

Всероссийский журнал научных публикаций

Ноябрь, 2010

Москва

Состав крови костномозговых доноров при воздействии электромагнитных волн миллиметрового диапазона

Адамян Ц.И.

к.б.н., доцент каф. физиологии ЕГУ,

Геворкян Э.С.

к.б.н., с.н.с. каф. физиологии ЕГУ,

Ксаджикян Н.Н.

к.б.н., н.с. каф. физиологии ЕГУ, Ереван

Клинической медицине известны различные болезни системы крови, наиболее эффективным методом лечения которых является миелотерапия. Трансплантация костного мозга с целью терапии диктует необходимость изучения влияния аспирации на систему крови. Дефицит костного мозга сопровождается нарушением кроветворения, что выражается в подавлении пролиферативных процессов эритроидного ростка, уменьшении количества юных клеток гранулоцитарного ряда, а также уменьшении количества миелокариоцитов в очаге аспирации [1]. В связи с этим возникает необходимость поиска методов и средств, способствующих расширению компенсаторных механизмов системы кроветворения и сокращению сроков репарации показателей гемопоэза после изъятия костного мозга (КМ). В последние годы при лечении ряда заболеваний в качестве физиотерапевтического метода используются низкоинтенсивные электромагнитные волны (ЭМВ). Согласно литературным данным, ЭМВ миллиметрового диапазона повышают иммунорезистентность организма, влияют на различные звенья патогенеза, изменяют активность ферментативных процессов, выраженное влияние оказывают на течение нейрохимических процессов головного мозга [1-3]. Известны многочисленные как положительные, так и отрицательные биологические эффекты ЭМВ [2,4,5]. Однако мало изучено их воздействие на систему кроветворения. В связи с этим целью представленной работы являлось изучение особенностей развития репаративных процессов в динамике воздействия низкоинтенсивных когерентных электромагнитных волн при дефиците КМ.

Методы исследования

Эксперименты проведены на кроликах одинакового веса и пола, содержащихся в условиях вивария. Исследования осуществлялись в двух сериях. В первой серии экспериментов изучен характер изменения показателей эритропоэза после изъятия КМ. Во второй – с целью коррекции эритропоэза животные после аспирации КМ подвергались 30-дневному воздействию ЭМВ. КМ изымался из бедренной, подвздошной и большой берцовой костей (6 мл/кг веса животного) с помощью иглы Кассирского. Облучение осуществлялось генератором Г4-141 (частота 53,3 ГГц, экспозиция 60 минут) в течение 30 дней. Волновод находился на расстоянии 40 см от тела животного. Мощность потока не превышала 10 Мвт/см². В норме, через 24 часа после аспирации костного мозга, на 5, 10, 15, 20, 25, 30 дни после изъятия КМ, в том числе и в процессе облучения животных-доноров, а также через две недели после прекращения облучения изучались сдвиги следующих показателей эритропоэза:

количество эритроцитов, гемоглобина, ретикулоцитов, скорость созревания ретикулоцитов, цветной показатель, клеточный состав костного мозга. С целью оценки функциональных сдвигов эритроидного ростка выведен также костномозговой индекс созревания эритрономобластов.

Полученные данные подвергнуты статистической обработке с использованием пакета программ «Biostatistika».

Результаты и обсуждение

Установлено, что через 24 часа после извлечения КМ в первой группе животных наблюдается гипохромный сдвиг показателей красной периферической крови: количество эритроцитов понижается на 12.1%, гемоглобина на 22.67%, ($p < 0.02$) в связи с чем цветной показатель уменьшается до 0.72ед. Наблюдаемые сдвиги, по видимому связаны с тем, что в процессе аспирации вместе с костным мозгом частично отсасывается также и кровь. Опустошение же и деструкция очагов аспирации ведут в свою очередь к притоку циркулирующей крови [1,2]. К 5-ому дню постаспирационного периода происходит нормохромное понижение числа эритроцитов и гемоглобина. Наблюдаемый в указанный период умеренный относительный ретикулоцитоз, а также нормальный уровень абсолютного их количества, являются следствием увеличения активности эритроидного ростка КМ интактных очагов. На 10 день исследований, наряду с пониженным эритроцитарным равновесием в периферии, в КМ наблюдалось понижение количества миелокариоцитов (на 24,0%, $p < 0.001$) и элементов красного ростка КМ (до 29 при 42 в норме). Костномозговой индекс созревания протоплазмы эритрономобластов оставался без изменений (0,6). Вышеуказанная картина кроветворения, по-видимому, обусловлена угнетением пролиферативных процессов в очаге аспирации. На 15 день исследований эритроциты и гемоглобин продолжали оставаться на низком уровне. Относительное количество ретикулоцитов достигало своего максимального значения (142,85%, $p < 0.001$), а абсолютное количество повышалось на 19,7%, $p < 0.02$. Скорость созревания ретикулоцитов составляла 100%. К 20 дню, несмотря на низкий уровень интенсивности эритропоэза, количество эритроцитов и гемоглобина несколько повышалось, что, по всей вероятности являлось результатом ослабления гемолитических процессов. В пользу последнего свидетельствовал и проведенный нами подсчет интенсивности гемолиза по Мосягиной. В указанный срок наблюдалось уменьшение абсолютного количества ретикулоцитов (на 16,2%, $p < 0.02$) и замедление скорости их созревания. В миелограмме происходило понижение числа полихроматофильных и оксифильных нормобластов, что свидетельствует о замедлении синтеза гемоглобина и процессов созревания. Доказательством последнего являлось также понижение индекса созревания протоплазмы эритрономобластов (0,5 при 0,6 в норме). К 25-30 дням воздействия ЭМВ наблюдается тенденция к восстановлению фонового уровня элементов красной периферической крови, имеющая наиболее выраженный характер на 45 день исследований.

Исследования, проведенные во второй группе животных показали, что через 24 часа после извлечения КМ наблюдается гипохромный сдвиг: количество эритроцитов понижается на 13.5%, гемоглобина на 21.3%, в связи с чем цветной показатель уменьшается до 0.68. Последнее сопровождается увеличением

количества ретикулоцитов и скорости их созревания. Начиная с 15 дня экспериментов прослеживается тенденция к восстановлению фонового уровня показателей красной периферической крови. К 25-30 дням воздействия ЭМВ наблюдается восстановление фонового уровня элементов красной периферической крови. Количество эритроцитов достигает 5.520 тыс. (при 5.566 тыс. до изъятия костного мозга), гемоглобина — 13.8 г/% (при 14.0 г/% в норме), абсолютное количество ретикулоцитов — 99 360 (при 94 622 в норме). У контрольной группы животных в указанные сроки все исследованные показатели все еще продолжали находиться на пониженном уровне.

Таким образом, у животных с дефицитом КМ при многократном воздействии когерентных ЭМВ нетепловой интенсивности происходит активация эритропоэза, наблюдается длительный ретикулоцитарный криз, обусловленный повышением скорости их созревания, увеличение количества эритроцитов и гемоглобина. Наблюдаемые сдвиги показателей красной периферической крови, по-видимому, обусловлены ускорением под воздействием ЭМВ миллиметрового диапазона процессов пролиферации и созревания элементов красного ростка костного мозга. В пользу этого свидетельствует также высокая митотическая активность клеток эритроидного ростка и увеличение количества гемоглобинсодержащих клеток КМ. Предполагается, что рецепция излучения осуществляется нервными окончаниями кожи. Изменение эритропоэза КМ, по-видимому, происходит вследствие сегментарного дермо-висцерального рефлекса, в результате которого возникает сосудорасширяющий эффект в мышцах бедра и вследствие этого — в КМ, что и обуславливает стимуляцию эритропоэза. Мы склонны предполагать, что специфической особенностью действия ЭМВ на организм является то, что в результате этого воздействия, имитирующего собственные сигналы управления живых организмов, происходит мобилизация резервных сил организма на борьбу с нарушениями, возникающими вследствие дефицита костного мозга.

Список использованных источников

1. Сидоренко А.В. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения миллиметрового диапазона на физиологические показатели организма // Биомедицинская радиоэлектроника. 1996. №12. С.57-61.
2. Гапеев А.Б., Чермис Н.К. Механизмы биологического действия электромагнитного излучения крайне высоких частот на уровне организма // Биомедицинская радиоэлектроника. 2007. № 8-9. С.30-48.
3. Чуян Е.Н. Физиологические механизмы биологического действия низкоинтенсивного электромагнитного излучения крайне высокой частоты // Миллиметровые волны в биологии и медицине. 2008. №2(50). С.10-42
4. Бецкий О.В., Лебедева Н.Н. Применение низкоинтенсивных миллиметровых волн в биологии и медицине // Биомедицинская радиоэлектроника. 2007. № 8-9. С. 6-23.
5. Голант М.Б. Резонансное действие когерентных электромагнитных излучений миллиметрового диапазона на живые организмы // Биофизика. 1989. Т.34. вып.6. С.1005-1014.

Характеристика реакций нейронов паравентрикулярного ядра при высокочастотной стимуляции нижнего вестибулярного ядра в норме и в различные сроки вибрационного воздействия

Мелкумян К.В.

аспирант

Саркисян С.Г.

к.б.н., доцент

Минасян С.М.

д.б.н., проф, Ереванский государственный университет, биологический факультет, кафедра физиологии человека и животных.

Введение.

Установлено, что длительные вибрационные нагрузки, даже при их слабом уровне могут вызвать у человека вибрационную болезнь, поражающую нервную, сердечно-сосудистую и двигательную системы. Под воздействием вибрации рассеивается внимание, повышается утомляемость, снижаются функциональные возможности нервной и мышечной систем [1]. Вибрация, как один из видов генерализованной механостимуляции является адекватным раздражителем вестибулярного анализатора. Возникающие при ее воздействии сенсорные нарушения связаны в основном с рассогласованием нормального взаимодействия функциональных систем, ответственных за восприятие пространственных отношений между индивидуумом и внешней средой. Изменения сенсорных и вегетативных процессов, наблюдаемые при вибрации, определяются и регулируются деятельностью лимбических структур мозга, ответственных за поддержание гомеостаза в организме [2,3,4]. В регуляции основных биологических мотиваций важная роль принадлежит гипоталамусу, гиппокампу и амигдале [5].

Некоторые авторы в возникновении вибрационной патологии основную роль приписывают нарушениям функционирования стволовых структур, в частности гипоталамуса [3,4,6], поскольку одной из характерных черт вибрационной болезни является диэнцефальный синдром, клиническая картина которого напоминает заболевание, связанное с поражением гипоталамуса. Однако влияние различных стрессорных факторов, в том числе и вибрации, на характеристики импульсной фоновой активности (ИФА) отдельных гипоталамических нейронов паравентрикулярного ядра, остаются неизученными, что и определило направление данного исследования.

Методика

На крысах линии Альбино исследована спайковая активность одиночных нейронов ПВЯ на двустороннюю высокочастотную стимуляцию (прямоугольными толчками тока длительностью 0.05 мс, амплитудой 0.12-0.18 мВ, частотой 100 Гц на протяжении 1 сек) НВЯ в норме и в разные сроки вибрационного воздействия (5, 10 и 15 дней). Стереотаксически ориентированный стеклянный микроэлектрод с кончиком 1-2 мкм, заполненный 2М NaCl, вводили в ПВЯ для регистрации одиночной импульсной