

РАЗРАБОТКА И АПРОБАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МАГНИТОТЕРАПЕВТИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ

Волобуев П.В.¹, Моисейкин Е.В.¹, Новоселов В.П.¹, Пестов К.Н.¹,
Улитко М.В.², Усков Е.Д.¹, Хохлов К.О.¹

¹) Уральский федеральный университет имени Первого Президента России
Б.Н. Ельцина, 620002, Екатеринбург, Российская Федерация

²) Институт медицинских клеточных технологий, 620026, Екатеринбург,
Российская Федерация

E-mail: uskov-evgeny@yandex.ru

DEVELOPMENT AND APPROBATION OF PILOT MAGNETO- THERAPEUTIC DEVICE FOR STRAIGHT EFFECT

Volobuyev P.V.¹, Moiseikin E.V.¹, Novosiolov V.P.¹, Pestov K.N.¹, Ulitko M.V.²,
Uskov E.D.¹, Khokhlov K.O.¹

¹) Ural Federal University named after the First President of Russia B. N. Yeltsin, Physical
Engineering Institute, Ekaterinburg, 620002 Russia

²) Institute of Medical Cell Technologies, Ekaterinburg, 620026 Russia

Majority of existing magneto-therapeutic devices are unable to reach high intense exposure leading to inhibitory effect. The stationary magneto-therapeutic device for inhibitory effect is developed. Selective inhibition of HeLa cell line in comparison to HDF is provided during the approbation.

Нетепловые эффекты воздействия низкочастотных магнитных полей повсеместно используются в клинической практике. Результативность магнитотерапии апробирована. Однако до сих пор она в основном базируется на эмпирических данных. Адекватное решение проблемы механизмов магниторецепции низкочастотного магнитного поля является предметом исследований [1]. Сравнение их различной эффективности затруднено из-за несопоставимости в каждом случае схем и параметров воздействия, что осложняет анализ имеющихся материалов.

Имеющаяся магнитотерапевтическая аппаратура обеспечивает преимущественно малоинтенсивное стимулирующее воздействие на биообъекты. Основной проблемой таких устройств является недостаточность, а чаще невозможность регулировки параметров воздействия. При этом существуют разногласия по вопросам канцерогенного влияния слабых полей. Имеет место недостаточность изучения угнетающего интенсивного воздействия магнитного поля на онкопатологии [2].

Для проведения системных исследований требуется разработка многофункционального магнитотерапевтического устройства прямого действия, направленного на обеспечение нетепловых как стимулирующих, так и угнетающих эффектов.

В настоящее время известная, в том числе промышленная аппаратура [2,3,4] не отвечает этим требованиям.

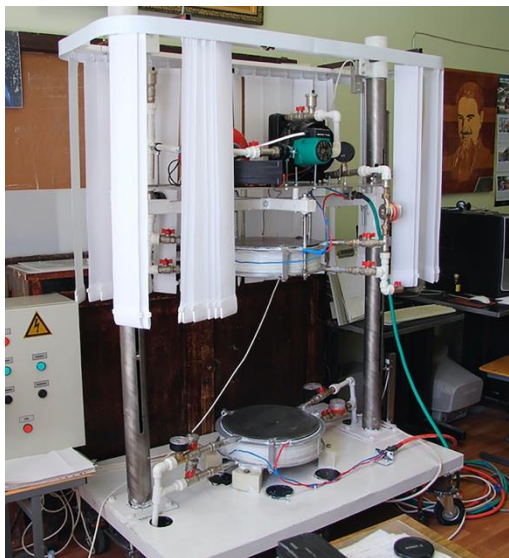


Рис. 1. Экспериментальное магнитотерапевтическое устройство прямого действия.

Нами сконструировано стационарное магнитотерапевтическое устройство [5], которое предназначено как для исследовательских, так и для практических целей. Оно включает: оптимизированные индукторы – источники магнитного поля; систему теплосъема, обеспечивающую заданный температурный режим; систему программного управления и контроля низкочастотного импульсного магнитного поля; механическую систему формирования требуемой рабочей зоны.

Апробация устройства на клеточных культурах (дермальные фибробласты человека - HDF и опухолевых клеток - HeLa) проводилась совместно с Департаментом биологии и фундаментальной медицины УрФУ. При определенных параметрах воздействия выявлены преимущественные нарушения морфофункционального состояния опухолевых клеток, которые проявлялись в снижении жизнеспособности, пролиферативной и функциональной активности.

Таким образом проведено тестирование режимов работы устройства. Подтверждена избирательность интенсивного воздействия низкочастотного магнитного поля на клетки злокачественных опухолей.

1. В.Н. Бинги. Принципы электромагнитной биофизики. М: Физматлит, (2011).
2. Патент 2376043 РФ, МПК А61 N 2/04. Способ подавления функций и разрушения клеток злокачественных опухолей / И.М. Донник, А.П. Волобуев, Е.Д. Усков. – Оpubл. 20.12.2009.
3. В.С. Улащик. Магнитотерапия: теоретические основы и практическое применение / В.С. Улащик [и др.]. Минск: Беларуская наука, (2015).
4. В.И. Жулев. Системы комплексной магнитотерапии общего воздействия с дискретно управляемой структурой магнитного поля: Дисс. докт. техн. наук (2004).
5. Патент 2653628 РФ, МПК А 61N 2/00. Стационарное устройство для воздействия низкочастотным магнитным полем на медико-биологические объекты, система

управления и формирования импульсов, индуктор магнитного поля и система механического привода стационарного устройства / Волобуев А.П., Волобуев П.В., Новоселов В.П., Пестов К.Н., Хохлов К.О., Усков Е.Д. – Оpubл. 11.05.2018.

ОБРАБОТКА БИМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ АЛГОРИТМОВ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

Вертенбергер Е.И.¹, Мезенина С.А.¹, Нюляков Д.А.¹, Чечулина М.Ю.¹

¹) Уральский Федеральный Университет им. Первого президента РФ

Б. Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

E-mail: evajjikk@gmail.com

PROCESSING OF BIOMEDICAL IMAGES WITH THE ALGORITHMS OF MACHINE LEARNING

Vertenberger E.I.¹, Mesenina S.A.¹, Nulyakov D.A.¹, Chechulina M.Yu.¹

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The purpose of this project is to create a software based on the origins of machine learning in order to classify and cluster biomedical images to make it possible in the future to analyze these images and find out if there are any pathologies.

Актуальность данного проекта заключается в перспективах использования методов машинного обучения и нейронных сетей на практике, в частности, для вспомогательной диагностики патологий и заболеваний на основе снимков компьютерной томографии (КТ).

Иллюстрируя важность проблемы, стоит отметить, что согласно исследованиям Американского онкологического общества, поражение лёгких — наиболее частая причина смерти от рака. При этом процент выживания при раке лёгких невысок и составляет 17% для мужчин и 24% для женщин. Печальная статистика объясняется большим числом случаев диагностики рака лёгких на последней стадии, и анализ снимков при помощи нейронных сетей может помочь обнаружить признаки патологий на более ранних стадиях.

Для анализа используются изображения из баз данных снимков КТ из различных медицинских учреждений.

Задачи: найти открытую библиотеку с необходимой информацией для анализа, импортировать нейронную сеть с оптимальной для данной цели архитектурой, настроить сеть: загрузить веса, выбрать метод минимизации ошибки для решения задачи кластеризации изображений, оптимизировать сеть и оценить работу модели.

Для решения задачи поиска данных используются открытые библиотеки с объектами для анализа, в том числе библиотеки Keras и TensorFlow.