

УДК 612.017.2.:612.018

ИЗМЕНЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СНЧ

Малыгина В. И., Грабовская Е. Ю.

Наращение экологического кризиса, наблюдающееся в последнее время, оказывает негативное влияние на здоровье человека, приводит к снижению резервных возможностей организма. Известно, что двигательная активность является необходимым условием нормальной жизнедеятельности организма. В связи с развитием научно-технического прогресса все более возрастает диспропорция между умственной и физической деятельностью. Длительная гипокинезия вызывает комплекс структурно-функциональных нарушений практически во всех органах и системах. Показано, что пусковым механизмом для развития неспецифических реакций служит реакция симпато-адреналовой системы (САС). В последние годы получены многочисленные данные о биологической активности ПеМП инфранизкой частоты (ИНЧ) [7]. Обнаружена способность ПеМП указанных параметров изменять временную организацию биосистем [2]. Установлено влияние данного физического агента на ход адаптационных реакций [3].

Поэтому применение переменных магнитных полей сверхнизкой частоты (ПеМП СНЧ), как средства для повышения неспецифической резистентности организма, является актуальным и перспективным.

Нами были проведены исследования, изучающие влияние ПеМП частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл на функциональное состояние симпато-адреналовой системы (САС), цитохимический статус (ЦПС) нейтрофилов и лимфоцитов периферической крови, а также – поведенческую адаптацию в условиях «открытого поля» (ОП).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на беспородных белых крысах массой 220-250г.

Поведенческая адаптация крыс исследовалась в условиях открытого поля [4]. На основе этой методики были выделены животные со средним уровнем двигательной активности (СДА) с которыми и проводился дальнейший эксперимент.

Всех животных разбивали на две группы. Крысы одной группы служили биологическим контролем и находились в условиях вивария. Вторую группу составили крысы, которые содержались в условиях вивария и систематически подвергались воздействию ПеМП частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл по 3 часа ежедневно в течение 9 дней.

Состояние защитно-приспособительных процессов системы крови оценивали по цитохимическому статусу нейтрофилов и лимфоцитов периферической крови.

ИЗМЕНЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КРЫС ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЕРЕМЕННЫХ МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ СЧ

Цитохимический показатель содержания (ЦПС) пероксидазы (ПО) определяли с помощью реакции Грехема, кислой фосфатазы (КФ) – методом азотсочетания. Количественную оценку этих показателей осуществляли в соответствии с принципом Karlow. Содержание сукцинатдегидрогеназ (СДГ) оценивали количественным цитохимическим методом по Нарциссову Р.П.[5].

О функциональном состоянии САС судили по уровню экскреции адреналина (А) и норадrenalина (НА) с мочой, который определялся флюориметрическим методом по Осинской В.О. в модификации Бару А.М.[1] Для количественного измерения использовали флюориметрическую приставку к спектрофотометру «Спекол» (Karl Zeiss, Jena).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований реакции крыс с различными индивидуальными особенностями на воздействие ПеМП частотой 8 Гц индукцией 5 выявлены определенные различия в изменении показателей исследуемых систем. Согласно нашим данным, преобладающим в популяции являются крысы со средним уровнем двигательной активности и низкой эмоциональностью.

Было установлено, что у крыс со средним уровнем двигательной активности (ДА) в ОП воздействие ПеМП приводит к двухфазным изменениям исследуемых показателей.

Состояние САС на 1-3 сутки воздействия характеризуется возрастанием экскреции А на 32,3%, НА – на 34,4% ($p < 0,001$), что свидетельствует об усилении активности САС. В системе крови произошло снижение ЦПС пероксидазы (ПО) и кислой фосфатазы (КФ) на 4%, а также активности СДГ в нейтрофилах на 14,0% и лимфоцитах – на 11,0% ($p < 0,05$). Снижение ЦПС данных ферментов в начале эксперимента указывает на снижение уровня функциональной активности нейтрофилов и лимфоцитов и защитно-приспособительных процессов системы крови в целом. Горизонтальная и вертикальная двигательная активность животных (ГДА и ВДА) в ОП в первые сутки эксперимента возросла на 29,8% и 123,0% соответственно ($p < 0,01$) относительно контроля. Таким образом, цитохимический статус клеток крови, функциональные показатели САС и поведенческие реакции свидетельствуют о снижении адаптационных возможностей крыс в первые сутки воздействия ПеМП СЧ.

К 7-9 дню воздействия ПеМП экскреция А уменьшилась – на 3,0%, НА – на 32,0% ($p < 0,05$) по сравнению с контрольным уровнем, что свидетельствует об увеличении потенциальной мощности САС. При этом показатели ЦПС повышаются до исходного уровня. Уменьшение ГДА и ВДА в ОП на 50,0% и 80,0% соответственно ($p < 0,05$) на 7-9 сутки эксперимента говорит об усилении процессов торможения в ЦНС и развитии адаптации к действию ПеМП.

Таким образом, при адаптации крыс со средней двигательной активностью к действию ПеМП развивается адаптационная реакция, характеризующаяся усилением функциональной активности нейтрофилов. В механизмах адаптации к действию этого фактора важную роль играют изменения интегративной деятельности мозга, а также состояние САС. Это подтверждается экспериментами

Темурьянц Н.А., в которых применение слабых низкочастотных ПемП облегчало адаптацию к гипокинезии [6].

Полученные данные позволяют рекомендовать 7-9-кратное применение ПемП частотой 8 Гц индукцией 5 мкТл для целенаправленного повышения резервных возможностей организма.

ВЫВОДЫ

1. Изменения цитохимического статуса клеток крови, функциональных показателей САС и поведенческой адаптации крыс к воздействию ПемП ИНЧ носит двухфазный характер.

2. В первую фазу адаптации крыс к действию ПемП ИНЧ происходит снижение ЦПС нейтрофилов, что заключается в уменьшении ЦПС ПО, КФ, СДГ с последующим восстановлением.

3. В начальный период действия ПемП у крыс активизируется САС, что выражается в усилении экскреции А и НА с мочой, затем активность САС несколько снижается.

4. У крыс со средней двигательной активностью адаптация к многократному действию ПемП сопровождается снижением возбудимости ЦНС.

Список литературы

1. Бару А.М. Значение норадреналина головного мозга в возникновении гормонально-медиаторной диссоциации как формы изменения симпатико-адреналовой активности. // Физиология и биохимия биогенных аминов. – М.: Наука, 1962. – С. 64-70.
2. Владимирский Б.М., Сидякин В.Г., Темурьянц Н.А., Макеев В.Б., Самохвалов В.П. – Космос и биологические ритмы. – Симферополь. – 1995. – 206 с.
3. Евстафьева Е.В. Изменение показателей липидного обмена и системы крови у крыс при адаптации к гипокинезии. Автореф. дис...канд.биол.наук. – Л. – 1985. – 24 с.
4. Маркель А.Л. К оценке основных характеристик поведения крыс в тесте открытого поля. // Журн. высшей нервной деятельности. – 1981. – 31, №2. – С.301-307.
5. Нарциссов Р.П., Степанова Е.И. Проблемы прогнозирования здоровья детей. – М., 1987. – 62 с.
6. Темурьянц Н.А., Грабовская Е.Ю., Малыгина В.И., Сиренко М.Д. Состояние адreno-медуллярной системы крыс при действии слабых переменных магнитных полей // Тез.докл.4 Всесоюзн. конф. Эндокринная система организма и вредные факторы окружающей среды. – Ленинград, 1991. – С.226.
7. Темурьянц Н.А. Нервные и гуморальные механизмы адаптации к действию неионизирующих излучений.// Автореф.дис...докт.биол.наук. – М. – 1993. – 43 с.

Поступила в редакцию 01.10.2003 г.