

заповедном деле — Краснолиманский, Великоновоселковский, Тельмановский, Новоазовский сельские районы. Экологическая среда этих административных единиц может быть своеобразным эталоном качества окружающей среды для техногенного региона Донбасса, а на их территориях целесообразно проводить фоновый мониторинг состояния воздушного бассейна, водных ресурсов, почв, а также пищевых продуктов, производимых из местного сырья.

Выводы. По результатам сравнительного и рангового корреляционного анализов установлено, что наиболее экологически детерминированными показателями общественного здоровья являются смертность и частота возникновения болезней, особенно заболеваний системы кровообращения, органов пищеварения, дыхания и злокачественных новообразований, а вредными химическими веществами, наиболее сильно влияющими на формирование здоровья, являются загрязнители атмосферного воздуха (фенол, 3,4-бензпирен, взвешенные вещества, диоксиды азота и серы), питьевой воды, пищевых продуктов и почвы (тяжелые металлы — хром, кадмий, свинец, пестициды и нитраты).

Проведенный множественный корреляционный анализ позволил проранжировать основные объекты окружающей среды по степени их влияния на здоровье населения: 1-е место по значимости принадлежит атмосферному воздуху, 2-е — питьевой воде, 3-е — продуктам питания, последнее — почве.

По результатам картографического анализа определены территории Донецкого региона, приоритетные в отношении экологического риска для здоровья населения — города Мариуполь, Константиновка, Горловка, Енакиево, Дружковка, Дзержинск, Краматорск, Донецк,

Дебальцево, Марьинский, Старобешевский, Володарский, Первомайский, Ясиноватский, Амвросиевский и Шахтерский сельские районы, а также территории, относительно безопасные с точки зрения техногенного загрязнения окружающей среды — Краснолиманский, Великоновоселковский, Тельмановский, Новоазовский сельские районы.

S.V. Grishchenko, I.I. Grishchenko, I.S. Fedoseeva, S.S. Pravodelov, I.N. Basenko, V.S. Kostenko, E.F. Minenko, A.V. Zorkina, V.S. Shevchenko, N.G. Smulskaya, D.G. Minakov, S.A. Morokhovets, O.N. Parakhina, E.A. Semikoz, V.A. Simakopulo

HYGIENIC ASSESSMENT OF THE ROLE OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN FORMING THE HEALTH OF THE POPULATION OF THE DONETSK PEOPLE'S REPUBLIC

Resume. *The article considers the key factors of the natural environment and their impact on the demographic situation and health of the population, identifies the key determinants of public health.*

Key words: *environment, public health, hygiene*

ЛИТЕРАТУРА

1. Агарков, Н.М. Атмосферные загрязнители и распространенность бронхиальной астмы среди детей: обзор литературы [Текст] / Н.М. Агарков, А.В. Пошибайлова, В.А. Иванов // Экология человека. – 2020. – № 5. – С. 45-49.
2. Аскарков, Р.А. Оценка влияния выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на смертность от рака легких в районах Республики Башкортостан на основе панельного моделирования [Текст] / Р.А. Аскарков, И.А. Лакман, А.В. Шаранова // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2016. – Т. 18, № 8. – С. 1-6.
3. Влияние загрязнения атмосферного воздуха на структуру смертности населения [Текст] / М.М. Салтыкова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2019. – № 6. – С. 96-100.
4. Формирование очагов экологически обусловленной заболеваемости как критерий «отклика» на качество окружающей среды [Текст] / С.А. Епринцев [и др.] // Наука Юга России. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 70-80.
5. Ханин, А.Л. Болезни органов дыхания в промышленном регионе Сибири: анализ заболеваемости на примере Кемеровской области [Текст] / А.Л. Ханин, О.П. Шабина, И.Б. Викторова // Вестник современной клинической медицины. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 47-53.

УДК 616.711+616.839-001-022.6:577.4

Е.В. Жилицын, А.И. Кравченко, С.Е. Золотухин, Н.Н. Шпаченко, Л.А. Люцкевич

ПОКАЗАТЕЛИ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГИПЕРЭКСТЕНЗИОННОГО КОРСЕТА У ДЕТЕЙ С ТРАВМОЙ ПОЗВОНОЧНИКА

Республиканский травматологический центр МЗ ДНР, г. Донецк

Резюме. *Роль окислительного стресса в патогенезе травм позвоночника у детей практически не изучена. В научном и практическом плане показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС) имеют важное прогностическое значение. Цель исследования: изучить*

показатели оксидативного стресса при ранней вертикализации у детей с позвоночно-спинномозговой травмой. Материал и методы исследования. В работе изучены показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС) в сыворотке крови у 142 пациентов в возраст-

те от 3 до 18 лет (средний возраст $10,2 \pm 1,6$ лет). У них были компрессионные переломы позвоночника. Мальчиков было 52,8% (75), девочек — 47,2% (67). Все пострадавшие были разделены на две группы. В основную группу вошли дети, для лечения которых на фоне общепринятой в клинике консервативной терапии применен гиперэкстензионный корсет (68 чел.). В группу сравнения вошли дети, лечившиеся в клинике общепринятыми методами (74 чел.). По критериям пола и возраста группы не различались. Из показателей оксидативного стресса в динамике болезни определяли концентрацию диеновых конъюгатов (ДК), малонового диальдегида (МДА), α -токоферола, активность каталазы (Кат), супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГПО). **Результаты исследования.** При неосложненной травме позвоночника у детей развиваются нарушения в перекисно-антиоксидантном балансе. По показателям оксидативного стресса уже со 2 дня травматической болезни группы начинают дифференцироваться. Различия в показателях оксидативного стресса в группах пострадавших свидетельствуют о существенном влиянии лечебного фактора на течение травматической болезни и подтверждают эффективность метода ранней вертикализации пострадавших с неосложненной травмой позвоночника у детей. **Выводы.** У всех пострадавших в первые дни после травмы позвоночника имеют место нарушения в ПОЛ, определяемые как оксидативный стресс. Эти нарушения у пациентов первой группы, у которых наряду с общепринятым лечением применена ранняя вертикализация, заканчивались к 20 дню. У пациентов с традиционным лечением восстановление метаболизма происходило позже. Различия в показателях оксидативного стресса в группах пострадавших подтверждают эффективность метода ранней вертикализации пострадавших с неосложненной травмой позвоночника у детей.

Ключевые слова: окислительный стресс, травматическая болезнь позвоночника и спинного мозга, вертикализация

Введение. Смертность от травм в мире неуклонно растет и в общей структуре смертности занимает третье место [9, 12, 18]. Травматическое повреждение спинного мозга, описываемое термином «травматическая болезнь позвоночника и спинного мозга», является одной из важных медицинских проблем, которая имеет особое социальное значение из-за высокой частоты необратимых последствий, инвалидизации и экономических затрат на лечение и реабилитацию пострадавших [1, 13, 17]. Частота этих травм, по данным ряда авторов, составляет от 10 до 83 на 1 млн. населения в год [9, 17]. Из общего числа повреждений позвоночника и спинного мозга на детский травматизм приходится от 1 до 5% [6]. Нередко такие повреждения приводят к высокой инвалидности и летальным исходам [9, 13]. Высокая инвалидность от травм позвоночника и спинного мозга связана с тяжестью самого

повреждения, дефектами лечения и реабилитации пострадавших [12, 19].

В настоящее время ведутся разработки разных способов хирургического лечения переломов позвоночника [9, 17]. Для ранней вертикализации пострадавших детей с травмой позвоночника нами разработан гиперэкстензионный корсет [6]. Нами проводится всестороннее изучение эффективности этого метода лечения. Особенности перекисно-окислительного баланса при этом способе лечения у детей с травмой позвоночника не изучены.

Цель исследования: изучить показатели оксидативного стресса при ранней вертикализации у детей с позвоночно-спинномозговой травмой.

Материал и методы исследования. В работе изучены показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантной системы (АОС) в сыворотке крови у 142 пациентов в возрасте от 3 до 18 лет (средний возраст $10,2 \pm 1,6$ лет). У них была неосложненная травма позвоночника. Все пациенты лечились в Республиканском травматологическом центре ДНР, г. Донецк, за период 2018–2023 гг. Мальчиков было 52,8% (75 чел.), девочек — 47,2% (67 чел.).

Все пострадавшие были разделены на две группы. В основную группу вошли дети, для лечения которых на фоне общепринятой в клинике консервативной терапии применен гиперэкстензионный корсет (68 чел.). В группу сравнения вошли дети, лечившиеся в клинике общепринятыми методами (74 чел.). По критерию пола группы не различались. Распределение пострадавших по виду травматизма представлено в таблице 1.

Как видно из этой таблицы, в обеих группах доминировал уличный и бытовой травматизм — 48,5 и 43,2% уличный и 25,0 и 24,3% бытовой. На спортивный травматизм приходились минимальные значения. По виду травматизма различий между группами не было.

Распределение пострадавших по механизму травмы представлено на рисунке 1.

Как видно из рис. 1, у пострадавших в обеих группах преобладал механизм «падение на спину» — 60,3% в основной и 58,1% в группе сравнения.

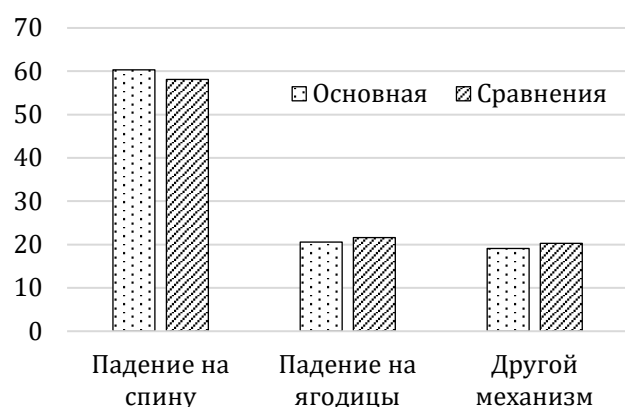
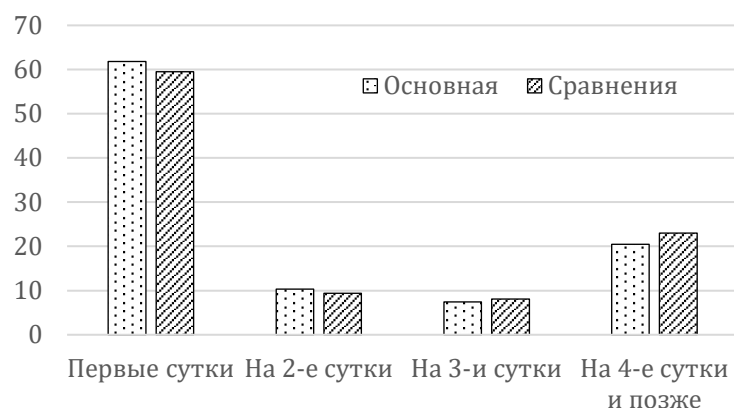
Распределение компрессионных переломов тел позвонков по локализации представлено в таблице 2.

Таблица 1. Распределение пострадавших с компрессионными переломами тел позвонков по виду травматизма n (%)

Вид травматизма	Группы	
	Основная (n=68)	Сравнения (n=74)
Бытовой	17 (25,0)	18 (24,3)
Школьный	8 (11,8)	9 (12,2)
Спортивный	6 (8,8)	7 (9,5)
ДТП	4 (5,9)	8 (10,8)
Уличный	33 (48,5)	32 (43,2)

Таблица 2. Распределение компрессионных переломов тел позвонков по локализации n (%)

Локализация перелома	Группы	
	Основная (n=68)	Сравнения (n=74)
Th _{I-IV}	18 (26,5)	18 (24,3)
Th _{V-XII}	43 (63,2)	46 (62,2)
L _{I-V}	7 (10,3)	10 (13,5)

**Рис. 1.** Распределение пострадавших по механизму травмы, %.**Рис. 2.** Распределение детей с компрессионными переломами тел позвонков по срокам госпитализации, %.

Как видно из данных таблицы 2, в обеих группах самой частой локализацией переломов была травма Th_{V-XII} — 63,2% в основной группе и 62,2% — в группе сравнения.

Распределение детей с повреждением позвоночного столба по срокам госпитализации в группах представлено на рисунке 2.

Как видно из данных рис. 2, основное количество пострадавших поступило в клинику в течение первого дня после травмы — 61,8% в основной группе и 59,5% в группе сравнения. На вторые и последующие сутки — до 10,3%. Различий между группами по критерию частоты не было.

Как видно из представленных данных таблиц 1–2, и рисунков 1–2 группы для сравнения были однородными.

В контрольную группу (n=20) включены практически здоровые дети, обследованные в школах во время эпидемии коронавирусной инфекции. Средний возраст детей этой группы составил 11,8±1,1 лет. Мальчиков и девочек в этой группе было поровну (по 10 человек). По показателям возраста и пола контрольная группа и группа пострадавших не различались.

Уровень ДК детектировали, используя метод Стальной И.Д. [2, 16], МДА — по Стальной И.Д. и Гаришвили Т.Г. [11]. Активность каталазы осуществляли по Королюку М.А. и соавт. [3, 8], СОД и ГПО по методикам [4, 11]. Концентрацию α-токоферола определяли по [4, 7]. Все биохимические показатели изучали на 2-й, 10-й, 20-й и 30-й дни травматической болезни. Забор крови из кубитальной вены осуществляли в утренние часы в отмеченные дни.

При статистической обработке показателей окислительного стресса применяли методы вариационной статистики [15]. Достоверность различий проверяли по критерию Стьюдента [15]. Расчеты выполняли на компьютере с использованием пакета программ для «Microsoft Excel 7».

Результаты и обсуждение. В таблицах 3 и 4 представлены результаты исследования показателей оксидативного стресса в сыворотке крови в контроле и у пациентов с травмой позвоночника (группа 1 и группа 2).

Как видно из таблицы 3, на 2-й день после травмы позвоночника показатели ПОЛ имели максимальные значения. Так, концентрация ДК и МДК повышалась в 2,6 раза (p<0,05) в первой группе и соответственно в 2,4 раза (p<0,05) и 3,6 (p<0,01) во второй группе. При этом у

Таблица 3. Показатели ПОЛ и активности АОС в контроле, а также на 2-й и 10-й дни трав-матической болезни у пациентов обследованных групп, $M \pm m$

Показатели, ед.	Группа контроля	Дни травматической болезни			
		2-й		10-й	
		Группы			
		Первая	Вторая	Первая	Вторая
ДК, мкмоль/л	20,3±1,2	53,7±1,8 ¹	84,5±2,0 ^{1,2}	48,3±2,0 ¹	73,9±2,3 ^{1,2}
МДА, мкмоль/л	4,0±0,17	10,3±1,0 ¹	16,4±1,3 ^{1,2}	9,8±1,1 ¹	16,4±1,4 ^{1,2}
α-токоферол, мкмоль/л	6,5±0,42	17,8±1,6 ¹	18,9±1,6 ¹	8,1±0,9 ¹	7,3±0,8
КАТ, мкКат/ч*л	15,4±0,7	65,9±2,3 ¹	90,3±3,2 ^{1,2}	25,4±2,0 ^{1,2}	30,9±1,8 ^{1,2}
СОД, МЕ/мг Нв	1,22±0,14	4,8±0,4 ¹	7,1±0,7 ^{1,2}	2,3±0,2 ^{1,2}	2,5±0,1 ^{1,2}
ГПО	20,7±1,3	55,7±0,9 ¹	48,1±0,8 ^{1,2,3}	22,3±0,2 ²	16,2±0,8 ^{1,2}

Примечание: ¹ — обозначена достоверность различий показателей по сравнению с контролем, $p < 0,05$; ² — обозначена достоверность различий показателей второй группы пациентов с первой, внутри одного временного интервала, $p < 0,05$.

пациентов первой группы также возрастали показатели АОС. В частности, концентрация α-токоферола увеличивалась в 2,7 раза ($p < 0,01$), активность Кат в 4,3 ($p < 0,001$), активность СОД — в 3,9 ($p < 0,01$), ГПО — в 2,7 раза ($p < 0,05$).

У пациентов второй группы концентрация α-токоферола возрастала в 2,9 ($p < 0,05$), активность Кат увеличивалась в 5,9 ($p < 0,001$), СОД — в 5,8 ($p < 0,01$), а ГПО — в 2,3 раза ($p < 0,05$). Обращало внимание, что все показатели оксидативного стресса, за исключением активности ГПО, у пациентов второй группы были выше показателей, которые определяли в первой группе пострадавших. Уровень ДК, в частности, был выше на 57,4% ($p < 0,05$), МДА — на 60,0% ($p < 0,05$), активность Кат — на 37,0% ($p < 0,05$) СОД — на 47,9% ($p < 0,05$).

Повышение показателей оксидативного стресса на 2-й день травматической болезни у пострадавших обеих групп свидетельствовали о глубоких нарушениях метаболизма, возникающих после восстановления кровотока в ишемизированных тканях, имевших место в остром периоде травматической болезни [10]. Наличие более сильных изменений у пациентов второй группы по сравнению с группой сравнения указывало на более тяжелое состояние больных. На 2-й день после повреждений система АОЗ в обеих группах пациентов на нарушения в ПОЛ реагировала адекватно, т.е. на какую величину повышались показатели ПОЛ, на такую же величину увеличивались и показатели АОС.

На 10-й день травматической болезни показатели оксидативного стресса остава-

лись на высоком уровне, но этот уровень был ниже, чем на 2-й день. В частности, в первой группе пациентов концентрация ДК по сравнению с контролем была в 2,4 раза ($p < 0,05$) выше. Во второй концентрации ДК была выше в 3,6 раза ($p < 0,01$), а МДА — в 2,6 раза ($p < 0,05$). Параметры АОС в обеих группах превышали значения показателей контроля в 0,5–2,0 раза ($p < 0,05$), но все же они находились на более низком уровне по сравнению со 2 днем травмы. Нахождение показателей оксидативного стресса к 10 дню на достаточно высоком уровне свидетельствовало, что сам оксидативный стресс является в значительной степени деструктивным и необратимым процессом, ведущим к гибели реоксигенированных клеток и функциональной несостоятельности органов [5, 14, 18]. Уменьшение различий биохимических показателей между двумя группами обследуемых пациентов подчеркивало, что повреждения реоксигенированных клеток в первой группе было меньше.

На 20-й день травматической болезни (таблица 4) показатели ПОЛ в первой группе пострадавших по сравнению с предыдущими временными отрезками уменьшались, хотя и оставались на уровне, превышающем контроль для ДК на 65,5% и МДА в 4,0 раза ($p < 0,01$).

Такая динамика в полной мере иллюстрировала благоприятный характер течения травматической болезни. Показатели АОС были на высоком уровне, соответствовавшему состоянию десятого дня. У пациентов второй группы на 20-й день травматической болезни концентрация ПОЛ и МДА по сравнению с предыдущими значениями 10 дня

Таблица 4. Показатели ПОЛ и активности АОС в контроле, а также на 20-й и 30-й дни травматической болезни у пациентов обследованных групп, $M \pm m$

Показатели, ед.	Группа контроля	Дни травматической болезни			
		20-й		30-й	
		Группы			
		Первая	Вторая	Первая	Вторая
ДК, мкмоль/л	20,3±1,2	33,6±1,2 ¹	74,9±2,2 ^{1,2}	20,3±1,4 ²	30,3±1,5 ¹
МДА, мкмоль/л	4,0±0,17	16,2±0,5 ¹	14,5±1,0 ¹	5,3±0,4 ^{1,2}	11,3±1,1 ^{1,2}
α-токоферол, мкмоль/л	6,5±0,42	7,8±0,7 ¹	6,3±0,6 ¹	6,8±0,6	7,0±0,4
КАТ, мкКат/ч*л	15,4±0,7	25,7±1,7 ¹	23,4±1,7 ¹	16,6±1,4 ²	20,0±1,4 ¹
СОД, МЕ/мг Нв	1,22±0,14	2,3±0,2 ¹	2,5±0,2 ¹	2,6±0,2 ¹	2,7±0,2 ¹
ГПО	20,7±1,3	24,2±0,2 ¹	27,5±0,3 ¹	23,5±0,3	27,8±0,2 ^{1,2}

Примечание: см. таблицу 3.

существенно не снизилась. Большинство показателей АОС по сравнению с предыдущим этапом исследования снижались на 30% и в 2,0 раза.

На 30-й день травматической болезни у пациентов первой группы все показатели ПОЛ и АОС нормализовались, достигнув уровня контроля или незначительно их превысив: МДА на 32,5% ($p < 0,05$), СОД — в 2,0 раза ($p < 0,05$). Что касается пациентов второй группы, то показатели ПОЛ сохранялись на высоком уровне, по сравнению со значениями контроля. Этот уровень для ДК был на 49,3% ($p < 0,05$), а для МДА — в 2,8 раза ($p < 0,05$) выше контроля. Показатели АОС у пациентов второй группы снижались практически до уровня контроля, оставаясь для Кат на 29,9% ($p < 0,05$), для СОД в 2,2 раза ($p < 0,05$) выше, а для ГПО на 34,3% ($p < 0,05$) ниже его значений. Дисбаланс между показателями ПОЛ и активностью АОС, характерный для пациентов второй группы, указывал на незавершенный процесс восстановления от последствий повреждений. В биологическом плане он иллюстрировал двойственную роль кислорода — элемента необходимого для энергетического обмена, с одной стороны, и индуктора образования токсичных метаболитов с другой. Такую роль всегда надо учитывать при выборе методов интенсивной терапии и средств профилактики и лечения пострадавших в остром и раннем периодах травматической болезни у детей.

Таким образом, при тяжелой травме позвоночника у детей развиваются нарушения в перекисно-антиоксидантном балансе. По показателям оксидативного стресса уже со 2 дня травматической болезни начинают дифференцироваться — основная группа и

группа сравнения. Различия в показателях оксидативного стресса в группах пострадавших свидетельствуют о существенном влиянии лечебного фактора на течение травматической болезни и подтверждают эффективность метода ранней вертикализации пострадавших с неосложненной травмой позвоночника у детей.

Выводы. У всех пострадавших в первые дни после травмы позвоночника имеют место нарушения в ПОЛ, определяемые как оксидативный стресс. Эти нарушения у пациентов первой группы, у которых наряду с общепринятым лечением применена ранняя вертикализация, заканчивались к 20 дню. У пациентов с традиционным лечением восстановление метаболизма происходило позже.

Различия в показателях оксидативного стресса в группах пострадавших подтверждают эффективность метода ранней вертикализации пострадавших с неосложненной травмой позвоночника у детей.

E.V. Zhilitsyn, A.I. Kravchenko, S.E. Zolotukhin, N.N. Shpachenko, L.A. Lyutskevich

INDICATORS OF OXIDATIVE STRESS WHEN USING A HYPEREXTENSION CORSET IN CHILDREN WITH SPINAL INJURY

Resume. The role of oxidative stress in the pathogenesis of spinal injuries has not been studied in children. Indicators of lipid peroxidation (LPO) and antioxidant system (AOS) are of great prognostic value in scientific and practical terms. **Research purpose:** to study indicators of oxidative stress during early verticalization in children with spinal cord injury. **Material and research methods.** Indicators of lipid peroxidation (LPO) and antioxidant system (AOS) in the blood serum of 142 patients aged 3 to 18 years (mean age 10.2±1.6 years) were studied in the work. They had compression fractures of the spine. Boys were 52.8% (75), girls – 47.2% (67). All victims were divided into two groups. Children who were treated by conventional methods (74 people) were included in the comparison group. The groups did not differ in terms of gender and age.

The concentration of diene conjugates (DC), malondialdehyde (MDA), α -tocopherol, activity of catalase (Cat), superoxide dismutase (SOD) and glutathione peroxidase (GPO) (indicators of oxidative stress) were determined in the dynamics of the disease. **Research results.** Disturbances in the peroxide-antioxidant balance develop in children with uncomplicated spinal injury. Groups begin to differentiate from the 2nd day of traumatic illness in terms of oxidative stress. Differences in indicators of oxidative stress in groups of victims indicate a significant influence of the therapeutic factor on the course of traumatic disease and confirm the effectiveness of the method of early verticalization of victims with uncomplicated spinal injury in children. **Conclusions:** 1. Disturbances in lipid peroxidation, defined as oxidative stress, occur in all victims in the first days after spinal injury. These disorders ended by the 20th day in patients of the first group, where early verticalization was applied. Metabolic recovery occurred later in conventionally treated patients. 2. Differences in indicators of oxidative stress in groups of victims confirm the effectiveness of the method of early verticalization of victims with uncomplicated spinal injury in children.

Keywords: oxidative stress, traumatic disease of the spine and spinal cord, verticalization

ЛИТЕРАТУРА

1. Амелина О.А., Макаров А.Ю. К вопросу о периодизации травматической болезни спинного мозга / О.А. Амелина, А.Ю. Макаров // Тез. Докл. 1 съезда нейрохирургов Российской Федерации.- Екатеринбург, 1995.- С. 124-125.
2. Гаврилова В.Б. Спектрофотометрическое определение содержания гидроперекисей липидов в плазме крови / В.Б. Гаврилова, М.И. Мишкорудная // Лаборат. дело. - 1983. - №3. - С. 33-36.
3. Гириин С.В. Модификация метода определения активности каталазы в биохимических субстратах / С.В. Гириин // Лаб. диагностика. - 1999. - № 4. - С. 45-46.
4. Горячковский А. М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике / А.М. Горячковский // Одесса: Экология, 2005. - 616 с.
5. Гребенчиков О.А. Молекулярные механизмы окислительного стресса / О.А. Гребенчиков, Т.С. Забелина, Ж.С. Филипповская и др. // Вестник интенсивной терапии. - 2016. - №3. - С. 13-21.
6. Гублер Е.В. Вычислительные методы распознавания патологических процессов / Е.В. Гублер - М.: «Медицина», 1978. - 318 с.
7. Камышников В.С. Справочник по клинико - биохимическим исследованиям в лабораторной диагностике / В.С. Камышников. - М.: МЕДпресс-информ, 2020. - 920 с.
8. Королук М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук, Л.И. Иванова, И.Г. Майорова, В.Е. Токарев // Лаб. дело. 1988. № 1. С. 16-19.
9. Крылов В.В., Гринь А.Л. Травматическая болезнь спинного мозга. Этиология и патогенез, клиническая картина повреждений спинного мозга. Хирургическое лечение повреждений позвоночника и спинного мозга // Реабилитация больных с травматической болезнью спинного мозга / В.В. Крылов, А.Л. Гринь - М., 2010. - С.14 -19.
10. Лысенко В.И. Оксидативный стресс как неспецифический фактор органических повреждений (обзор литературы и собственных исследований) / В.И. Лысенко // Медицина невідкладних станів. - 2020. - Т.16, №1. - С.31-35.
11. Меньшиков В.В. Лабораторные методы исследования в клинике / В.В. Меньшиков. - М.: Медицина, 1987. - 368 с.
12. Морозов И.Н., Млявях С.Г. Эпидемиология позвоночно-спинномозговой травмы (обзор)// Медицинский альманах.- 2011.- №4,- С. 157 - 159.
13. Назарова Е.О. Клинико-нейрофизиологические аспекты сочетанной травмы в остром периоде / дисс. на соиск. ученой степени к.м.н. / Ставрополь, 2019. - 165 с.
14. Окислительный стресс. Патологические состояния и заболевания / Е.Б. Мельщикова [и др.] - Новосибирск, 2006. - С. 109.
15. Осипов В.П. Современная технология статистической обработки медицинской информации в научных исследованиях / В.П. Осипов, Е.М. Лукьянова, Ю.Г. Антипин. - К.: ИНТЕРЛИНК, 2003. - 104 с.
16. Стальная И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. Современные методы в биохимии. / И.Д. Стальная, Т.Д. Горишвили // М.: Медицина, 1977. - С. 66-68.
17. Фадеев Е.М. Частота и структура осложнений при операциях на позвоночнике / Е.М. Фадеев, В.М. Хайдаров, С.В. Виссарионов и др. // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2017. - Т.5, вып. 2. - С. 75-83.
18. Хайдаров В.М. Прогноз инфекции области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике / В.М. Хайдаров, А.Н. Ткаченко, И.А. Кирилова, Д.Ш. Мансуров // Хирургия позвоночника. - 2018. - Т.15, №2. - С. 84-90.
19. Хирургия дегенеративных поражений позвоночника: национальное руководство // под ред. А.О. Гуши, Н.А. Коновалова, А.А. Гриня. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 480 с.
20. Greve M.W. Pathophysiology of traumatic brain injury / M.W. Greve, B.J. Zink // Mt Sinai J. Med. - 2018. - V.76, № 2. - P. 97-104.
21. Li.C., Jackson R. Reactive species mechanisms of cellular hypoxia-reoxygenation injury / C. Li, R. Jackson // AJP: Cell Physiology.- 2002. - V.282(2).-P. 217-237.