DOI: 10.17117/na.2016.06.02.370

<http://ucom.ru/doc/na.2016.06.02.370.pdf>

Поступила (Received): 24.06.2016

Лищенко О.А.**Особенности проявлений острого респираторного
дистресс-синдрома вызванного адреналином
под влиянием микроволн частотой 1 ГГц****Lishenyuk O.A.****Manifestations of acute respiratory distress syndrome
caused by adrenaline in the background
microwave radiation frequency of 1 GHz**

В работе исследуются проявления острого адреналин-индуцированного респираторного дистресс-синдрома на фоне облучения экспериментальных животных электромагнитным излучением частотой 1 ГГц мощностью 50 нВт/см². Показано, что облучение способствует снижению проявлений летального отека легких на 9,5%

Ключевые слова: респираторный дистресс, адреналин, микроволны, 1 ГГц

Лищенко Ольга Анатольевна

Кандидат медицинских наук, преподаватель
Саратовский филиал Самарского медицинского
университета «РЕАВИЗ»
г. Саратов, ул. Дегтярная площадь, 1 А

This study investigates manifestations of acute epinephrine-induced respiratory distress syndrome on the background exposure of experimental animals to electromagnetic radiation with a frequency of 1 GHz with a power of 50 nW/cm². It is shown that irradiation facilitates the reduction of the lethal manifestations of pulmonary edema by 9.5%

Key words: respiratory distress, epinephrine, microwave, 1 GHz

Lishenyuk Olga Anatolievna

Candidate of Medical Sciences, teacher
Saratov branch of the Samara medical university
"REAVIZ"
Saratov, Degtyarnaya ploshjad st., 1 A

Развитие электромагнитной биологии позволяет по-новому оценивать роль электромагнитных полей и излучений в функционировании живых организмов [1-5]. При этом функциональная активность здоровых и больных организмов в значимой степени модулируется окружающими электромагнитными полями [1, 2, 4]. В этой связи большой практический интерес представляет изучение их влияния на жизнедеятельность организма, находящегося под воздействием экстремальных раздражителей, ставящих его существование на грани физиологических пределов функционирования [5-14].

Цель исследования – изучение влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) сверхвысокой частоты (СВЧ) плотностью потока мощности (ППМ) 50 нВт/см² на состояние альвеолярно-капиллярной проницаемости и выживаемость животных при развитии экспериментального адреналинового респираторного дистресс-синдрома.

Материалы и методы. Исследование проводилось на 40 крысах Wistar обоего пола массой 200-250 г. Отек легких (ОЛ) моделировался внутримышечным введением животному раствора адреналина гидрохлорида в концентрации 1 мг/мл в дозе 1,0 мг/кг. Выраженность ОЛ определяли по легочному индексу (ЛИ). ЛИ = масса легких, г $\times$ 100 / масса тела животного, г. Экспериментальную группу животных облучали ЭМИ ППМ 50 нВт/см², в контрольной группе облучение не проводилось [15]. В качестве источника ЭМИ использован аппарат низкоинтенсивной микроволновой терапии «Aquatone» [6-15]. Анализ результатов проведенного исследования проводился в программе Statistica 6.0. В ходе исследования оценивалось выборочное среднее ($\bar{x}$), медиана (Me), 25 и 75% выборки.

Результаты исследования. Результаты исследования нормальных показателей ЛИ представлены в таблице.

Таблица 1. Результаты оценки ЛИ в контрольной группе

ЛИ, ед.	Показатели			
	$\bar{x}$	Me	25%	75%
	1,9	2,2	1,9	2,3

Проведенный анализ показал, что введение животным контрольной группы раствора адреналина сопровождалось развитием умеренного ОЛ (ЛИ 8-12 ед.) у 60,9% животных, выраженный отек легких (ЛИ 14-22 ед.) развивался у 23,8 % животных, резко выраженный – в 14,3% случаев. Резко выраженный ОЛ сопровождался гибелью животных, при этом летальность в контрольной группе составила 15% (3 животных). Минимальный ОЛ (ЛИ 6-8 ед.) в облученной группе отмечался в 9,5% случаев, чего не наблюдалось в контрольной группе. В группе животных подвергнутых облучению в 33,3% случаев наблюдался ОЛ умеренной степени. Анализ результатов выявил, что у облученных животных при развитии умеренного отека легких ЛИ в диапазоне 8-12 ед. наблюдался у 23,8%, причем максимальная частота ОЛ лежит в диапазоне 8-10 ед., в контрольной группе максимальная частота встречаемости степени отека легких является 10-12 ед. – 38,1% всех животных. Анализ результатов так же показал, что выраженный отек легких (ЛИ 14-22 ед.) в основной группе наблюдался в 47,6% случаев, что в 2 раза превышает частоту встречаемости тяжелого ОЛ в контрольной группе. Крайне тяжелая степень ОЛ у облученных животных наблюдалась в 9,5% случаях, что на 50,5% меньше, чем в контрольной группе.

Результаты анализа Каплана-Мейера показали, что в группе облученных животных вероятность выживания сокращается на 23,8%. Тем не менее, оценка статистической значимости различий выживаемости в группах проведенная с помощью теста Гехана-Вилкоксона свидетельствует об отсутствии значимых различий выживаемости (статистика критерия -1,31; $p = 0,19$).

Результаты исследования свидетельствует о том, что облучение животных ЭМИ ППМ 50 нВт/см² сопровождается снижением риска развития крайне тяжелого ОЛ на 9,5%, что является проявлением саногенных эффектов излучения. Учитывая имеющиеся экспериментальные данные, очевидно, что защитные эффекты СВЧ-излучения частотой 1 ГГц формируются за счет модуляции

активности гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, а так же мобилизации функции щитовидной железы, реализующейся на молекулярном уровне [15]. Кроме того, облучение способствует активации клеток крови и эндотелия, путем изменения цитокиновой сигнализации, что приводит к усилению продукции вазодилатирующих субстанций (NO, брадикинин, простагландины) [16-18]. При этом излучение стимулирует как транскрипционные механизмы, так и механизмы не связанные с синтезом белка de novo [19-23]. Ряд эффектов излучения, очевидно, реализуется за счет эпигенетических механизмов, что определяет возможность их соматического наследования [2].

Список используемых источников:

1. Бецкий О.В., Кислов В.В., Лебедева Н.Н. Миллиметровые волны и живые системы. М.: Сайнс пресс, 2004. 272 с.
2. Грязев М.В., Куротченко Л.В., Куротченко С.П. и др. Экспериментальная магнитобиология: воздействие полей сложной структуры: Монография. Москва – Тверь – Тула: Триада, 2007. 112 с.
3. Бриль Г.Е., Петросян В.И., Сеницын Н.И. и др. Поддержание структуры водного матрикса – важнейший механизм гомеостатической регуляции в живых системах (концептуальная модель и ее базовое экспериментальное обоснование) // Биомедицинская радиоэлектроника. 2000. №2. С. 29-31.
4. Петросян В.И., Сеницын Н.И., Ёлкин В.А. и др. Роль молекулярно-волновых процессов в природе и их использование для контроля и коррекции состояния экологических систем // Биомедицинская радиоэлектроника. 2001. №5-6. С. 62-129.
5. Стародубов В.И. и др. Системные подходы в биологии и медицине (системный анализ, управление и обработка информации). Тула: ИНФРА, 2008. 372 с.
6. Терехов И.В., Громов М.С., Дзюба М.А. и др. Влияние сверхвысокочастотного излучения нетепловой интенсивности на выраженность адреналинового отека легких и выживаемость крыс в эксперименте // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2011. № 1. С. 117-122.
7. Терехов И.В., Дзюба М.А., Бондарь С.С. и др. Оценка альвеолярно-капиллярных нарушений при развитии тяжелого гемодинамического отека легких у крыс и его коррекция с помощью СВЧ излучения // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7. № 2. С. 389-392.
8. Терехов И.В., Дзюба М.А., Бондарь С.С., Наджарьян Л.Г. Особенности альвеолярно-капиллярных нарушений при нетяжелом отеке легких у крыс и их коррекция с помощью лечебного аппарата микроволновой терапии «Акватон» // Биомедицинская радиоэлектроника. 2011. № 3. С. 20-24.
9. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Морфо-функциональные проявления острого респираторного дистресс-синдрома и его коррекция СВЧ-излучением в эксперименте // Вестник новых медицинских технологий. 2014. № 1. Публикация 2-58.
URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4817.pdf>. doi 10.12737/5026
10. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Продукция цитокинов клетками цельной крови реконвалесцентов внебольничной пневмонии под влиянием низкоинтенсивного СВЧ-облучения // Вестник новых медицинских технологий. 2014. № 1. Публикация 2-57.
URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4815.pdf>. doi 10.12737/5025. doi 10.12737/5025
11. Терехов И.В., Солодихин К.А., Ицкович В.О. и др. Особенности биологического действия низкоинтенсивного СВЧ-излучения на продукцию цитокинов клетками цельной крови при внебольничной пневмонии // Цитокины и воспаление. 2012. Т.11. №4. С. 67-72.
12. Терехов И.В., Солодихин К.А., Никифоров В.С. и др. Особенности биологического эффекта низкоинтенсивного СВЧ-облучения в условиях антигенной стимуляции мононуклеаров цельной крови // Физиотерапевт. 2013. №1. С. 26-32.
13. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Никифоров В.С., Бондарь С.С. Функциональное состояние клеток цельной крови при внебольничной пневмонии и его коррекция СВЧ-излучением // Фундаментальные исследования. 2014. №10 (4). С. 737-741.
14. Терехов И.В., Солодихин К.А., Никифоров В.С. Исследование возможности использования нетеплового СВЧ-излучения в реабилитационном периоде у больных внебольничной пневмонией // Физиотерапевт. 2011. №4. С. 12-17.
15. Власкин С.В., Терехов И.В., Петросян В.И. и др. Способ терапевтического воздействия на биологические объекты электромагнитными волнами и устройство для его осуществления: пат. 2445134 Рос. Федерация: МПК: А61N500, А61N502/ № 2010138921/14; заявл. 21.09.2010; опубл. 20.03.2012, Бюл. № 8. 20 с.

16. Терехов И.В., Солодухин К.А., Никифоров В.С. Влияние низкоинтенсивного СВЧ-облучения на внутриклеточные процессы в мононуклеарах при пневмонии // Медицинская иммунология. 2012. Т.14. №6. С. 541-544.
17. Терехов И.В., Петросян В.И., Дягилев Б.Л. и др. Молекулярные механизмы иммунореабилитации при использовании низкоинтенсивного СВЧ-излучения // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2011. Т.1. № 5. С. 34-37.
18. Логаткина А.В., Бондарь С.С., Терехов И.В., Собченко А.А. Метаболические эффекты низкоинтенсивной дециметровой физиотерапии при артериальной гипертензии // Вестник новых медицинских технологий. 2015. Т. 22. № 2. С. 71-77.
19. Бондарь С.С., Логаткина А.В., Терехов И.В. Зависимость содержания отдельных молекул в агранулоцитах цельной крови при ишемической болезни сердца от уровня фосфорилирования протеинкиназы р38 на фоне низкоинтенсивного СВЧ-облучения // Вестник новых медицинских технологий. 2016. №1. Публикация 2-6. DOI: 10.12737/18561
URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2016-1/2-6.pdf>
20. Бондарь С.С., Терехов И.В. Влияние низкоинтенсивного микроволнового излучения частотой 1 ГГц на функциональное состояние мононуклеарных лейкоцитов цельной крови у практически здоровых молодых лиц // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4-6. С. 1083-1087.
21. Бондарь С.С., Терехов И.В. Состояние IL1/TOLL-сигнального пути в мононуклеарных лейкоцитах в постклиническую фазу острого инфекционно-воспалительного процесса нижних отделов респираторного тракта под влиянием низкоинтенсивного излучения частотой 1 ГГц // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4-6. С. 1088-1093.
22. Бондарь С.С., Терехов И.В. Факторный анализ показателей активности JAK/STAT -сигнального пути и экспрессии паттерн-распознающих рецепторов в постклиническую фазу острого инфекционно-воспалительного процесса нижних отделов респираторного тракта // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. № 4-6. С. 1094-1098.
23. Терехов И.В., Хадарцев А.А., Бондарь С.С. Состояние рецепторзависимых сигнальных путей в агранулоцитах периферической крови реконвалесцентов внебольничной пневмонии под влиянием микроволнового излучения // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2016;93(3): 23-28. doi. 10.17116/kurort2016323-28.

© 2016, Лищенко О.А.

Особенности проявлений острого респираторного дистресс-синдрома вызванного адреналином под влиянием микроволн частотой 1 ГГц

© 2016, Lishenyuk O.A.

Manifestations of acute respiratory distress syndrome caused by adrenaline in the background microwave radiation frequency of 1 GHz