

УДК 796.071.2:612.111:796.015.6

© Пустовой А.Ю., 2012

**МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ****Пустовой А.Ю.***ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»*

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) – механическое повреждение черепа и (или) внутрисерепных образований (головного мозга, мозговых оболочек, сосудов, черепных нервов) – составляет 25-30 % всех травм и является причиной летальных исходов при травмах в 50-60 % случаев. По суммарному экономическому ущербу травматические поражения, и, прежде всего, ЧМТ, занимают первое место, опережая сердечнососудистые и опухолевые заболевания [1, 3, 4]. В проблеме ЧМТ последние годы преобладает концепция профилактики и лечения «вторичных ударов», основным в которой является коррекция и интенсивная терапия метаболических нарушений. По своей сути методики профилактики и коррекции повторных ударов являются средством, а целью может быть только лечение типовых патологических процессов определяющих исход ЧМТ [5]. Анализ исследований показывает, что ЧМТ обуславливает мощную и длительную активацию перекисного окисления липидов (ПОЛ). Такое явление носит название окислительный или оксидативный стресс [2]. Вопрос о естественных и искусственных механизмах защиты против ПОЛ, диагностики окислительных процессов при ЧМТ в настоящее время остается открытым. Тема работы является фрагментом плановой темы кафедры нервных болезней с нейрохирургией Государственного учреждения «Луганский государственный медицинский университет» «Нейросоматические расстройства при заболеваниях центральной нервной системы» (номер государственной регистрации 0109U008140).

**Цель исследования:** изучить метаболический статус пациентов с ЧМТ.

**Объект и методы исследования.** Под нашим наблюдением было 140 пациентов (102 мужчины и 38 женщин в возрасте 18 до 63 лет) с ЧМТ, находившихся на стационарном лечении в нейротравматологическом и нейрохирургическом отделениях Луганской областной клинической больницы в 2010-2011 гг. По степени тяжести ЧМТ все больные распределились следующим образом: легкая степень наблюдалась у 101 пациента, средняя степень – у 17, тяжелая степень – у 22. В группе пациентов с закрытой непроникающей ЧМТ сотрясение головного мозга было диагностировано в 48,6 % случаев (68 человек), ушиб головного мозга I степени – в 23,6 % случаев (33 человека), ушиб головного мозга II-III степеней – соответственно в 1,21 % (17 человек) и в 15,7 % (22 человека) случаев. Общее состояние больных в 7,9 % случаев (11 человек) было расценено как легкое, в 55,7 % случаев (78 человек) как среднетяжелое, в 32,1 % случаев (45 человек) как тяжелое, и в 4,3 % случаев (6 человек) – как крайне тяжелое. Группу референтной нормы составили 48 практически здоровых лиц в возрасте от 18 до 50 лет – 32 мужчины и 16 женщин. Работа выполнялась в соответствии с общепринятыми биоэтическими нормами.

Биохимические исследования включали определение в сыворотке крови: содержания диеновых

конъюгатов (ДК), малонового диальдегида (МДА), активности каталазы и супероксиддисмутазы (СОД). Значение коэффициента К рассчитывали как  $K = (ДК + МДА) / (каталаза + СОД)$ . Полученные цифровые результаты обрабатывали статистически.

**Результаты исследования.** Результаты исследования содержания продуктов ПОЛ и активности ферментов системы антиокислительной защиты (АОЗ) в сыворотке крови больных с ЧМТ в зависимости от тяжести травмы, представлены в таблице 1.

Как следует из приведенных в таблице 1 данных, содержание в сыворотке крови промежуточных (ДК) и конечных (МДА) метаболитов ПОЛ при поступлении больных с ЧМТ было увеличено независимо от тяжести травмы. Однако наиболее значительные изменения активности ПОЛ имели место у пациентов с тяжелой ЧМТ, менее выраженные – у пациентов с ЧМТ средней степени тяжести, а наименее значительные негативные сдвиги активности ПОЛ наблюдали у пациентов с ЧМТ легкой степени.

Сходная направленность сдвигов наблюдалась и в отношении активности ферментов системы АОЗ. В остром периоде заболевания (поступление пострадавших в стационар) активность каталазы и СОД в сыворотке крови пациентов существенно превышала соответствующие показатели референтной нормы независимо от степени тяжести травмы. Вместе с тем, наиболее значительное повышение активности каталазы и СОД имело место у пациентов с тяжелой ЧМТ, менее значительное – при травме средней степени тяжести, тогда как при травме легкой степени повышение активности каталазы и СОД было наименьшим.

Следует также отметить, что повышение активности процессов ПОЛ и ферментов системы АОЗ при всех степенях тяжести ЧМТ происходит равнозначно, в связи с чем баланс в системе ПОЛ/АОЗ существенно не изменялся, о чем свидетельствовали соответствующие значения коэффициента К, характеризующего соотношение активности ПОЛ и ферментативной системы АОЗ.

Нарушения активности ПОЛ и ферментативной системы АОЗ сохранялись и на 5-й день пребывания больных в стационаре, однако выявленные нарушения со стороны указанных метаболических систем были менее значительными, чем это наблюдалось при поступлении в стационар. При этом угасание выявленных нарушений ПОЛ и системы АОЗ соотносилось со степенью тяжести ЧМТ. При травме легкой степени на 5-й день пребывания в стационаре подавляющее большинство изучаемых показателей существенно не отличалось от показателей практически здоровых лиц, тогда как при травме средней и тяжелой степени изучаемые показатели ПОЛ и АОЗ, оставаясь существенно измененными, имели направленность к уменьшению, что было наиболее выражено у пациентов с ЧМТ средней степени.

**Таблица 1.** Состояние про- и антиоксидантных процессов в сыворотке крови больных с ЧМТ в зависимости от тяжести травмы

| Показатели             | Практически здоровые лица n=48 | При поступлении в стационар | На 5-й день пребывания в стационаре | При выписке из стационара |
|------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Лёгкая степень (n=101) |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л           | 5,4±0,2                        | 6,1±0,2*                    | 5,9±0,14*                           | 5,3±0,13                  |
| МДА, мкмоль/л          | 4,2±0,1                        | 4,6±0,14*                   | 4,4±0,13                            | 4,1±0,12                  |
| Каталаза, мкат/ч×л     | 12,7±0,4                       | 14,2±0,4*                   | 13,6±0,4                            | 12,9±0,35                 |
| СОД, МЕ/мг Нв          | 6,5±0,3                        | 7,6±0,2*                    | 7,1±0,2                             | 6,6±0,2                   |
| К, у.е.                | 0,5±0,03                       | 0,49±0,02                   | 0,50±0,015                          | 0,48±0,014                |
| Средняя степень (n=17) |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л           | 5,4±0,2                        | 6,9±0,2***                  | 6,2±0,18**                          | 5,9±0,17                  |
| МДА, мкмоль/л          | 4,2±0,1                        | 5,3±0,16***                 | 4,8±0,14***                         | 4,3±0,12                  |
| Каталаза, мкат/ч×л     | 12,7±0,4                       | 14,6±0,44***                | 14,2±0,42**                         | 13,2±0,39                 |
| СОД, МЕ/мг Нв          | 6,5±0,3                        | 7,9±0,24***                 | 7,4±0,22*                           | 6,9±0,2                   |
| К, у.е.                | 0,5±0,03                       | 0,54±0,015                  | 0,51±0,015                          | 0,51±0,015                |
| Тяжёлая степень (n=22) |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л           | 5,4±0,2                        | 7,5±0,23***                 | 7,0±0,21***                         | 6,2±0,19**                |
| МДА, мкмоль/л          | 4,2±0,1                        | 5,6±0,17***                 | 5,2±0,16***                         | 4,7±0,14*                 |
| Каталаза, мкат/ч×л     | 12,7±0,4                       | 15,4±0,46***                | 14,2±0,43*                          | 13,7±0,41                 |
| СОД, МЕ/мг Нв          | 6,5±0,3                        | 8,2±0,25***                 | 7,4±0,22*                           | 7,0±0,21                  |
| К, у.е.                | 0,5±0,03                       | 0,56±0,017                  | 0,56±0,017                          | 0,53±0,016                |

**Примечание.** \* - p<0,05, \*\* - p<0,01, \*\*\* - p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем референтной нормы.

К моменту выписки из стационара активность ПОЛ и ферментативной системы АОЗ приходила к норме в группах пациентов, имевших ЧМТ легкой и средней степени тяжести, тогда как у пациентов с тяжелой степенью травмы не наблюдалось полной

нормализации активности ПОЛ.

Результаты исследования состояния ПОЛ и ферментативной системы АОЗ у лиц с ЧМТ в зависимости от вида травмы представлены в таблице 2.

**Таблица 2.** Состояние про- и антиоксидантных процессов в сыворотке крови больных с ЧМТ в зависимости от вида травмы

| Показатели   | Практически здоровые лица n=48 | При поступлении в стационар | На 5-й день пребывания в стационаре | При выписке из стационара |
|--|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Сотрясение головного мозга (n=68)                                  |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л   | 5,4±0,2                        | 5,9±0,18                    | 5,7±0,17                            | 5,2±0,16                  |
| МДА, мкмоль/л  | 4,2±0,1                        | 4,5±0,14                    | 4,3±0,12                            | 4,1±0,08                  |
| Каталаза, мкат/ч×л   | 12,7±0,4                       | 14,0±0,4*                   | 13,4±0,4                            | 12,8±0,4                  |
| СОД, МЕ/мг Нв  | 6,5±0,3                        | 7,4±0,22*                   | 6,9±0,20                            | 6,5±0,19                  |
| К, у.е.  | 0,5±0,03                       | 0,49±0,018                  | 0,49±0,015                          | 0,48±0,014                |
| Ушиб головного мозга I-й степени (n=33)                            |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л   | 5,4±0,2                        | 6,3±0,19**                  | 6,0±0,18*                           | 5,4±0,16                  |
| МДА, мкмоль/л  | 4,2±0,1                        | 4,7±0,14**                  | 4,5±0,14                            | 4,1±0,12                  |
| Каталаза, мкат/ч×л   | 12,7±0,4                       | 14,4±0,43**                 | 13,8±0,41                           | 13,1±0,39                 |
| СОД, МЕ/мг Нв  | 6,5±0,3                        | 7,8±0,2**                   | 7,3±0,2*                            | 6,7±0,2                   |
| К, у.е.  | 0,5±0,03                       | 0,50±0,015                  | 0,49±0,015                          | 0,48±0,014                |
| Ушиб головного мозга II-й степени (n=17)                           |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л   | 5,4±0,2                        | 6,9±0,2***                  | 6,2±0,18**                          | 5,9±0,17                  |
| МДА, мкмоль/л  | 4,2±0,1                        | 5,3±0,16***                 | 4,8±0,14***                         | 4,3±0,12                  |
| Каталаза, мкат/ч×л   | 12,7±0,4                       | 14,6±0,44***                | 14,2±0,42**                         | 13,2±0,39                 |
| СОД, МЕ/мг Нв  | 6,5±0,3                        | 7,9±0,24***                 | 7,4±0,22*                           | 6,9±0,2                   |
| К, у.е.  | 0,5±0,03                       | 0,54±0,015                  | 0,51±0,015                          | 0,51±0,015                |
| Ушиб головного мозга III-й степени, внутримозговая гематома (n=22) |                                |                             |                                     |                           |
| ДК, мкмоль/л   | 5,4±0,2                        | 7,5±0,23***                 | 7,0±0,21***                         | 6,2±0,19**                |
| МДА, мкмоль/л  | 4,2±0,1                        | 5,6±0,17***                 | 5,2±0,16***                         | 4,7±0,14*                 |
| Каталаза, мкат/ч×л   | 12,7±0,4                       | 15,4±0,46***                | 14,2±0,43*                          | 13,7±0,41                 |
| СОД, МЕ/мг Нв  | 6,5±0,3                        | 8,2±0,25                    | 7,4±0,22*                           | 7,0±0,21                  |
| К, у.е.  | 0,5±0,03                       | 0,56±0,017                  | 0,56±0,017                          | 0,53±0,016                |

**Примечание.** \* - p<0,05, \*\* - p<0,01, \*\*\* - p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем референтной нормы.

Как следует из приведенных в таблице 2 данных, вид ЧМТ существенно влияет на состояние процессов ПОЛ и ферментативной системы АОЗ. Наименьшие негативные изменения указанных метаболических систем имели место при сотрясении головного мозга, более выраженные – при ушибе головного мозга I и II степеней, и были наибольшими при ушибе головного мозга III степени, сочетанном с возникновением внутримозговой гематомы. При этом независимо от вида ЧМТ наибольшие негативные сдвиги в системах ПОЛ и АОЗ регистрировали в остром периоде травмы (при поступлении в стационар), ослабление нарушений

происходило к 5-му дню пребывания травмированных в стационаре, а наименьшие изменения отмечали при выписке пациентов из стационара.

Результаты исследования состояния ПОЛ и ферментативной системы АОЗ в сыворотке крови больных с ЧМТ, в зависимости от общего состояния больных, приведены в таблице 3.

Как следует из данных, представленных в таблице 3, общее состояние пострадавших с ЧМТ существенно влияет на активность ПОЛ и ферментативную систему АОЗ. При этом наименьшие негативные изменения со стороны указанных систем регистрировали у пациентов, общее состояние ко-

торых оценивалось, как состояние легкой степени тяжести. Напротив, наиболее выраженные нарушения ПОЛ и системы АОЗ имели место в группе пациентов, чье общее состояние было тяжелым.

**Таблица 3.** Состояние про- и антиоксидантных процессов в сыворотке крови больных с ЧМТ в зависимости от общего состояния больных

| Показатели                              | Практически здоровые лица n=48 | При поступлении в стационар | На 5-й день пребывания в стационаре | При выписке из стационара |
|---|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Общее состояние лёгкой степени тяжести  |                                |                             |                                     |                           |
|   |                                | n=11                        | n=5                                 | n=5                       |
| ДК, мкмоль/л                            | 5,4±0,2                        | 5,7±0,17                    | 5,5±0,16                            | 5,4±0,16                  |
| МДА, мкмоль/л                           | 4,2±0,1                        | 4,4±0,13                    | 4,2±0,12                            | 4,1±0,12                  |
| Каталаза, мкат/ч×л                      | 12,7±0,4                       | 13,7±0,4                    | 13,4±0,4                            | 12,9±0,39                 |
| СОД, МЕ/мг Нв                           | 6,5±0,3                        | 7,1±0,2                     | 6,8±0,2                             | 6,6±0,19                  |
| К, у.е.                                 | 0,5±0,03                       | 0,49±0,014                  | 0,48±0,014                          | 0,49±0,015                |
| Общее состояние средней степени тяжести |                                |                             |                                     |                           |
|   |                                | n=78                        | n=39                                | n=39                      |
| ДК, мкмоль/л                            | 5,4±0,2                        | 6,7±0,2***                  | 6,2±0,18**                          | 5,7±0,17                  |
| МДА, мкмоль/л                           | 4,2±0,1                        | 5,2±0,16***                 | 4,7±0,14**                          | 4,4±0,13                  |
| Каталаза, мкат/ч×л                      | 12,7±0,4                       | 14,3±0,4**                  | 13,6±0,4                            | 13,0±0,4                  |
| СОД, МЕ/мг Нв                           | 6,5±0,3                        | 7,7±0,2**                   | 7,2±0,2*                            | 6,8±0,2                   |
| К, у.е.                                 | 0,5±0,03                       | 0,54±0,016                  | 0,52±0,016                          | 0,51±0,015                |
| Общее состояние тяжелой степени         |                                |                             |                                     |                           |
|   |                                | n=51                        | n=25                                | n=25                      |
| ДК, мкмоль/л                            | 5,4±0,2                        | 7,3±0,22***                 | 6,8±0,2***                          | 6,0±0,18*                 |
| МДА, мкмоль/л                           | 4,2±0,1                        | 5,4±0,16***                 | 5,0±0,15***                         | 4,5±0,14*                 |
| Каталаза, мкат/ч×л                      | 12,7±0,4                       | 15,2±0,46***                | 14,0±0,42*                          | 13,5±0,4                  |
| СОД, МЕ/мг Нв                           | 6,5±0,3                        | 8,0±0,25***                 | 7,2±0,22                            | 6,8±0,2                   |
| К, у.е.                                 | 0,5±0,03                       | 0,55±0,016                  | 0,56±0,017                          | 0,52±0,016                |

**Примечание.** \* - p<0,05, \*\* - p<0,01, \*\*\* - p<0,001 по сравнению с аналогичным показателем референтной нормы.

**Выводы и перспективы дальнейших исследований в данном направлении.** Таким образом, возникновение ЧМТ сопровождается усилением ПОЛ и активности ферментативной системы АОЗ, что выражается в увеличении в сыворотке крови травмированных людей концентраций промежуточных (ДК) и конечных (МДА) метаболитов пероксидации липидов, а также в повышении активности ключевых ферментов системы АОЗ – каталазы и СОД при тенденции к преобладанию активности ПОЛ над активностью системы АОЗ. Степень изменения активности ПОЛ и ферментативной системы АОЗ зависит от степени тяжести и вида ЧМТ, а также от общего состояния травмированных.

Нарушения активности ПОЛ и ферментативной системы АОЗ минимальны при легкой ЧМТ (сотрясение головного мозга) и общем состоянии травмированных легкой степени тяжести. Наибольшие нарушения в активности ПОЛ и ферментативной системе АОЗ имеют место при тяжелой ЧМТ (ушиб головного мозга III-й степени с возникновением внутричерепной гематомы) и тяжелом общем состоянии травмированных.

Наличие нарушений активности ПОЛ и ферментативной системы АОЗ у лиц с ЧМТ является основанием для разработки патогенетически обоснованного способа их медикаментозной коррекции.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гельфанд В.Б. Закрытая черепно-мозговая травма / В.Б. Гельфанд, М.Д. Маламуд, В.Г. Истратов. – Кишинёв, 1986. – 227 с.
  2. Демчук М.П. Роль перекисного окисления липидов в патогенезе черепно-мозговой травмы / М.П. Демчук, М.Ш. Промыслов, Л.И. Левченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1994. – № 2. – С. 204-206.
  3. Кондаков Е.Н. Черепно-мозговая травма / Е.Н. Кондаков, В.В. Кривецкий. – С.-Пб.: СпецЛит, 2002. – 271 с.
  4. Непомнящий В.П. Эпидемиология черепно-мозговой травмы. Нейротравматология / В.П. Непомнящий, В.В. Ярцев. – М.: Медицина, 1994. – 260 с.
  5. Outcome after severe head injury: Relationship to mass lesions, diffuse injury, and ICP course in pediatric and adult patients / A.M. Alberico, J.D. Ward, S.C. Choi [et al.] // Journal of Neurosurgery. – 1987. – № 7. – P. 648-649.
- Пустовой А.Ю.** Метаболический статус пациентов с черепно-мозговой травмой // Украинский медицинский альманах. – 2012. – Том 15, № 3. – С. 165-167.  
В работе показано, что у пациентов с черепно-мозговой травмой развиваются метаболические сдвиги, которые имеют проявление в интенсификации пероксидации липидов и активности антиокислительных ферментов в сыворотке крови.  
**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, метаболические нарушения.
- Пустовой О.Ю.** Метаболічний статус пацієнтів з черепно-мозговою травмою // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 3. – С. 165-167.  
У роботі показано, що у пацієнтів з черепно-мозговою травмою розвиваються метаболічні зрушення, які мають прояв у интенсифікації пероксидції ліпідів та активності антиокислювальних ферментів у сироватці крові.  
**Ключові слова:** черепно-мозкова травма, метаболічні порушення.
- Pustovoi A.Yu.** Metabolic status of patients with craniocerebral trauma // Український медичний альманах. – 2012. – Том 15, № 3. – С. 165-167.  
The thesis shows that metabolic disorders develop in patients with craniocerebral trauma that manifest in intensification of lipid peroxidation processes and activity of antioxidant enzymes in blood serum.  
**Key words:** craniocerebral trauma, metabolic disorders.

Надійшла 21.03.2012 р.  
Рецензент: проф. Т.В. Мироненко