

Korshnyak V. A., Gozhenko A. I., Nasibullin B. A., Bowt Uy. V., Zukow W. Нейрофизиологическое обоснование некоторой неврологической симптоматики острого периода черепно-мозговой травмы, обусловленной действием взрывной волны = Neurophysiological justification of some neurological symptoms of acute period of a craniocerebral injuries from an explosive waves. *Journal of Education, Health and Sport*. 2016;6(3):140-147. eISSN 2391-8306. DOI <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.47947>  
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/3430>  
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/721362>

The journal has had 7 points in Ministry of Science and Higher Education parametric evaluation. Part B item 755 (23.12.2015).  
755 Journal of Education, Health and Sport eISSN 2391-8306 7

© The Author (s) 2016;

This article is published with open access at Licensee Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, 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/4.0/>) 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/4.0/>) 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: 05.01.2016. Revised 12.02.2016. Accepted: 27.02.2016.

## **НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НЕКОТОРОЙ НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ СИМПТОМАТИКИ ОСТРОГО ПЕРИОДА ЧЕРЕПНО- МОЗГОВОЙ ТРАВМЫ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ДЕЙСТВИЕМ ВЗРЫВНОЙ ВОЛНЫ**

**В. А. Коршняк, А. И. Гоженко, Б. А. Насибуллин, Ю. В. Бовт, В. А. Жуков**

**Украинский НИИ медицины транспорта, Одесса  
Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz**

### **Резюме**

Авторы на основании результатов комплексного обследования 58 больных с ЗЧМТ, возникших в результате действия взрывной волны установили, что возникающий симптомокомплекс связан с нарушением деятельности корковых, стволовых и надсегментарных структур полушарий мозга. Авторы выявили, что тяжесть проявлений повреждения мозга связана с направленностью вектора действия взрывной волны. Наиболее выраженные изменения отмечаются при сагитальном, переднее-заднем действии вектора силы («в лицо»). Авторы полагают, что комплекс диэнцефально-стволовых и вестибулярных симптомов связан с гидродинамическим ударом ликвора желудочковой системы мозга на стволовые структуры и надсегментарные центры ЦНС.

**Ключевые слова:** закрытая черепно-мозговая травма, взрывная волна, диэнцефальные центры центральной нервной системы, надсегментарные структуры вегетативной нервной системы.

## **NEUROPHYSIOLOGICAL JUSTIFICATION OF SOME NEUROLOGICAL SYMPTOMS OF ACUTE PERIOD OF A CRANIOCEREBRAL INJURIES FROM AN EXPLOSIVE WAVES**

**V. A. Korshnyak, A. I. Gozhenko, B. A. Nasibullin, Uy. V. Bowt, W. Zukow**

**Ukrainian Scientific and Research Institute of Transport Medicine, Odessa, Ukraine  
Kazimierz Wielki University, Bydgoszcz, Poland**

### **Abstract**

Authors on the basis of the results of a comprehensive survey of 58 patients with traumatic brain injury, resulting from the action of the blast wave found that emerging simtomokompleks associated with impaired activity of cortical and stem structures suprasegmental brain hemispheres. The authors found that the severity of brain damage

associated with the direction of action of the blast wave. The most pronounced Changes are marked with sagittal, anteroposterior action force vector ("face"). The authors suggest that the complex stem-diencephalic and vestibular symptoms associated with the hydrodynamic blow liquor ventricular system of the brain stem in the central nervous system structure and suprasegmental centers.

**Keywords: closed craniocerebral injury, blast, diencephalic centers of the central nervous system. suprasegmental structure of the autonomic nervous system.**

В военных конфликтах сегодняшнего дня частота травм черепа достигает 34,4% от общего числа ранений, а повреждение черепа от общего числа неврологических травм – 76-80%. Эти данные свидетельствуют о том, что в современных военных конфликтах черепно-мозговая травма оказывает существенное влияние на боеспособность войск [1].

Основной из форм закрытой черепно-мозговой травмы (ЗЧМТ) военного времени является травма взрывной волной от разорвавшегося вблизи боеприпаса. При этих травмах отмечаются генерализованные повреждения неспецифических центров вегетативной нервной системы, размещенных на дне III и IV желудочков, которые связывают со смещением ликвора в желудочках, под действием энергии взрывной волны. Кроме того при этих травмах фиксируют нарушения функций речевого и слухового аппаратов связанных в своей деятельности с деятельностью височных долей [2].

Некоторые авторы [3, 4] полагают, что повреждение корковых слуховых и речевых центров обусловлено сверхсильным раздражением этих отделов мощным потоком звуковых импульсов возникающих при взрыве. Кроме имеет место дислокация – оттолитовой мембраны и повреждение участков кортиевого органа, непосредственным действием повреждающей силы. Степень повреждения разных структур головного мозга при черепно-мозговой травме зависит от силы травмирующего действия воздействия, направления вектора действия этой силы и от топографии анатомических структур мозга по отношению к вектору действующего повреждения.

Целью работы было выявление взаимосвязи особенностей неврологических изменений у лиц, перенесших военную ЗЧМТ от биомеханики действия повреждающей силы взрывной волны.

#### Материалы и методы исследований

Материалом настоящего исследования послужили данные полученные при обследовании 58 военнослужащих, получивших ЗЧМТ, обусловленную действием

взрывной волны в период пребывания в зоне АТО. Возраст пострадавших колебался от 22 до 36 лет, все они находились на стационарном лечении в воено-медицинском клиническом центре северного региона (г. Харьков). Давность травм составляла от 2 до 5 дней. Четвертая часть обследованных сообщали об утрате сознания длительностью 5-20 минут после получения травмы. У всех больных проводилось детальное клинико-неврологическое обследование: у них оценивали, состояние вегетативной нервной системы по изменениям вегетативного тонуса (ВТ) вегетативной реактивности (ВР); вегетативного обеспечения деятельности (ВОД)%; электрофизиологическое и нейропсихологическое исследования. Комплексное обследование позволяло оценить состояние корковых и подкорковых структур мозга и их участков в формировании патологических синдромов. Данные полученные при обследовании подвергали статистической обработке по методу В.С. Генеса.

#### Результаты и их обсуждение

Результаты проведенных исследований позволили определить относительную частоту встречаемости неврологических жалоб (таблица 1).

Таблица 1

Частота встречаемости неврологических жалоб больных ЗЧМТ, обусловленной действием взрывной волны (% %)

Жалобы	Частота	Относительное число больных	p
Головная боль		100,0 ± 2,0	
- постоянная		55,0 ± 7,0	< 0,001
- периодическая		46,0 ± 7,0	
Обмороки		84,0 ± 5,0	
- постоянные		36,0 ± 6,0	< 0,001
- периодические		46,0 ± 6,0	
Тошнота		76,0 ± 6,0	< 0,001
Боль в глазах		67,0 ± 6,0	< 0,001
Шум в голове и ушах		52,0 ± 7,0	< 0,05
Астения		90,0 ± 4,0	< 0,001
Ослабление памяти		76,0 ± 6,0	< 0,001
Страхи		28,0 ± 6,0	< 0,05
Гипергидроз		50,0 ± 7,0	< 0,05
Сонливость днем		74,0 ± 6,0	< 0,001
Плохой сон		88,0 ± 4,0	< 0,001
Тремор пальцев рук		31,0 ± 6,0	< 0,05

Как следует из данных таблицы 1, основными жалобами больных были головная боль, астения (общая слабость), сонливость днем. Локализация головной боли

неодинакова у обследованных: у 24 человек она фиксируется в лобно-височной области; у 13 – в половине головы; у 11 – в затылке и у 10 – «болит вся голова». Следует отметить 10 последних больных отмечали удар взрывной волной «в лицо». У них при объективном неврологическом обследовании наблюдалось замедление двигательной активности, амимия лица, аносмия, парез глазных яблок; ослабление сухожильных рефлексов до арефлексии; атаксия в статичных пробах, выраженный гипергидроз; синюшность и отечность дистальных отделов конечностей и пальцев.

При возникновении ЗЧМТ повреждения различных отделов головного мозга зависит от направленности вектора повреждающей силы. В случаях действия взрывной волны «в лицо» вектор ее силы направленный в сагиттальной плоскости т.е. по лобно-затылочной оси, при этом повреждение мозгового вещества происходит в лобных долях (удар) и в затылочных долях (противоудар). Повреждение этих отделов мозга сопровождается торможением двигательной и конгетивной функций, общей слабостью. При сагиттальном направлении действия вектора силы за счет гидродинамического удара ликвора в III и IV желудочков, происходит давление на вегетативные центры расположенные в дне и стенках этих желудочков, а так же давление на столбовые структуры мозга (I. III. VIII черепно-мозговые нервы, кроме того под воздействие попадают ядра материальных углов ромбовидной ямки, которые входят в вестибулярную систему.

Передне-заднее направления действия может сопровождаться гидродинамическим воздействием на рецепторный аппарат внутреннего уха, что изменяет и/или нарушает прием звуковых сигналов.

Изменение сна, наблюдаемое у 51 обследованного проявлялось в неглубоком поверхностном характере сна, в жалобах на отсутствие ощущения отдыха, утреннюю головную боль, преждевременное просыпание, вялость и разбитость в течении дня. Это может быть связано с дисфункцией и дисбалансом активирующих и синхронизирующих процессов в неспецифических системах мозга, ответственных за цикл сон-бодрствование.

Предполагаемое повреждение столбовых структур мозга подтверждается болевой гипостезией в зонах Зельдера на лице. Это своеобразный сенеомоторный гемосиндром, характеризующийся снижением чувствительности на слизистых языка и полости рта на стороне поражения, а так же снижением мышечной силы конечностей на той же стороне. Определялся этот синдром у лиц, у которых действие взрывной волны осуществилось сбоку и связан он с недостаточностью экстралемнисковых

сенсорных систем. Развитие этой недостаточности связано с вторично-кортикальными расстройствами лимбико-неокортикальных связей в силу активации тормозных процессов в коре из-за травмирующего воздействия [2]. У наших обследованных он наблюдался при боковом или передне-боковом действии взрывной волны.

Практически у всех обследованных (56 из 58/0) определялись изменения показателей со стороны вегетативной нервной системы. Выявлено было снижение вегетативной нервной системы. Выявлено было снижение вегетативного тонуса, т.е. превалировала активность парасимпатического отдела ЦНС.

Изменения других показателей состояния вегетативной нервной системы отражены в таблице 2.

Таблица 2.

Показатели состояния ВНС у больных ЧМТ вызванной действием взрывной волны (% %)

Показатели	Относительное количество больных	p
вегетативная реактивность		
нормальная	7,0 ± 0,1	> 0,5
недостаточная	66,0 ± 6,0	< 0,01
усиленная	12,0 ± 4,0	> 0,5
извращенная	16,0 ± 4,0	> 0,5
вегетативное обеспечение жизнедеятельности		
нормальное	3,0 ± 0,2	> 0,5
измененное	28,0 ± 4,0	> 0,5
недостаточное	69,0 ± 6,0	< 0,01

Согласно данным таблицы 2 у большинства обследованных вегетативная реактивность недостаточная, чуть больше, чем у четверти обследованных она усиленная или извращенная. Нарушения вегетативной реактивности являются базой для изменений адаптационных процессов в организме больных и развитие связанных с этим психо-соматических нарушений. Одновременно у большинства больных отмечается недостаточное вегетативное обеспечение жизнедеятельности, что сопровождается ослаблением адаптивных механизмов и ухудшение приспособляемости к изменениям окружающей среды.

Всем больным, включенным в работу, проводили ЭЭГ-исследование.

На электроэнцефалограмме (ЭЭГ) у обследованных пациентов отмечался регулярный модулированный  $\alpha$ -ритм с частотой 9-10 Гц, амплитудой до 70 мкВ, с выраженным лобно-затылочным градиентом. Реакция активации при открывании глаз

сохранялась. В передне-центральных отделах мозга регистрировалась низкоамплитудная  $\Theta$ -,  $\Delta$ - активность. При повреждении ритмической фотостимуляции выявлено усвоение частоты световых мельканий в диапазоне низких частот (3Гц). После проведения функциональных нагрузок (фотостимуляция, 2-минутная гипервентиляция) на ЭЭГ отмечалось усиление представленности биопотенциалов  $\beta$ -диапазона и наличие диффузных острых волн в структуре  $\alpha$ -ритма. Межполушарная асимметрия и локальные изменения либо не проявлялись, либо были выражены минимально.

Данные изменения на ЭЭГ у этих больных указывают на ирритацию коры головного мозга вследствие усиления процессов активации в дисэнцефально-стволовых неспецифических структурах.

При нейропсихологическом обследовании были выявлены нарушения энергетического обеспечения психической деятельности (астенические проявления) в виде замедления когнитивной деятельности разной степени выраженности, неравномерной продуктивности, нестойкости внимания, истощаемости, нарушений текущего контроля при выполнении двигательных, когнитивных и речевых программ, определенные мнестические расстройства (снижение прочности следов, нарушения избирательности воспроизведения), которые свидетельствовали о нарушениях функционирования дисэнцефально-стволовых отделов неспецифической системы мозга [5].

Анализ полученных результатов комплексного обследования больных с ЗЧМТ в следствии воздействия взрывной волны показал наличие проявлений поражения дисэнцефально-стволовых структур неспецифической системы мозга, а так же ядер I, III, VIII, пар черепно-мозговых нервов и связанных с ними ядрами блоковых, глазодвигательных и отводящих нервов. Кроме того имеет место проявления нарушений деятельности вестибулярного анализатора и рецепторного аппарата внутреннего уха. Эти изменения связаны не только с непосредственным влиянием повреждающей силы на вещество мозга (удар-противоудар) но и с действием гидродинамической волны, возникающей при этом, на структуры дисэнцефально-стволовых и базальных структур мозга. В связи с последним обстоятельством, особо следует выделить связь тяжести изменений с направленностью вектора силы. Наиболее выраженные и стойкие изменения имели место при сагиттальной, передне-задней направленности вектора повреждения, т.е. при действии взрывной волны «в лицо» пострадавшему. При таком направлении вектора силы, в связи со свободном

положением головы, помимо ее непосредственного действия имеет место «травма ускорения» т.е. изменения в стволовых и базальных структурах из-за резкого коркового смещения головы по отношению к туловищу. Следует так же отметить, что течение ЗЧМТ вызванной взрывной волной отмечается большей тяжестью, по сравнению с ЗЧМТ мирного времени, а так же ее большей устойчивостью к лечебным воздействиям, возможно, это связано с обязательным присутствием психоэмоционального дистресса, присущего периоду боевых действий, который усугубляет повреждение адаптивных реакций ВНС.

### **Список литературы**

1. Болдрук В.П. Патогенез, клиника, диагностика, лечение последствий черепно-мозговой травмы, полученных в военное время: автореф. Дисс. На соискание научн. степени канд. мед. наук. – СПб.: Воен. – мед. академия, 2007. – 19 с.
2. Шогам И.И. Экстралемнисковые расстройства чувствительности в клинической неврологии / И.И. Шогам. – К.: Здоров'я, 1998. – 168 с.
3. Раздольский И.Я. Неврологические изменения у пораженных взрывной волной: В кн.: Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. / И.Я. Раздольский. – М., 1951. – Т. 29. – С. 275-268.
4. Алиферова В.Ф. Патология черепных нервов / В.Ф. Алферова – К.: Здоров'я, 2000. – 192 с.
5. Сухоруков В.И., Бонт Ю.В., Привалова Н.Н., Забродина Л.П. Клинико-неврологический, электрофизиологический и нейропсихологический аспект острого пери ода легкой закрытой черепно-мозговой травмы у комбатантов. / Зб. Тез наук. – практ. Конференції за участю міжнародних спеціалістів «Актуальні питання сучасної психіатрії, наркології та неврології». Харків. – 2015. – С. 283-286.

### **References**

1. Boldrug V.P. The pathogenesis, clinical features, diagnosis and treatment of the effects of a traumatic brain injury in wartime: Abstract. Diss. For the scientific. PhD degree. honey. Sciences. – SPb.: Voen. – med. akademiya, 2007. – 19 p. (Rus.)
2. Shogam I.I. Ekstrallemniskovyе sensitivity disorders in clinical neurology / I.I. Shogam. – K.: Zdorowya, 1998. – 168 p. (Rus)
3. Razdolskiy I.Ya. Neurological changes have affected the blast: Proc .: Experience of Soviet Medicine in Great Patriotic War 1941-1945 / I.Ya. Razdolskiy. – M., 1951. – Т. 29. – P. 275-268. (Rus)

4. Aliferova V.F. The pathology of the cranial nerves / V.F. Alferova – K.: Zdorowya, 2000. – 192 p. (Rus)

5. Suhorukov V.I., Bont Yu.V., Privalova N.N., Zabrodina L.P. Clinical and neurological, neuropsychological and electrophysiological aspect of the acute period of mild closed head injury combatants. / Coll. Tez sciences. - Pract. Conference with participation of international experts "Actual problems of modern psychiatry, neurology and Addiction." Kharkiv.– 2015. – P. 283-286. (Rus)