

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОГО ВЛИЯНИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА СОПРОТИВЛЕНИЕ КОЖИ ЧЕЛОВЕКА

Сарраф Ж., Гойдь В.И.

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

Научный руководитель: Камлач П.В. – канд.тех.наук, доцент

Аннотация. Исследовано влияние воздействия магнитного поля на емкость конденсатора. Описана методика проведения исследования влияния магнитного поля на емкость конденсатора. Проанализирована возможность использования магнитотерапии в комбинации с электрическими видами терапевтического воздействия.

Ключевые слова: магнитное поле, конденсаторы, магнитотерапия.

Введение. В настоящее время в медицинской практике активно применяется метод магнитотерапии. Это связано с рядом специфических воздействий магнитного поля на ткани, в частности обезболивающий эффект, расслабление мускулатуры и связок [1]. В то же время представляет интерес влияние магнитного поля на сопротивление тканей, что еще недостаточно изучено к данному моменту. Актуальность обусловлена тем, что в зависимости от этого влияния можно сделать вывод о целесообразности либо нецелесообразности комбинации магнитотерапии с другими физиотерапевтическими методами лечения.

Для подобного рода исследований с целью безопасности и предотвращения нежелательных последствий предлагается измерить косвенным путем измерения сопротивления в эквивалентной схеме замещения тела человека.

Основная часть. Схемы замещения биологического объекта можно с достаточной степенью точности описать линейными двухполюсниками с сосредоточенными параметрами [2].

Сопротивление наружного слоя кожи состоит из активного и емкостного сопротивлений, включенных параллельно. На данные характеристики существенное влияние оказывают содержание воды и электролитов в тех или иных тканевых структурах [2]. Так, наибольшее содержание водно-электролитной среды отмечается в сосудах и, в меньшей степени, в мышцах. С другой стороны в таких тканях, как кожа, подкожная клетчатка, нервы, кости содержание жидкости минимальное. Таким образом, рассматривая биологическое воздействие магнитного поля на структуры тела человека, прежде всего надо вести речь о влиянии на кровеносные сосуды и мышцы. Эти эффекты принципиально известны. При воздействии на кровеносные сосуды магнитное поле приводит к расслаблению их стенки за счет повышения электрического потенциала клеточной мембраны миоцитов, препятствуя ее быстрой деполяризации для сокращения.

При воздействии на мышечную ткань магнитное поле оказывает влияние сразу на всю мышечную массу. Предотвращая быструю деполяризацию клеточной мембраны миоцитов, данное воздействие приводит к относительно длительному расслаблению мышцы [1]. Это вызывает ее относительный покой, уменьшение потребления кислорода и предотвращает спазмирование, если для этого была склонность вследствие соответствующего заболевания или повреждения. В случае патологии данной мышечной ткани воздействие магнитного поля оказывает своего рода эффект «покоя» пораженному органу, что помогает ее восстановлению.

В работе были исследованы 35 конденсаторов различной емкости и состоящих из различных материалов. Методика исследования имела следующий вид: параллельно конденсатору включался осциллограф, который фиксировал разность потенциалов между выводами

конденсатора. К конденсатору прикладывался магнитный излучатель переменного магнитного поля с возможностью регулировать степень интенсивности излучения. Была выбрана частота магнитного поля 1 Гц. Индукция магнитного поля менялась в диапазоне от 0,4 до 4 Тл.

Результаты замеров показали, что практически в каждом опыте наблюдалась корреляция между интенсивностью магнитного поля и напряжением на конденсаторе, которая выражалась в том, что с увеличением интенсивности излучателя амплитуда сигнала в месте измерения также повышалась.

Таблица 1. Зависимость амплитуды сигнала от интенсивности излучателя на конденсаторе К10-17Б (5,6±10% нф)

Интенсивность, %	Амплитуда, V
10	2,69±0,1
20	3,25±0,1
30	4,91±0,1
40	6,49±0,1
50	8,32±0,1
60	9,82±0,1
70	11,56±0,1
80	13,07±0,1
90	14,89±0,1

Заключение. Исследование воздействия магнитного поля на конденсатор показало, что с увеличением интенсивности поля напряжение между обкладками конденсатора будет увеличиваться. Отсюда следует, что емкость конденсатора будет уменьшаться, а значит реактивный компонент сопротивления кожи человека будет увеличиваться. Так как сопротивление увеличивается, то представляется нецелесообразным комбинировать магнитотерапию с другими видами терапии, связанными с использованием электрического тока, в частности электрофорез или электростимуляция.

Список литературы

1. Сафроненко, В.А. Физиотерапия и физиопрофилактика / В. А. Сафроненко, М.С. Газанов. – Ростов-на-Дону: ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России, 2017. – 107 с.
2. Филист, С.А. Изготовление биотехнических и медицинских аппаратов и систем / С.А. Филист, О.В. Шаталова. – Москва: Юрайт, 2020. – 309 с.

UDC 621.3.049.77–048.24:537.2

ESTIMATION OF MAGNETIC FIELD INFLUENCE ON HUMAN SKIN'S RESISTANCE

Sarrafa J., Goid V.I.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Kamlach P.V. – PhD, associate professor

Annotation. The influence of magnetic field on capacitor plate capacity is studied. The method of research of magnetic field influence of capacitor plate capacity is described. The possibility of using magnetic field therapy with electrical therapy methods is analyzed.

Keywords. magnetic field, capacitors, magnetotherapy.