

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА СИЛУ МЫШЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Гойдь В.И., Сарраф Ж.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Бондарик В.М. – канд. техн. наук, доцент

В данной статье рассмотрена методика исследования влияния ультразвуковых и магнитных полей высокой интенсивности на силу мышечных сокращений. Предполагается, что данный метод позволит повысить скорость реабилитации пациентов.

В настоящее время основным методом стимуляции сокращения скелетных мышц является использование электрического тока. Однако электростимуляции присущ ряд недостатков, таких как раздражающее действие тока, трудность стимуляции глубоких мышц, невозможность использования метода при наличии гипсовой повязки. В связи с этим возникла необходимость поиска новых технологий для повышения эффективности мышечной стимуляции. Для этой цели стали применять интенсивные импульсные магнитные поля, что привело к разработке метода магнитостимуляции. Импульсное магнитное поле за счет наведения импульсных токов вызывает ритмическое сокращение миофибрилл скелетной мускулатуры, гладких мышц сосудов и внутренних органов, что вызывает более сильное и длительное возбуждающее действие на мышечную систему, чем электростимуляция. Однако для того, чтобы вызвать сокращение мышцы, необходима большая сила магнитного поля [1], что требует использования сложного и габаритного оборудования.

Известно, что ультразвук улучшает проводимость нервных волокон. В связи с этим предполагается, что воздействие ультразвуковых полей высокой интенсивности на скелетные мышцы перед магнитостимуляцией усилит мышечное сокращение, что позволит уменьшить силу магнитного поля, необходимую для сокращения стимулируемой мышцы, сократит количество необходимых физиотерапевтических процедур, а также будет способствовать снятию мышечных спазмов и оказывать болеутоляющее действие на стимулируемую мышцу.

В ходе исследования используются ультразвуковые поля высокой интенсивности. Как следует из [2], для глубины проникновения ультразвука в ткани организма имеет значение частота ультразвуковых колебаний. Чем больше частота колебаний, тем меньше глубина проникновения. При частоте 1600-2600 кГц ультразвук проникает на глубину 1 см, а при частоте 800-900 кГц - на 4-5 см. Для воздействия на скелетные мышцы выбрана частота 1 МГц. Для исследования выбрана стандартная для физиотерапевтических процедур интенсивность ультразвукового поля 1 Вт/см². В соответствии с основной методикой ультразвуковой терапии, для первых пяти процедур выбрана продолжительность воздействия ультразвуковыми полями 1 минута, для шестой и последующей процедур время действия увеличено до 5 минут.

В данной работе предложена методика, сущность которой заключается в оценке влияния ультразвуковых полей высокой интенсивности на силу мышечных сокращений. В соответствии с разработанной методикой на двигательную мышцу исследуемых первой контрольной группы производится воздействие одиночными импульсами магнитного поля с индукцией 2 Тл и длительностью 20 мс. Индуктор устанавливается через тонкую одежду. Для магнитоимпульсной стимуляции используется магнитный стимулятор «Нейро-МС/Д Диагностический». Амплитуда мышечных сокращений фиксируется портативным миографом «Нейро-МВП-Микро».

У исследуемых второй контрольной группы перед магнитостимуляцией производится воздействие на стимулируемую мышцу ультразвуковыми полями высокой интенсивности с параметрами, указанными ранее. Для создания ультразвуковых полей используется аппарат ультразвуковой терапии Sonopuls 190 с рабочей частотой излучателя 1 МГц. Сразу после ультразвуковой терапии производится магнитостимуляция.

Каждая контрольная группа проходит 10 процедур, после которых вычисляется среднее значение мышечного ответа на миомагнитостимуляцию. На основе анализа зафиксированных амплитуд мышечных ответов первой и второй контрольной группы можно сделать вывод о эффективности применения ультразвуковых полей на мышечное сокращение.

Список использованных источников:

18. Физиотерапия: национальное руководство/ С.Г. Абрамович [и др.]. - Москва: ГЭОТАР-медиа, 2009г. – 864 с.
19. Ультразвуковая терапия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://бмэ.орг/index.php/УЛЬТРАЗВУКОВАЯ_ТЕРАПИЯ.