулярные кластеры в жидкой воде.

С другой стороны, современная медицинская практика однозначно указывает на положительное влияние лазерного излучения на организм человека при лечении различных заболеваний. Однако до сих пор отсутствует общепризнанный механизм такого влияния. По