

Korshnyak V. A., Nasibullin B. A. Влияние сверхвысокочастотных электромагнитных волн на содержание некоторых регуляторных молекул у больных с последствиями закрытой черепно-мозговой травмы = Influence microwave electromagnetic waves on the content of some regulatory molecules patients with consequences closed head injury. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(8):360-366. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.29577](https://doi.org/10.5281/zenodo.29577)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.29577>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%288%29%3A360-366>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/614236>
Formerly Journal of Health Sciences. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.
Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.
The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).
© The Author (s) 2015;
This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland
Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited.
The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper.
Received: 22.06.2015. Revised 24.08.2015. Accepted: 24.08.2015.

**ВЛИЯНИЕ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН НА
СОДЕРЖАНИЕ НЕКОТОРЫХ РЕГУЛЯТОРНЫХ МОЛЕКУЛ У БОЛЬНЫХ
С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ЗАКРЫТОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ
INFLUENCE MICROWAVE ELECTROMAGNETIC WAVES ON THE CONTENT OF
SOME REGULATORY MOLECULES PATIENTS WITH CONSEQUENCES CLOSED
HEAD INJURY**

В.А. Коршняк, Б.А. Насибуллин

V. A. Korshnyak, B. A. Nasibullin

**ГП «Украинский научно-исследовательский институт медицины транспорта» МЗ
Украины
State enterprise of the Ukrainian scientific-research institute of transport medicine of HM
of Ukraine**

Abstract

The authors, based on a survey of 28 patients with mild closed head injury, the treatment method of the microwave therapy, found that under the influence of this method in patients with normal blood levels of antibodies to S-100 protein; GFAP; 3G-9-D6 and increases proteins MBP and the factor VDNF also normalized melatonin content. This indicates recovery exchange of regulatory molecules in the substance of the brain under the influence of microwave treatment.

The authors suggest that the nature of rhythmogenic microwave dizregulyatsionnyu positive effect on pathology of brain structures and contributes to the restoration of humoral regulation of processes taking place in the substance of the brain. In other words, the effect of the microwave is a mechanism of programmed external bioregulation.

Keywords: brain-specific proteins; pulp-derived neurotrophic factor; Microwave therapy; mild traumatic brain injury.

Реферат

Авторы, основываясь на результатах обследования 28 больных с ЛЗЧМТ, леченым методом СВЧ-терапии, установили, что под влиянием этого метода в крови больных нормализуется содержание антител к белкам S-100; ГФКБ; 3G-9-Д6 и повышается к белкам ОБМ и фактору ВДНФ, также нормализуется содержание мелатонина. Это свидетельствует о восстановлении обмена регуляторных молекул в веществе мозга под влиянием СВЧ-терапии.

Авторы полагают, что ритмогенный характер СВЧ-излучения позитивно влияет на дизрегуляторную патологию структур мозга и способствует восстановлению гуморальной регуляции процессов, протекающих в веществе мозга. Другими словами, СВЧ-влияние представляет собой механизм внешнего программированного биорегулирования.

Ключевые слова: мозгоспецифические белки; нейротрофический фактор мезга; СВЧ-терапия; легкая черепно-мозговая травма.

Ежегодно во всем мире (по данным ВООЗ) регистрируется 5-7 тыс. черепно-мозговых травм на 1 млн. населения, преобладают среди них (85-90 %) легкие закрытые черепно-мозговые травмы (ЛЗЧМТ) [1,2,3]. В Украине ежегодно частота ЗЧМТ составляет от 2 до 6 случаев на 1 тыс. населения в разных регионах [4]. Увеличение количества ЗЧМТ сопровождается ростом неврологических осложнений от полученных травм.

Согласно принятым на сегодня представлениям о патогенезе ЗЧМТ, они приводят к формированию стойкой дисфункции неспецифических структур головного мозга и длительному посттравматическому нарушению деятельности нейрорегуляторных систем (дизрегуляторной патологии), это во взаимодействии с психологической реакцией обуславливает формирование у 30-40 % больных, симптомокомплексов неврологических, психовегетативных и когнитивных расстройств, которые протекают с частыми обострениями и периодами декомпенсаций [6, 5].

Дизрегуляторная патология в сочетании с нейропластичностью обуславливает формирование патологических функциональных систем мозга [6,7]. Нарушение структурно-функциональной организации мозговых структур, связанных непосредственно с ЗЧМТ, в сочетании с появлением необычных функциональных систем ЦНС приводит к нарушению афферентации в ЦНС и вызывает истощающую нагрузку на регуляторные

центры ВНС, а это, в свою очередь, усугубляет вегетативные изменения, т.е. формируется «порочный круг» в нарушении деятельности ЦНС. Возникающая после ЗЧМТ функциональная неполноценность надсегментарных неспецифических образований мозга ухудшает управление ими других регуляторных систем организма, в результате повышается частота аллергических реакций и/или парадоксальных реакций на лекарства, что дополнительно сказывается на эффективности деятельности регуляторных молекул в организме [9].

Для восстановления управляемости систем организма, у лиц с последствиями ЗЧМТ, очевидно, необходимо разорвать «порочный круг» каким-либо внешним регулирующим воздействием (физическим фактором).

Среди многих неспецифических ростовых факторов (НРФ) (медиаторов, которые исследованы на сегодняшний день, особое место отводят нейротрофическому фактору мозга (BDNF), представляющему собой полипептид с молекулярной массой 27 кДа. Будучи сходным с другими НРФ (NGF, NT-3, NT-4) он модулирует активность нейронов разных типов [11]. Основным источником BDNF в сыворотке крови являются тромбоциты, которые связывают, депонируют и освобождают BDNF в ответ на действие внешних возбудителей. Доказана [12] возможность проникновения этих молекул через гематоэнцефалический барьер и защита нейрональных структур от травматического, гипоксического и других неблагоприятных воздействий [13].

Исходя из всего вышесказанного, целью нашего исследования было изучение динамики содержания факторов гуморальной регуляции – мозгоспецифических белков, нейротрофического фактора мозга (BDNF) и мелатонина у больных с последствиями ЗЧМТ под влиянием внешнего биорегуляторного влияния электромагнитного излучения микроволнового диапазона.

Материалы и методы исследований

Материалом настоящей работы послужили данные, полученные при обследовании 28 больных с отдаленными последствиями ЗЧМТ в возрасте 25-43 года, которые находились на стационарном лечении. Длительность травмы составляла от 2 до 5 лет. Все больные до последнего времени периодически получали традиционное медикаментозное лечение по месту проживания с кратковременным позитивным эффектом, а иногда и без него. Контрольную группу составляли 20 практически здоровых людей в возрасте 27-40 лет.

Курс СВЧ-терапии этим больным осуществляли с использованием генератора ГЧ-141, в качестве источника миллиметрового электромагнитного излучения частотой 37,5-53,57 ГГц и выходной мощностью 2 мВт/см², которое при помощи фторопластового

воловода подводили к биологически активным точкам (VB₂₀; E₈; TR₅; F₂; F₃; RP₆; TR₁₈; VC₇) с целью восстановления ритмичности деятельности соответствующих центральных структур. В каждом сеансе СВЧ-терапии воздействовали только на одну точку. Продолжительность каждого сеанса составляла 20-30 минут. Продолжительность курса – 8-16 сеансов. Состояние гуморальной регуляции оценивали до и после лечения. Содержание антител к мозгоспецифическим белкам (ГФКБ – гиалино-фибрилярному, ЭБ – энцефалогенному белку, ОБМ – основному белку миелина) определяли методом ECLIA – иммунохимическим с электрохемилюминисцентной детекцией. Содержание S-100 и BDNF также методом ЕСJJA (анализатор и тест-система Cobas 6000 Roche Diagnostic) (Швейцария). Содержание мелатонина в крови определяли радиоиммунным методом с использованием анализатора и тест-систем Gammamfster, Pharmacia LKB Biotecnology AB (Швеция), LABOR Diagnostical Nord GMBH (Германия). Изменение содержания мелатонина при оценке результатов считали повышенным, если он составлял 24 пк/мл и выше (N-8-20 пк/мл), а пониженным, если оно колебалось в пределах 6-8 пк/мл.

Статистическую обработку результатов осуществляли с использованием компьютерной программы Statistica 6.0. Достоверными считали изменения при коэффициенте < 0,05.

Результаты и их обсуждение

Содержание оцениваемых молекул гуморальной регуляции в крови больных с последствиями ЗЧМТ осуществляли до начала лечения.

Результаты обследования приведены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика содержания исследуемых факторов гуморального регулирования в крови больных с последствиями ЗЧМТ при проведении СВЧ-терапии

показатель	Группа	Контроль	До лечения	После лечения
S-100		0,115±0,020	0,566±0,03*	0,117±0,02*
ОБМ		2,516±0,250	2,458±0,120	2,50±0,18*
ЭБ		0,688±0,10	2,218±0,20	3,683±0,340*
ГФКБ		1,26±0,13	2,716±0,30	6,238±0,30 *
ЗДТ-9-Дб		0,872±0,09	1,240±0,50	0,209±0,12*
BDNF 1-1г/л		459,2±21,6	253,2±12,4*	403,1±21,02*
Мелатонин пк/мл		14,7±4,3	23,1±3.3	15,1±2,3*

* - p < 0,05

Согласно данным таблицы 1, содержание антител к белку S-100 до лечения у больных с ЗЧМТ резко повышен, аналогично изменяется содержание ЭБ; ГФКБ, ЗДТ-9-Дб. Это может свидетельствовать об усилении деструктивных процессов в нейронах и их

отростках, что, возможно, обуславливает формирование основы дизрегуляторной патологии в головном мозгу. Содержание ОБМ сохраняется близким к контролю, а содержание BDNF снижается, исходя из этого можно полагать, что процессы демиелинизации в головном мозгу у больных с ЗЧМТ не развиваются, но уязвимость от неблагоприятных внешних воздействий возрастает, что способствует дизрегуляции деятельности мозговых структур.

Поражение мозговых структур должно сопровождаться усилением аутоиммунных и воспалительных реакций, увеличение содержания мелатонина в этих условиях следует считать компенсаторной реакцией, которая направлена на сдерживание масштабов этих процессов и нормализацию энергетического обмена в нейронах [8, 9].

В целом выявленные изменения гуморальных механизмов в регуляции деятельности мозга свидетельствуют о прогрессирующем характере поражения ЦНС, которые и определяют развитие отдаленных последствий ЗЧМТ [14, 15]. Кроме того, нарушение и перестройка регионарных и общих контрольных механизмов деятельности ЦНС могут способствовать напряженному или необычному протеканию основных функциональных процессов в мозгу [1, 5, 8], а это может стать патофизиологической основой формирования «порочного круга» в патогенезе отдаленных последствий ЗЧМТ.

Проведенный курс СВЧ-терапии осуществил позитивное влияние на состояние изучаемых нами показателей. Анализ их изменений (таблица 1) показал, что содержание S-100, ОБМ, ГФКБ после окончания лечения нормализовалось; содержание ВДНФ и мелатонина существенно приблизилось к данным контроля. Содержание же ЗДТ-9-Д6 снизилось даже по отношению к контролю, а содержание ЭБ резко увеличилось.

Поскольку S-100; ОБМ; ГФКБ являются гуморальными факторами, участвующими в регуляции интенсивности процессов миелинизации, а также функций глиоцитов и нейронов, можно полагать, что под влиянием электромагнитного излучения миллиметрового диапазона происходит упорядочение и нормализация интенсивности повышения содержания в крови ВДНФ и ЭБ, которые участвуют в регуляции структурно-метаболического восстановления нейронов и повышение их стойкости к внешним неблагоприятным воздействиям, очевидно, миллиметровые ЭМ волны способствуют, благодаря своим ритмическим характеристикам, улучшению приспособительных реакций ЦНС, как совокупности взаимодействующих функциональных систем. Об этом же свидетельствует снижение у большинства обследованных уровня мелатонина в крови, который способствует улучшению метаболизма нейронов, их структурной сохранности и сохранности их активности.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что ЭМ излучения миллиметрового диапазона приводят к нормализации деятельности гуморальных регуляторных механизмов мозга у лиц с последствиями ЗЧМТ, в том числе благодаря коррекции содержания ВДНФ, отвечающего за регулярность трофических процессов в нейронах [5]. Для более детального понимания корригирующего действия СВЧ-ЭМН следует отметить, что повреждение вещества мозга при ЗЧМТ прежде всего приводит к повреждению структуры нейронов, и глии в результате чего в межклеточной жидкости оказываются полипептиды и белки в норме там практически отсутствующие. На фоне изменений проницаемости гематоэнцефалического барьера это обуславливает появление антител к ним. Уровень содержания антител зависит от длительности нахождения и количества этих соединений в крови, т.е. от тяжести и длительности ЗЧМТ. Кроме того, возникают нестандартные функциональные системы мозга в результате дизрегуляции гуморальных систем управления, связанных с реакциями аутоиммунного конфликта.

Это приводит к тому, что деятельность систем мозга, по интегрированному управлению приспособительно-компенсаторными реакциями на постоянные внешние вызовы, переходит в режим чрезвычайной интенсивности, это в сочетании с прочими повреждениями усиливает десинхронизацию и дисбаланс в деятельности неспецифических структур мозга. СВЧ-электромагнитное излучение, одним из основных свойств которого является ритмичность, осуществляя внешнее воздействие на нейронные ансамбли, выступает в роли внешнего водителя ритма, благодаря чему уменьшается дисбаланс и десинхронность в деятельности этих ансамблей. Вследствие чего возникают условия для нормализации деятельности механизмов гуморальной регуляции процессами репарации, что способствует ослаблению аутоиммунных реакций и восстановлению мозговых структур. Другими словами, СВЧ-излучение у данной категории больных выступает в роли фактора внешнего программируемого биорегулирования, что и обуславливает его лечебное влияние.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тайцлин В.И. – Закрытая черепно-мозговая травма и ее последствия/ В.М. Тайцлин // Междунар. журнал. – 2002. - № 1–2. С. 58-63.
2. Лихтерман Л.Б. Черепно-мозговая травма. М.: 2003. – 365 с.
3. Мироненко Т.В. Клініко-діагностична характеристика та особливості лікування наслідків легкої черепно-мозкової травми. Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – 2000. – 36 с.

4. Педаченко Е.Г., Шлапак И.П., Гук А.П., Пилипенко М.Н. Черепно-мозговая травма: современные принципы неотложной помощи. Уч. – метод. Пособие. К.: ЗАО «Випол»: 2009. – 216 с.
5. Куфтеріна Н.С. Клініко-діагностичні особливості хворих, що перенесли легку черепно-мозкову травму. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – 2013. – 20 с.
6. Дизрегуляционная патология / Под ред. Крыжановского. – М.: Медицина, 2002. – 492 с.
7. Дизрегуляционная патология нервной системы. / Под ред. Е.И. Гусева, Г.Н. Крыжановского. – М.: ООО «МИА». – 2009. – 512 с.
8. Ромоданов А.П., Лисяный Н.И. Черепно-мозговая травма и иммунологическая реактивность организма. – Киев: «Здоров'я». – 1991. – 151 с.
9. Коршняк В.О. Мікрохвильова резонансна терапія синдрому вегетативної дистонії у хворих з екзогенним ураженням центральної нервової системи. // Міжнародний неврологічний журнал. 2010. - № 8 (38). – С. 81-86.
10. Chen C.H., Lennox B., Jacob R. et al. Explicit and implicit facial affect recognition in manic and depressed states of bipolar disorder^ a functional magnetic resonance imaging study. // Biol. Psychiatry. – 2006. - N 59. – P. 31-39.
11. Fujimura H., Altar C., Chen R., et al. Brain-derived neurotrophic factor is stored in human platelets and released by agonist stimulation. // Thromb. Haemost. 2002. - N 87. - P. 728 – 734.
12. Karege F., Perrez G., Bondolfi G. et al. Decreased serum brain-derived neurotrophic factor levels in major depressed patients. // Psychiatry Res / 2002; 109: 143-148.
13. Агаєєв К.Ф. Процесс накопления последствий травм головы среди населения. // Журн. Неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2001. - № 5. – С. 46-48.
14. Григорова И.А., Некрасова Н.О., Григоров С.М. Церебролизин в лечении больных молодого возраста с черепно-мозговой и краниофасциальной травмой // Международный неврологический журнал. – 2006. - № 6 (10). – С. 23-29.
15. Иванова М.Ф., Евтушенко С.К., Евтушенко И.С. Особенности консервативной терапии черепно-мозговых травм в остром и отдаленном периодах (лекция) // Международный неврологический журнал. – 2015. - № 2 (72). – С. 76-80.