

государственный медицинский университет имени И. И. Мечникова, 2024. – С. 152-155.

Сведения об авторе:

Белоус Екатерина Михайловна – преподаватель кафедры биологической химии, Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь, г. Гомель.

Information about author:

Belous Ekaterina Mikhailovna – Lecturer at the Department of Biological Chemistry, Gomel State Medical University, Republic of Belarus, Gomel.

**ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ОБЛУЧЕНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА
МИТОХОНДРИАЛЬНЫЕ ФУНКЦИИ В КЛЕТКАХ**

Белоус Е. М.

*Гомельский государственный медицинский университет,
Республика Беларусь, г. Гомель*

**ELECTROMAGNETIC RADIATION AND ITS EFFECT ON
MITOCHONDRIAL FUNCTIONS IN CELLS**

Belous E. M.

Gomel State Medical University, Republic of Belarus, Gomel

Аннотация: В статье поднимаются вопросы об электромагнитном облучении и его влияние на митохондриальные функции в клетках. Рассмотрены механизмы нарушения работы митохондрий, включая индукцию окислительного стресса, повреждение дыхательной цепи и изменение мембранного потенциала. Статья подчеркивает необходимость дальнейших исследований для разработки методов защиты митохондрий от электромагнитного воздействия.

Ключевые слова: Электромагнитные поля, излучение, митохондрии.

Abstract: The article raises questions about electromagnetic radiation and its effect on mitochondrial functions in cells. The mechanisms of mitochondrial dysfunction, including the induction of oxidative stress, damage to the respiratory chain, and changes in membrane potential, are considered. The article highlights the need for further research to develop methods to protect mitochondria from

electromagnetic interference.

Keywords: Electromagnetic fields, radiation, mitochondria.

Введение

Современный мир характеризуется стремительным развитием технологий, использующих электромагнитные поля (ЭМП) – от мобильной связи и Wi-Fi до медицинского оборудования и промышленных установок. Это приводит к постоянному увеличению уровня электромагнитного облучения (ЭМО), которому подвергаются живые организмы.

К категории неионизирующего излучения относится обширный диапазон электромагнитных волн, включая радиочастотные сигналы, СВЧ-излучение, ИК-волны и видимый световой спектр. Важной особенностью данного типа излучения является его недостаточная энергия для процесса ионизации атомов и молекул вещества, что принципиально отличает его от ионизирующей радиации [1].

Объекты и методы исследования

Анализ литературы по изучению электромагнитного облучения и его влияние на митохондриальные функции в клетках. Проанализированы и использованы источники литературы из библиографических баз данных PubMed и e.Library.

Результаты исследования и их обсуждение

В последние годы научное сообщество активно исследует потенциальное вредное воздействие неионизирующих электромагнитных волн на живые организмы, в том числе на человека. Особый интерес вызывает влияние ЭМП на клеточные структуры, в частности на митохондрии – органеллы, играющие ключевую роль в энергетическом метаболизме, регуляции апоптоза и поддержании окислительно-восстановительного баланса [3].

Митохондрии не только генерируют АТФ через окислительное фосфорилирование, но и участвуют в сигнальных путях, контролирующих клеточную жизнь и смерть. Нарушение их функций связано с развитием нейродегенеративных, онкологических и метаболических заболеваний. В связи

с этим изучение влияния ЭМП на митохондрии представляет значительный научный и медицинский интерес.

Одним из основных эффектов ЭМП на митохондрии является индукция окислительного стресса. Электромагнитные поля, особенно радиочастотного (РЧ) и крайне низкочастотного (КНЧ) диапазонов, могут усиливать образование реактивных форм кислорода (АФК) в электрон-транспортной цепи (ЭТЦ). Нарушение работы комплексов I и III ЭТЦ приводит к утечке электронов и образованию супероксид-аниона (O_2^-). НАФН-оксидазы клеточной мембраны активируются и влияют на митохондриальный окислительный стресс. Избыток АФК повреждает митохондриальную ДНК (мтДНК), липиды мембран и белки, включая критически важные ферменты (цитохром с-оксидаза, АТФ-синтаза).

ЭМП может снижать эффективность окислительного фосфорилирования за счет деполяризации внутренней митохондриальной мембраны, уменьшающей протонный градиент, снижения активности ферментов цикла Кребса (например, сукцинатдегидрогеназы), следовательно, происходит дефицит АТФ, что особенно критично для энергозависимых тканей [4].

В экспериментальных условиях *in vivo* ученые проводят исследования, в ходе которых лабораторные животные подвергаются контролируемому воздействию радиочастотных волн. После этого исследователи анализируют биологические последствия такого воздействия – выделяют материал для выявления потенциальных патологических изменений. Такой лабораторный подход обеспечивает более точный контроль всех параметров эксперимента, благодаря этому можно получить достоверные ответы на важные вопросы, касающиеся биологического влияния электромагнитного излучения [2, 5].

Заключение

Электромагнитное облучение способно нарушать митохондриальные функции через окислительный стресс, энергетический дефицит, апоптоз. Клетки могут адаптироваться, облучение может способствовать развитию патологий. Механизм действия и долгосрочные последствия требуют особого и дальнейшего изучения.

Список литературы:

1. Belous Ye. M. The effect of electromagnetic radiation on health // International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Problems of Fundamental Medicine", 19-20 December 2024. – Кемерово: КемГМУ, 2024. – С. 235-237.

2. Антиоксидантная система печени крыс-самцов на разных этапах онтогенеза в условиях хронического воздействия электромагнитного поля низкой интенсивности / Н. В. Чуешова, В. М. Щемелев, Е. А. Щурова, И. А. Чешик // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2024. – № 2 (32). – С. 87-94.

3. Белоус Е. М. Влияние электромагнитного облучения на здоровый образ жизни // Межрегиональная научно-практическая конференция Актуальные проблемы профилактической медицины, посвященная 150-летию со дня рождения академика Н. А. Семашко, 12 декабря 2024. – Кемерово: КемГМУ, 2024. – С. 247-250.

4. Белоус Е. М., Синьковская К. Д. Образование активных форм кислорода в клетках. Роль митохондрий // Актуальные проблемы общей и клинической биохимии. – 2024: сборник матер. респуб. науч.-практ. конф., Гродно, 24 мая 2024 года. – Гродно: Гродненский государственный медицинский университет, 2024. – С. 129-136.

5. Изменение содержания дофамина, серотонина, их предшественников и производных в префронтальной коре головного мозга молодых крыс-самцов при хроническом воздействии низкоинтенсивного электромагнитного поля / Н. В. Чуешова, В. М. Щемелев, Ф. И. Висмонт, И. А. Чешик // Доклады нац. акад. наук Беларуси. – 2024. – Т. 68. – № 5. – С. 381-389.

Сведения об авторе:

Белоус Екатерина Михайловна – преподаватель кафедры биологической химии, Гомельский государственный медицинский университет, Республика Беларусь, г. Гомель.

Information about author:

Belous Ekaterina Mikhailovna – Lecturer at the Department of Biological Chemistry, Gomel State Medical University, Republic of Belarus, Gomel.