

УДК:616–089.22:537.811:591.1:612.017

ГИПОКИНЕЗИЯ МОДИФИЦИРУЕТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ ОРГАНИЗМА НА ДЕЙСТВИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЭМИ КВЧ

Темурьянц Н.А., Чуян Е.Н., Верко Н.П.

Многочисленные экспериментальные и клинические исследования последних десятилетий позволили установить высокую биологическую [1, 2] и терапевтическую [3, 4, 5, 6] активность низкоинтенсивного электромагнитного излучения (ЭМИ) крайне высокой частоты (КВЧ). Интересные результаты получены при различных комбинациях и режимах воздействия ЭМИ КВЧ и факторов иммунной и не иммунной природы. В ходе этих исследований доказана способность низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ корригировать различные реакции организма, в частности, лимитировать развитие стресса [7], модулировать иммунные реакции [8, 9, 10], оказывать выраженное анальгетическое [11], радиопротекторное [12, 13], протеазингибирующее действие [14]. Однако совершенно не изученной стороной этих исследований остается проблема модификации различными факторами реакций организма на действие низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ.

С целью выяснения этого вопроса было проведено настоящее исследование. Изучена способность стресс-фактора (гипокинезия) модифицировать физиологические реакции организма на действие низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа была выполнена на 80 беспородных белых крысах-самцах со средней двигательной активностью и низкой эмоциональностью, определенных в тесте «открытого поля». Всех животных распределяли на 4 равноценные группы по 20 особей в каждой. Животные первой группы находились в обычных условиях вивария (биологический контроль, К); Вторую группу (гипокинезия . – ГК) составили крысы, двигательная активность которых ограничивалась в течение 43 суток путем помещения их в специальные пеналы. К третьей группе (КВЧ) относились животные, которых содержали в обычных условиях вивария и ежедневно подвергали воздействию ЭМИ КВЧ. Крыс четвертой группы (КВЧ+ГК) содержали в условиях гипокинезии и подвергали воздействию ЭМИ КВЧ одновременно с крысами третьей группы (комбинированное воздействие). Воздействие ЭМИ КВЧ осуществляли ежедневно по 30 минут в течение 43-х суток эксперимента на затылочную область животных с помощью одноканального генератора «Луч. КВЧ-01», с длиной волны 7,1 мм и плотностью потока мощности 0,1 мВт/см². Периферическую кровь получали ежедневно в утренние часы в течение 43-х суток путем пункции хвостовой вены.

Для исследования процессов адаптации, развивающихся при комбинированном воздействии гипокинезии и ЭМИ КВЧ, использовали комплекс методик.

Функциональную активность нейтрофилов оценивали по цитохимическому содержанию в них бактерицидных систем: миелопероксидаза [15], неферментные катионные белки [16]; гидролитических ферментов: кислая фосфатаза [15], протеаза [17]; липидов [18]. Количественную оценку изучаемых показателей осуществляли в соответствии с принципом L. Karlow [19] путем подсчета цитохимического показателя содержания (ЦПС). Среднее содержание окислительно-восстановительных ферментов: сукцинатдегидрогеназы (СДГ) и α -глицерофосфатдегидрогеназы (α -ГФДГ) определяли по методу [20]. Для определения доминирования анаэробных процессов в нейтрофилах вычисляли отношение средней активности α -ГФДГ к средней активности СДГ (α -ГФДГ/СДГ).

В мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза, определяли лейкоцитарную формулу с последующим вычислением индекса лимфоциты/сегментоядерные нейтрофилы.

Статистическую обработку материала проводили с помощью параметрических методов. В качестве критерия оценки достоверности наблюдаемых изменений использовали t-критерий Стьюдента.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Модификация действия низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ стресс-фактором проявлялась только в стадию резистентности (13-31 сутки) гипокинетического стресса. Если изолированное действие поля способствовало выравниванию амплитуды и частоты колебаний цитохимического содержания исследуемых показателей, в частности, ЦПС КФ и ПР изменялся от 95 % до 110 %; ЦПС КБ и ПО от 93 % до 107 %; ЦПС липидов от 96 % до 109 % относительно контрольных данных, стимулировало анаэробные процессы – отношение α -ГФДГ/СДГ в 12-ти сутках из 19-ти при сравнении с контрольными данными выше 100 %, то комбинированное воздействие приводило к возрастанию амплитуды колебаний бактерицидных и гидролитических систем нейтрофилов относительно данных контроля: ЦПС КФ и ПР – 90 %-117 % ($p < 0,01$); ЦПС ПО – 88 %-125 % ($p < 0,001$); липидов – 80 %-145 % ($p < 0,001$) при снижении анаэробных и активной деятельности несвойственных нейтрофилам аэробных процессов превращения глюкозы (рис. 1).

При анализе результатов исследования лейкоцитарной формулы были также выявлены различия в характере неспецифических адаптационных реакций на изолированное и комбинированное с гипокинезией действие ЭМИ КВЧ. При изолированном действии ЭМИ КВЧ обнаружено преобладание адаптационной реакции активации (в 11-ти из 19-ти суток), а при сочетанном действии стадия резистентности протекала на фоне адаптационной реакции тренировки.

Таким образом, в стадию резистентности при воздействии ЭМИ КВЧ на ограниченных в подвижности животных наблюдались выраженные изменения неспецифической резистентности, проявляющиеся в нестабильности показателей гидролитической, бактерицидной и, особенно, дегидрогеназной активности. Подобный эффект отсутствовал при изолированном действии ЭМИ КВЧ. В ранние (1-12 сутки) и поздние (32-43 сутки) сроки воздействия ЭМИ КВЧ модификации действия поля гипокинезией не отмечалось.

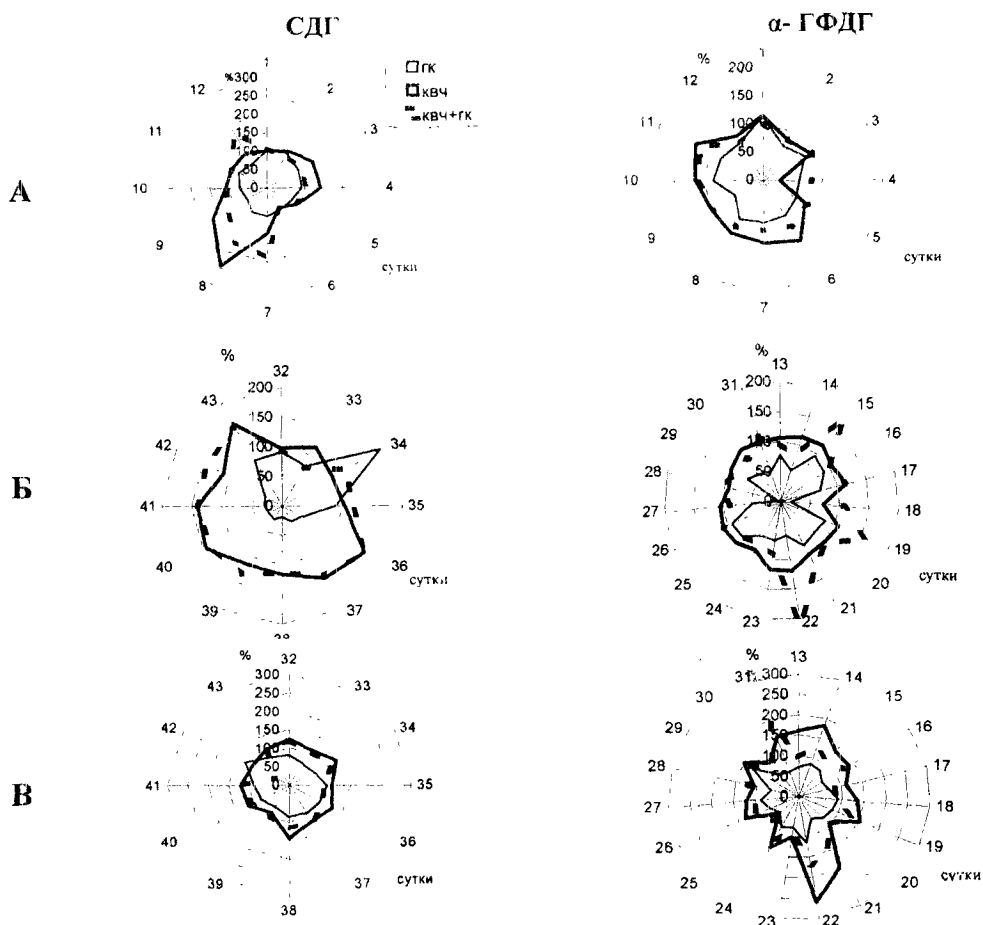


Рис. 1. Динамика средней активности СДГ и α -ГФДГ в нейтрофилах крови крыс при воздействиях гипокинезии (ГК), ЭМИ КВЧ (КВЧ) и их комбинации (КВЧ+ГК) (в % относительно значений контрольной группы животных) в течение 1-12 (А), 13-31 (Б) и 32-43 (В) суток наблюдения.

Итак, результаты настоящего исследования позволили выявить не только способность низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ корректировать адаптогенез при гипокинезии, но и возможность гипокинезии модифицировать физиологические реакции, развивающиеся при действии ЭМИ КВЧ. Эти данные необходимо учитывать при объяснении механизмов действия физических факторов вообще и, низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ, в частности. Кроме того, результаты исследования могут быть полезны при решении прикладных задач практической медицины.

Список литературы

1. Бецкий О.В. Миллиметровые волны в медицине и биологии // Радиотехника и электроника. –1993. – Т. 38. – С. 1760-1782.
2. Девятков Н.Д., Голант М.Б., Бецкий О.В. Миллиметровые волны и их роль в процессах жизнедеятельности. – М.: Радио и связь, 1991. – 168 с.

ГИПОКИНЕЗИЯ МОДИФИЦИРУЕТ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ

3. Азов Н.А., Карнаухов А.В., Разживин А.П., Мазина Е.И., Азов С.Н. КВЧ-терапия аппаратом «Амфит» в педиатрии // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1999. – №2 (14). – С.45-48.
4. Струсов В.В., Уткин Д.В., Дремучев В.А. Хирургические аспекты применения КВЧ-терапии // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1995. – №6. – С. 48-49.
5. Стукалов Б.А., Колесник Л.А. Лечение больных наркоманией с использованием информационно-волновой терапии // Матеріали Міжнарод. науково-практичної конференції “Інформаційно-хвильова терапія: досвід, проблеми, перспективи”. – Київ. – 1999. – С. 104-105.
6. Туманянц Е.Н., Темуриянц Н.А. Применение КВЧ-терапии в педиатрии (обзор) // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1999. – №1 (13). – С. 3-7.
7. Темуриянц Н.А., Чуян Е.Н. Использование КВЧ для коррекции гипокинетического стресса // Применение миллиметровых волн в медицине. – М.: ИРЭ АН СССР, 1991. – С. 206-213.
8. Запорожан В.Н., Гешелин С.А., Хаит О.В. Влияние электромагнитного излучения мм-диапазона на показатели клеточного иммунитета после радикальной операции у больных раком тела матки // Миллиметровые волны в медицине / Под. ред. акад. Н.Д. Девяткова. – М.: ИРЭ АН СССР. – 1991. – С.105-109.
9. Суворов А.П., Киричук В.Ф., Тарасова О.В. Система гемостаза, иммунного статуса и ферментов протеолиза у больных атопическим дерматитом в процессе КВЧ-терапии // Вестник дерматологии и венерологии. – 1998. – №6. – С. 16-19.
10. Темуриянц Н.А., Туманянц Е.Н., Чуян Е.Н. Применение миллиметровой терапии для повышения неспецифической резистентности у детей, часто и длительно болеющих простудными заболеваниями // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1994. – №2. – С. 85-88.
11. Кирова Б.В. Опыт применения КВЧ-терапии в частном медицинском центре в Софии (Болгария) // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1999. – №3 (15). – С.42-44.
12. Лебедева Н.Н., Котровская Т.И. Экспериментально-клинические исследования в области биологических эффектов миллиметровых волн (обзор, част. 1) // Миллиметровые волны в биологии и медицине. – 1999. – №3(15). – С. 3-15.
13. Rojavin M.A., Ziskin M.C. Effect of millimeter waves on survival of UVS – exposed Escherichia coli // Bioelectromagnetics. – 1995. – Vol. 16. – P.188-196.
14. Верко Н.П., Темуриянц Н.А., Чуян Е.Н. Ингибирование протеазной активности нейтрофилов крови при действии низкоинтенсивного ЭМИ КВЧ // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – 2004. – Т. 17 (56), №1. – С. 15-19.
15. Лилли Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия. М.: Мир, 1969. – 648 с.
16. Шубич М.Г. Выявление катионного белка в цитоплазме лейкоцитов с помощью бромфенолового синего // Цитология. – 1977. – Т. 16, №10. – С. 1321-1322.
17. Михайлов А.В. Функциональная морфология нейтрофилов крови крыс в процессе адаптации к гипокинезии: Автореф.дис... канд.мед.наук: 14.00.23 / Крым. Мед.ин-т. – Симферополь, 1986. – 25с.
18. Sheehan H.L., Sforey G.W. An improved method of staining leukocyte granules with Sudan black // B.G. Path. – 1947. – Vol. 59, №2. – P. 336-339.
19. Kaplow L.S. A histochemical procedure for localizing and evaluation leukocyte alkaline phosphatase activiti in smears of blood and marrow //Blood. – 1995. – №10. – P. 1023-1029.
20. Нарциссов Р.П. Применение п-нитротетразоля фиолетового для количественного цитохимического определения дегидрогеназ лимфоцитов человека // Архив анатомии, гистологии, эмбриологии. – 1969. – № 8. – 73 с.

Поступила в редакцию 22.09.2005 г.