

термином «просветление». Плотные структуры (сердце, костный скелет, печень), значительно поглотившие рентгеновское излучение образуют на экране темные участки – «тень».

2. При рентгенографии рентгенолог оценивает негативное изображение, при котором изображение органов прямо противоположно цветовой гамме изображения на экране.

#### *Рентгеновское излучение в ветеринарии*

1. Врожденные дефекты и патологии костей, суставов и конечностей, а также механические травмы и повреждения – наиболее частый повод назначения рентгеновского обследования. С помощью рентгеновского излучения получают достоверную визуализацию вывихов, переломов и воспалительных процессов в суставах и костях.

2. Подозрения на онкологическое заболевание – при помощи такого обследования можно вовремя обнаружить злокачественные образования и назначить лечение, либо избавить животное от мучений в том случае, если процесс уже запущен.

3. Обследования грудной клетки и внутренних органов дают возможность обнаружить и диагностировать структурные изменения в пищевode, сосудах, сердце, а также хронические или острые процессы в дыхательных путях (бронхах, легких, трахее), исследовать лимфоузлы.

4. Изменения хрящевой ткани, дистрофические поражения и искривления позвоночника можно обнаружить при помощи рентгеновских лучей.

5. При подозрении на инородные тела в организме также применяют рентген-аппарат: домашние животные часто заглатывают посторонние предметы, которые застревают в пищевode и вызывают воспалительные процессы и серьезные проблемы. Снимки дают возможность со 100% уверенностью обнаружить и локализовать инородные предметы из костной ткани, пластмассы или металла. Для поиска полиэтилена или тканей применяют рентген с контрастом, поскольку обычный снимок может ничего не выявить.

6. Стоматология в ветеринарии также широко прибегает к рентгеновским снимкам, при их помощи обнаруживают воспаление и проблемные участки там, где невооруженный взгляд не способен ничего зафиксировать.

7. Рентгеновские лучи отлично сканируют и визуализируют переломы, вывихи, воспаления, кариес, кисты.

**Заключение.** Рентгеновское излучение – электромагнитные волны, которые широко используются в медицине и ветеринарии. Способность рентгеновских лучей создавать четкое изображение плотности тканей и их структуры при прохождении через тело способствует постановке диагноза и лечению заболеваний.

*Литература.* 1. <https://skladmed.ru/blog/ispolzovanie-rengena-v-veterinariii/>  
2. *Медицинская радиология /Л.Д. Линденбратен, И.П. Королук //Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 2000. - 672 с:*

УДК 57.043

**МАКСИМУК Д.В.**, студент (3 курс, ФВМ)

Научный руководитель **Наумов А.Д.**, доктор биологических наук, доцент  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь  
**РЕПРОДУКТИВНАЯ СИСТЕМА В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ  
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ**

**Введение.** На репродуктивную способность влияют многие факторы окружающей среды, включая и электромагнитное излучение (ЭМИ).

Эти формы энергии могут влиять на функционирование живых организмов, однако знаний об этой проблеме все еще недостаточно.

Во многих странах ведутся исследования воздействия ЭМИ на биологические объекты. В большинстве случаев данные экспериментов по воздействию высокочастотного излучения на живой организм носят очень общий характер. В этих исследованиях основное внимание уделяется функциональным изменениям в головном мозге, изучается наличие взаимосвязи между использованием ЭМП и развитием канцерогенеза, воздействием на репродуктивную функцию и развитие, на сердечно-сосудистую систему и весь организм. Результаты этих исследований часто указывают на обратимые физиологические эффекты, которые не приводят к развитию патологии [1, 3, 4].

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования послужили научные работы зарубежных и отечественных специалистов связанные с изучением действия ЭМП на репродуктивную функцию млекопитающих. Основные методы: анализ научных источников по исследуемой проблеме, обобщение и интерпретация представленных результатов.

**Результаты исследований.** Считается, что оксидативный стресс, по-видимому, является основным в механизме действия ЭМИ на ооцит, эмбрион и материнский организм, в котором они развиваются.

Учитывая биоэтические ограничения, связанные с получением ооцита, имеющиеся исследования о влиянии ЭМИ на его функции основаны на моделях с использованием животных. При воздействии ЭМИ на самок крыс частотой 900 МГц отмечено уменьшение количества овуляторных фолликулов [6, 7].

Показано, что ооциты животных, подвергшихся воздействию ЭМИ, демонстрировали признаки апоптоза. Аналогичные выводы относительно апоптоза в яйцеклетках мыши были сделаны и другими исследователями. Эксперименты показали, что наиболее уязвимой к повреждениям является зрелая яйцеклетка.

Распространение телекоммуникационных технологий способствовало тому, что в настоящее время каждый человек подвергается воздействию электромагнитных волн, связанных с сетью мобильной связи.

В исследованиях, проведенных на крысах, подвергшихся воздействию частоты 900 МГц, было установлено, что этот диапазон волн вызывает возникновение окислительного стресса, приводящего к воспалительному

состоянию эндометрия. Показано, что у облученных крыс наблюдается снижение содержания эндометриальной супероксиддисмутазы (СОД) и каталазы.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в женском организме активность СОД и каталазы влияет на качество эмбрионов и динамику их развития. Показано, что состояние новорожденного было хуже у женщин, в большей степени подвергшихся воздействию излучения GSM диапазона.

Мужская репродуктивная система представляет собой группу тканей, очень чувствительных к внешним факторам, и сперматозоидов. Сообщается, что ЭМИ индуцирует окислительный стресс и вызывает нарушения в митохондриях сперматозоидов.

Оксидативный стресс также подвергает сперму риску потери подвижности и способности оплодотворять яйцеклетку [1, 2, 5].

Сперматозоиды лиц, подвергающихся воздействию ЭМИ, возникающих в результате ведения сварочных работ, имеют пониженную способность проникновения в яйцеклетку [5, 7].

Воздействие интенсивных электромагнитных полей также касается операторов радиолокационных станций. Большинство радаров работают в диапазоне частот от нескольких сотен мегагерц до 100 ГГц.

Сведения об их воздействии на мужскую фертильность противоречивы. С другой стороны, описывается снижение количества сперматозоидов у лиц, подвергшихся воздействию радиолокационных волн. С другой, ряд исследователей не отмечают значимых различий в качестве спермы мужчин, подверженных воздействию излучения радаров, и тех, кто не испытывал такого воздействия [2, 3].

В исследовании отмечена связь продолжительности воздействия GSM-излучения с увеличением процента патологических сперматозоидов. Установлено также снижение подвижности сперматозоидов по мере увеличения электромагнитного воздействия мобильных телефонов

В ряде работ было указано на то, что длительные телефонные разговоры приводят к небольшим изменениям температуры мозга, которые могут влиять на активность гипоталамо-гипофизарно-тестикулярной оси.

Одновременно существуют научные сообщения, подтверждающие благотворное влияние электромагнитных волн, дают основание на возможность их применения в лечении бесплодия у человека [3, 7].

**Заключение.** В настоящее время опасное, нейтральное или благотворное воздействие электромагнитных волн на репродуктивные возможности человека обобщить невозможно. Существующие научные сведения не содержат достаточного количества данных, для того чтобы сделать окончательные выводы количественных и качественных значениях ЭМИ, которые создают риск для человека.

Результаты исследований на животных не могут быть непосредственно перенесены на человека, поскольку репродуктивные системы животных и человека имеют принципиальные различия.

В то же время имеющиеся данные позволяют предполагать, что риск для здоровья повышается с увеличением частоты электромагнитных излучений

*Литература. 1. Верещако, Г.Г. Реакция крови крыс-самцов 1-го поколения, полученных от облученных родителей и подвергнутых воздействию ЭМИ (900 МГц) в период эмбриогенеза и постнатального развития / Г.Г. Верещако, А.Д. Наумов, Г.А. Горох, В.С. Стельмах, Д.В. Сухарева // Весці НАН Беларусі. Сер. біял. навук. – 2013. – № 4. – С. 89–92. 2. Верещако, Г.Г. Состояние крыс-самцов первого поколения, полученных от облученных родителей и подвергнутых воздействию ЭМИ (897 МГц) в период эмбриогенеза и постнатального развития / Г.Г. Верещако, Н.В. Чуешова, Г.А. Горох, А.Д. Наумов // Радиаци. биология. Радиоэкология. – 2014. – Т. 54, № 2. – С. 186–192. 3. Верещако, Г.Г. Влияние электромагнитного излучения мобильных телефонов на состояние мужской репродуктивной системы и потомство/ Г.Г. Верещако. – РУП «Издательский дом «Беларуская наука», 2015. – 216 с. 4. Григорьев, Ю. Г. Радиобиология мобильной связи: современные аспекты фундаментальных и прикладных исследований / Ю.Г. Григорьев, А.П. Бирюков // Медико-биологические проблемы жизнедеятельности. – 2014. – Т. 11, № 1. – С. 6–16. 5. Наумов, А.Д. Биологические эффекты электромагнитного излучения диапазона мобильной связи / А.Д. Наумов // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2020. – N 1. – С. 91–94. 6. Наумов, А.Д. Биологические эффекты электромагнитного излучения диапазона мобильной связи/ А.Д. Наумов // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2020. – N 1. – С. 91–94. 7. Wdowiak, A. Effect of electromagnetic waves on human reproduction / A. Wdowiak, A. Paweł, A. Wdowiak, I. Bojar // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2017. – Vol 24, No 1. – P. 13–18.*

УДК 616.714.1

**РАЧИЦКАЯ Е.В.**, студент 3 курса, ФВМ

Научный руководитель **ТОЛКАЧ Е.В.**, старший преподаватель

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

## **ДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЭМБРИОН И ПЛОД**

**Введение.** Лучевое поражение – это поражение тканей организма воздействием ионизирующего излучения (ИИ). Воздействие радиации на женский организм происходит по общим законам лучевых повреждений. В первую очередь поражаются три важнейшие системы - гормональная, иммунная и репродуктивная. Степень опасности для плода определяется временем попадания радионуклида в организм матери (до или во время беременности), длительностью воздействия, способностью радиоизотопа проникать че-