

УДК 616.7

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ СОЧЕТАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНОГО ПОЛЯ И КВАНТОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ПАРАМЕТРЫ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИХ ПРОЦЕДУР

Семенчик И.Н., Горох П.И.

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

Научный руководитель: Бондарик В.М. – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры ЭТТ

Аннотация: рассматривается методика исследования сочетанного воздействия магнитного поля и квантового излучения на параметры физиотерапевтических процедур

Ключевые слова: светотерапия, магнитотерапия

Введение. В медицине сейчас является очень популярным направлением лечение человека неинвазивными способами. Одними из популярнейших методов неинвазивного лечения является лечение квантовой энергией (светотерапия, цветотерапия, лазеротерапия) и магнитотерапия.

При терапии квантовым излучением активизируется митоз (деление) клеток или их апоптоз (программируемая гибель). В первом случае обеспечивается восстановление кожного покрова, а во втором уничтожаются клетки, провоцирующие патологические процессы. Так действует, например, ультрафиолетовое излучение при лечении заболеваний кожи. В общий механизм действия светолечения входит также активизация обменных веществ и местного кровообращения. В тканях накапливаются богатые энергией фосфаты и другие полезные вещества. Ультрафиолетовое излучение имеет важнейший для организма D-витаминобразующий эффект и улучшает липидный обмен. Обладает также способностью повышать защитные свойства эпидермиса и корректировать иммунные реакции.

Благодаря воздействию магнитных полей на определенные участки и механизмы человеческого организма, наблюдаются следующие положительные результаты:

- Улучшается обмен веществ, за счет чего происходит коррекция жирового обмена, что ведет к уменьшению объема тела.
- Под воздействием магнитного поля изменяется намагниченность железа в крови, за счет чего увеличивается способность гемоглобина более качественно переносить кислород к тканям. Качество доставки кислорода, в свою очередь, улучшает насыщение им различных органов и тканей, вследствие чего в организме повышается интенсивность обмена веществ.
- При воздействии магнитного поля происходит сокращение лимфатических сосудов, что способствует выведению шлаков и токсинов из организма.
- Уменьшается отечность тканей (например, при патологиях сердца, заболеваниях почек).
- Наблюдается более адекватное функционирование кровеносных сосудов и нервных волокон.
- Применение низкочастотного магнитного поля оказывает благоприятное воздействие на нервную систему.
- Наблюдаются положительные изменения при заболеваниях, связанных с нарушениями периферического кровообращения и иннервации (например, при сахарном диабете).
- Наблюдается благоприятный прогноз при лечении всех заболеваний, которые сопровождаются хроническим воспалением.
- Ускоряется заживление поврежденных тканей организма (например, после перенесенных ожогов, травм).
- Уменьшается боль при хронических болевых синдромах.
- Ускоряется заживление рубцов после перенесенных хирургических вмешательств.

При исследовании совмещенного воздействия ожидается получение эффективных рекомендаций для разработки аппаратов физиотерапевтических, работающих с квантовым излучением и магнитным полем, и усиленного влияния на кровообращение, поврежденные и отекающие ткани, нервную систему, воспаления.

Основная часть. Перед началом проведения исследований, необходимо определить области воздействия квантовым излучением и магнитным полем. Для светолечения так же важна подготовка поверхности кожи – сухая или обработанная специальным гелем [1].

Светотерапия – это лечебное применение электромагнитных волн оптического диапазона. Свет – это фотомагнитные волны, излучаются и поглощаются в виде квантов или фотонов. Между величиной энергии кванта и длиной волны существует обратная зависимость: с уменьшением длины волны энергия возрастает.

Магнитотерапия – метод, в котором применяется переменное низкочастотное (50 Гц) и постоянное магнитное поле (МП). Магнитное поле вид материи, посредством которого осуществляется связь и взаимодействие между движущимися электрическими зарядами. Глубина проникновения МП в ткани достигает 6 см [2].

Так же необходимо определиться с способом применения двух воздействий. Наилучшим решением будет использовать комбинации поочередного и одновременного применения с гелем и без.

Необходимо собрать четыре группы испытуемых (биомассы близкого по физиологии к человеку животного - *porcus*, толщиной более 6 см):

1. Первое воздействие – квантовое излучение без геля, второе воздействие – магнитное поле.
2. Первое воздействие – квантовое излучение с гелем, второе воздействие – магнитное поле.
3. Одновременное воздействие магнитного поля и квантового излучения, без геля.
4. Одновременное воздействие магнитного поля и квантового излучения, с гелем (рисунок 1).



Рисунок 1 – Используемые комбинации воздействий

Очищение кожи и нанесение геля. Перед сеансом кожа очищается средством с деликатным действием, затем на нее наносится проводниковый гель. Во время процедуры глаза пациента защищены специальными очками [3].

Процедуру квантового облучения проводить при помощи Биоптрона *MedAll* в течении разных интервалов времени времени, на различных расстояниях и различными длинами волн. Параметры воздействия аппарата выбираться будут из инструкции по эксплуатации:

- Длина волны – 480 - 3400 нм,
- Степень поляризации – >95% (590 - 1550 нм),
- Удельная мощность – прим. 40 мВт/см²,
- Плотность световой энергии в минуту – ср. 2,4 Дж/см²,
- Яркость света – мин. 10 000 люксов [4].

Процедуру воздействия магнитным полем проводить при помощи Нейро-МС/Д так же в течении разного количества времени, различной мощностью магнитного поля и расстояния до

объекта воздействия. Параметры воздействия аппарата выбираться будут из инструкции по эксплуатации:

- Амплитуда магнитной индукции – до 4 Тл,
- Количество подаваемых во время одного сеанса стимулов – до 10 000,
- Типы стимуляции: монофазная, бифазная, *theta-burst (TBS)*, парная [5].

В качестве освежающего геля будет применяться гель Клиндовит, либо его аналоги.

Имеет следующие преимущества:

- применяется при гнойных прыщах,
- удобная формула в форме геля,
- основа содержит увлажняющий и регенерирующий компоненты [3].

Измерения будут проводиться при помощи осциллографа для наблюдения изменения потенциала в муляже части человека, под сочетанным, различными способами, воздействием квантового излучения и магнитного поля.

Заключение. Разработанная методика позволит провести исследование для выявления корреляционных факторов сочетанного воздействия магнитного поля и квантового излучения, что позволит улучшить аппараты физиотерапии, которые применяют воздействия квантовым излучением и магнитным полем.

Список литературы

1. Методика указания по практическим работам / Закирова Р.М. [и др.] – Уфа: Центр повышения квалификации - Училище повышения квалификации работников со средним медицинским и фармацевтическим образованием, 2005. – 56 с. – Дата доступа: 20.01.2022.
2. Основы физиотерапии и курортологии: учебное пособие / Г. А. Мороз [и др.] – Симферополь: Медицинская академия имени С. И. Георгиевского, 2015. – 243 с. – Дата доступа: 20.01.2022.
3. Лечение акне летом гелем клиндовит [Электронный ресурс] / Клиндовит. – Москва, 2021 – Режим доступа: <https://clindovit.ru/stati/lechenie-akne-fototerapij/> – Дата доступа: 20.01.2022.
4. Биоптрон MedAll. Техническое задание [Электронный ресурс] / BIOPTRON. – Wollerau, 2019 – Режим доступа: <http://ru.bioptron.com/Products/BIOPTRON-MedAll.aspx> – Дата доступа: 10.01.2022.
5. Нейро-МС/Д [Электронный ресурс] / Медресурс. – Иваново, 2018 – Режим доступа: <http://medresurs24.ru/d/838330/d/neyro-msd.pdf> – Дата доступа: 20.01.2022.

UDC 616.7

METHODOLOGY FOR THE STUDY OF COMBINED EFFECTS MAGNETIC FIELD AND QUANTUM RADIATION ON PARAMETERS OF PHYSIOTHERAPY PROCEDURES

Semenchik I.N., Harokh P.I.

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

Bondarik V.M. – PhD, assistant professor, associate professor of the department of ETT

Annotation: The method of investigation of the combined effect of magnetic field and quantum radiation on the parameters of physiotherapy procedures is considered

Keywords: light therapy, magnetotherapy