

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПОЛИТРАВМЫ У ДЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ ОЦЕНКИ ПО СИСТЕМЕ ISS, КОНЦЕНТРАЦИИ МАРКЕРОВ БЕЛКА S100B И ЦИСТАТИНА С

Баковский В.Б.¹, Гибадуллин Д.Г.¹, Шабалдин Н.А.², Головкин С.И.,² Уткин В.А.³

¹ «Областная детская клиническая больница», г. Кемерово; Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 21; 650056

² «Кемеровский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения России, г. Кемерово; Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22А; 650056

³ «Пятигорский государственный научно-исследовательский институт курортологии»; г. Пятигорск; Россия, г. Пятигорск, просп. Кирова, 30; 357502

Резюме

Введение. Анализировать патологические процессы, происходящие у пострадавшего с политравмой без учета классификации и структурирования, которые предполагают, в своей основе, оценку тяжести состояния и динамику патологического процесса – задача, чаще всего, нереальная. В каждом конкретном случае необходимо структурирование политравмы. Шкала тяжести Injury Severity Score (ISS) в значительной степени помогает это сделать, поскольку вбирает в себя, пусть не в полной мере, количественную и качественную оценочную компоненту, что позволяет в ранние, догоспитальные сроки оценить состояние пострадавшего и провести коррекцию лечения. **Цель исследования.** Провести структурный анализ политравмы в состоянии шока у детей с применением системы ISS, концентрации белка S100B и цистатина С с целью изменения тактики обследования и улучшения результатов лечения. **Материалы и методы.** Проведено структурирование и обследование 44 детей с политравмой, в состоянии шока. Пострадавшие поступали на

лечение из городов северного региона, области и города Кемерово. Преимущественно пациенты были с доминирующей тяжелой черепно-мозговой травмой (ТЧМТ), всего 36 больных, включая двух с диффузным аксональным повреждением, и 8 пациентов с доминированием скелетной травмы (СТ) и повреждением внутренних органов с синдромом внутрибрюшного кровотечения (ПВО). **Результаты.** По совокупности с объективно полученными данными о структуре политравмы по шкале тяжести ISS, были учтены и протоколы лечения. Нами получены достоверные сведения о характере изменений концентраций S100B и цистатина С в острый период политравмы, что свидетельствовало о развитии полиорганной недостаточности у детей с доминированием ТЧМТ. **Выводы.** Структурирование политравмы у детей с применением оценки по системе ISS, концентрации протеина S100B и цистатина С дает возможность объективно выделить в группах травмированных признаки, характеризующие тяжесть острого периода, оптимизировать схему обследования и программу лечения.

Ключевые слова: политравма, структура, дети

Для цитирования: Баковский В.Б., Гибадуллин Д.Г., Шабалдин Н.А., Головкин С.И., Уткин В.А. Структурирование политравмы у детей с применением оценки по системе ISS, концентрации маркеров белка S100B и цистатина С. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2019; 9(1): 70–77. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-70-77>

Для корреспонденции: Шабалдин Никита Андреевич; 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22А; тел.: +7(384) 273-48-56, E-mail: shabaldin.nk@yandex.ru

Получена: 24.09.2018. Принята к печати: 13.01.2019.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи. Источник финансирования не указан.

MULTIPLE TRAUMA STRUCTURING IN CHILDREN WITH ESTIMATION ACCORDING TO ISS SYSTEM AND CONCENTRATIONS OF S100B PROTEIN MARKERS AND CYSTATIN C

Vladislav B. Bakowski¹, Damir G. Gibadyllin¹, Nikita A. Shabaldin², Sergey I. Golovkin², Vladimir A. Utkin³

¹ Regional Children's Clinical Hospital; Voroshilova str., 21, Kemerovo, Russia, 650056

² Kemerovo State Medical University; Voroshilova str., 21, Kemerovo, Russia, 650056

³ Pyatigorsk State Research Institute of Balneotherapy; Kirova av., 30, Pyatigorsk, Russia, 357502

Abstract

Introduction: to analyze pathological processes in a patient with multiple trauma. Classification and structuring are not taken into account, as they require estimation of condition severity and dynamics of pathological process. It is frequently impossible to do so. In every specific case, it is necessary to structure multiple trauma. The Injury Severity Score (ISS) system is useful in this case, as it consists of a combination, certain quantitative and qualitative estimate which makes it possible to estimate a patient's condition at early pre-hospital stage and adjust treatment. **Purpose:** to make a structural analysis of a multiple trauma in children in the state of shock using ISS and concentrations of S100B protein and cystatin C to change the examination tactics and improve treatment outcomes. **Materials and methods.** 44 patients in shock with multiple trauma were structured and examined. The patients came for

treatment from cities of the northern region and the city of Kemerovo. Patients mainly had a predominant severe cranial cerebral injury (SCCI). There were 36 patients including two patients with diffuse axonal injuries and 8 patients with predominant skeletal trauma (ST) and damage of internal organs with the syndrome of intraperitoneal bleeding (SPB). **Results:** treatment protocols were taken into account alongside with objectively obtained data on multiple trauma structure based on the ISS severity scale. We obtained reliable data on the type of changes in S100B and cystatin C concentrations during the acute period of multiple trauma. **Conclusions:** multiple trauma structuring in children using the ISS system and S100B protein and cystatin C concentrations enables objective detection of signs characterizing the severity of an acute period among those injured and optimization of the examination scheme along with a treatment program.

Key words: multiple trauma, structure, children

For citation: Vladislav B. Bakowski, Damir G. Gibadyllin, Nikita A. Shabaldin, Sergey I. Golovkin, Vladimir A. Utkin. Multiple trauma structuring in children with estimation according to ISS system and concentrations of S100B protein markers and cystatin C. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2019; 9(1): 70–77. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-70-77>

For correspondence: Nikita A. Shabaldin, Voroshilov st., 22A, Kemerovo, Russia; 650056; tel.: +7(384)273-48-56, E-mail: shabaldin.nk@yandex.ru

Received: 24.09.2018. Adopted for publication: 13.01.2019.

Information on funding and conflict of interest

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article. Source of funding is not specified

Введение

Известно, что шок при политравме – это гиповолемическое состояние, при котором включаются все защитные адаптационные системы, которые в своем интегральном действии препятствуют переходу их к патологической дезинтеграции. Именно потому лечение политравмы сопряжено с большими трудностями [1, 2]. Однако, большие сложности возникают при оказании помощи детям с политравмой не только на догоспитальном этапе, но и в период стационарного лечения травматиче-

ского шока [3, 4]. В то же время объективно анализировать патологические процессы без классификации – задача, чаще всего, нереальная, поскольку классификация любой болезни и, тем более – травматической, предполагает оценку, как минимум, по тяжести и динамике развития. Структурирование политравмы необходимо в каждом конкретном случае [5]. И для объективной картины необходимо использовать оценочные и прогностические шкалы.

При огромном количестве оценочных шкал тяжести травмы мы отдали предпочтение Injury

Severity Score (ISS). Первоначально мы попытались классифицировать больных с политравмой, используя шкалу Pediatric Trauma Score (PTS). Однако конструкции диагнозов пациентов с витальными нарушениями и повреждениями разных областей и сегментов часто были громоздкими и вариabельными, что, порой, не позволяло адаптировать их к графам шкалы PTS и в практическом использовании сдерживало быструю и объективную оценку происходящей с пострадавшими картины.

Серьезным аргументом в пользу выбора шкалы ISS послужило наличие ведущих патофизиологических нарушений у пострадавших с политравмой (острая кровопотеря при травме живота или острая дыхательная недостаточность при травме грудной клетки), имеющих свое отражение в шкале ISS, которая, выдавая количество баллов, акцентировала их с позиций исключительно качественной оценки состояния пострадавшего. В старших возрастных группах у подростков 15–17 лет шкала ISS, носящая в своей основе характер комбинированной оценки тяжести травмы, по нашему мнению, была наиболее адаптирована и применима.

Ряд авторов, сравнивая шкалы тяжести между собой, включая и шкалы Injury Severity Score (ISS) и Pediatric Trauma Score (PTS), в конечном итоге приходят к выводу о том, что «золотым стандартом» на сегодняшний день признается шкала Injury Severity Score (ISS) [6].

На наш взгляд использование шкалы ISS у большинства детей объективно отображает тяжесть состояния и служит серьезной основой для правильной оценки клинической картины в целом.

В начальный период травматической болезни патогенетически обоснованно и общепринято посиндромное лечение, направленное, в основном, на восстановление транспорта кислорода. Это достигается комплексом мероприятий: восполнением ОЦК, улучшением реологических свойств крови, стабилизацией гемодинамики. В конечном итоге проводимая терапия препятствует прогрессированию гипоксии, нормализуются обменные процессы [7]. Однако, в ряде случаев неожиданно для лечащего врача, состояние пациента резко ухудшается с появлением клиники нарастающего внутричерепного давления. Примечательно, что у детей с политравмой вторичное поражение головного мозга может быть не только в случаях, когда изначально доминировала черепная травма [3].

В последнее время становится все более очевидной необходимость более тщательного структурирования политравмы у детей и определение скрытой полиорганной недостаточности для получения объективной картины клинического состояния пострадавшего в ранний постреанимационный период.

Цель исследования

Провести структурный анализ политравмы в состоянии шока у детей с применением системы ISS и концентрации белка S100B и цистатина С с целью изменения тактики обследования и улучшения результатов лечения.

Материалы и методы исследования

Был проведен анализ и структурирование тяжелой травмы у 44 детей в возрасте от 2,5 лет до 17 лет, госпитализированных в реанимационное отделение г. Кемерово в состоянии травматического шока. Пострадавшие из городов и районов северных территорий области и города Кемерово. По гендерному составу – 33 мальчика и 11 девочек. В основном, в анализируемой группе были дети старшего возраста – от 13 до 17 лет – 34 из 44 (77,3%) пациентов.

Условно первая группа оказалась самой многочисленной. В нее вошло 36 из 44 пострадавших (81,8%), где доминировала тяжелая черепно-мозговая травма (ТЧМТ). У 5 (13,9%) пострадавших в этой группе диагностирована открытая черепно-мозговая травма (ОЧМТ), у 2 (5,5%) – диффузные аксональные повреждения мозга (ДАП).

Вторая группа состояла из 8 из 44 (18,2%) детей. В нее вошло 4 ребенка, у которых доминировала скелетная травма (СТ), и 4 пациента с доминированием повреждения внутренних органов (ПВО) с синдромом внутрибрюшного кровотечения. В этой группе ЧМТ у пострадавших не было.

Погибло 3 из 44 (6,8%) пострадавших.

В общей сложности 35 (79,5%) детей пострадали при дорожно-транспортном происшествии, 8 (18,8%) травмировались при случайном падении с большой высоты, суицид, падение с большой высоты – у 1 из 44 (2,3%) пациентов.

Всем пострадавшим проводили общеклинические и биохимические анализы крови и мочи для интегральной оценки состояния больного, жизнеобеспечения головного мозга, почек и системного кровообращения. Традиционное обследование

было дополнено определением концентрации протеина S100 и цистатина С в сыворотке крови, кратко в первые часы и сутки. Для оценки тяжести состояния пострадавших использовалась шкала ISS.

Статистический анализ наблюдений включал использование программы Microsoft Office Excel 2003 (лицензионное соглашение 74017–640–0000106–57177) и пакет прикладных программ Statistica 6.1 (лицензионное соглашение ВХХR006B092218FANI1). Характер распределения количественных признаков первоначально оценивался по критерию Шапиро-Уилка. Для описания количественных признаков применялась медиана (Me) и интерквартильный размах (25-й –75-й процентиля). Данные представлены в формате Me (LQ: UQ). Сопоставление двух независимых выборок проведено с использованием критерия Манна-Уитни (U) и использовался Т-критерий Вилкоксона. Уровень значимости при проверке статистических гипотез отвечал признанию достоверности выводов, когда вероятность ошибки не превышала $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ наблюдений выявил дефекты оказания помощи в период «золотого часа»: запоздалая, а порой и отсутствующая у части пострадавших в период транспортировки искусственная вентиляция легких. Мотивация заключалась в желании бригады скорой помощи максимально быстро транспортировать пострадавшего в стационар. Этим «посылом» объясняется и некоторая неадекватность инфузионного обеспечения, или же просто его отсутствие, в период транспортировки пациента. Исследователи предлагают различные пути решения проблемы: варианты применения различных по концентрации и объему инфузионных растворов в период «золотого часа» [3, 8, 9]. Однако многие публикации по этому поводу носят дискуссионный характер. Можно согласиться с тем, что проблема эффективной инфузионной терапии у детей с тяжелой сочетанной травмой до сих пор окончательно не решена и остается актуальным создание универсального алгоритма коррекции водно-электролитных нарушений [3].

Анализ показал, что у всех погибших пострадавших баллы по шкале ISS были выше 25, самый низкий балл ISS (25 баллов) был у ребенка в возрасте 2-х лет, у других – от 45 до 75 баллов. У всех

погибших доминировала ТЧМТ с клиникой тяжелого ушиба мозга и наличием внутримозговых гематом. Открытый характер повреждения черепа был у двух детей, и, по нашему мнению, характер «открытой ЧМТ» не ухудшил состояние пациентов. В то же время возраст ребенка, по крайней мере в некоторых конкретных случаях, сыграл существенную роль в усугублении состояния пострадавшего.

Наши исследования показали, что во всех группах детей, независимо от фактора доминирующей травмы, в одном ряду по значимости врачебных действий стоит диагностика скрытых нарушений основных функций систем жизнеобеспечения (функции головного мозга, сосудов, почек). Диагностика поражения головного мозга во многом базируется на величине показателей различных маркеров, в частности, таких, как белок S100B [10].

Протеин S100B, по данным ряда авторов, представляет собой наиболее чувствительный и перспективный к изучению маркер повреждения головного мозга [11, 12, 13]. По результатам ряда работ, значения концентрации протеина S100B имеет прямую зависимость от степени тяжести травмы головного мозга у детей и может быть расценен как предиктор неблагоприятных исходов [14]. Повышение уровня белка S100B происходит даже при незначительном повреждении головного мозга уже в первые часы с момента травмы, что способствует прогнозированию патологического процесса [14]. Вызывают интерес работы, указывающие на увеличение уровня протеина S100B в сыворотке крови при сочетанных травмах с геморрагическим шоком, при которых не было прямого повреждения головного мозга. Авторы данных работ обуславливают высокую концентрацию глиального белка повреждением астроцитов гипоксического генеза вследствие гипоперфузии головного мозга [15, 16].

Считается, что более надежным и чувствительным маркером скорости клубочковой фильтрации (СКФ), особенно при умеренном нарушении функции почек, является цистатин С, концентрация которого в крови коррелирует с гломерулярным уровнем фильтрации [17]. По данным ряда авторов цистатин С является лучшим маркером, чем креатинин плазмы, для контроля ренальной функции при проведении интенсивной терапии [18, 19]. Действительно, определение концентрации цистатина С в крови при критических состояниях полезно как у лиц пожилого возраста, так и у детей [20, 21]. Особенно важно

Таблица 1. Динамика концентраций протеина S100B и цистатина С в сыворотке крови у больных с политравмой с различным доминирующим повреждением Me(LQ: UQ)*Follow-up serum concentrations of S100B protein and C cystatin in patients with multiple trauma and various dominant lesion (Me(LQ: UQ))*

Вид травмы (количество баллов по ISS)	сутки	Протеин S100B, нг/л	Цистатин С, нг/л
		Норма15,9–90	Норма670–1070
Доминирующая скелетная травма и доминирующая с повреждением внутренних органов СТ, ПВО (9–32) N = 8	1	204.1* (163,1:282,7)	874 (650:980)
	2	198,6* (152,6:213,7)	874 (680:1000)
	3	139,9* (109,3:151,4)	922 (720:1400)
	4	128,5* (110,1:141,6)	941 (860:1050)
Доминирующая тяжелая Т. Ч. М. Т(18–75) N = 36	1	292* (235,4:358,4)	967 (960:1114)
	2	327* (239,8:361,6)	789 (699:1050)
	3	167,7* (147,8:209,1)	931 (868:1040)
	4	125,8* (114,9:150,9)	1057 (900:1168)

Примечание: *- $p < 0,05$ в сравнении с нормальными величинами

использование маркеров для выявления полиорганной недостаточности для обоснования сроков оперативного вмешательства [2, 11, 12].

Наш анализ исследования маркеров раннего повреждения головного мозга и почек лишь одна из первых попыток правильно расставить значимую акцентажность использования маркеров в диагностике раннего поражения головного мозга при ЧМТ. Как показали результаты исследований, ранняя интегральная оценка систем жизнеобеспечения важна во всех группах детей с политравмой. Диагностику целесообразно начинать с первых часов стационарного периода без каких-либо приоритетов по характеру доминирования повреждения. Количественные данные исследования представлены в таблице 1.

Установлено, что характер изменений концентраций протеина S100B и цистатина С во многом определяется видом травмы, степенью повреждения головного мозга и коррелирует с тяжестью со-

стояния пострадавших (шкала ISS), предопределяя тяжесть повреждений более значимо повышенными концентрациями протеина S100B.

Нами выявлена прямая зависимость между степенью тяжести пострадавших по шкале ISS и значениями концентрации протеина S100B. При сочетанной доминирующей скелетной травме концентрация глиального белка в первые сутки превышала нормальные значения в 2 раза, на протяжении последующих 3-х суток она уменьшалась, но оставалась выше нормы. Полученные данные об увеличении концентрации протеина S100B не только при ведущей черепно-мозговой травме, но и при других повреждениях свидетельствуют о значимости гипоксического поражения головного мозга в течение травматического шока, обусловленного гиповолемией. При этом изменения концентрации цистатина С на протяжении 1–4 суток были в пределах нормы, но с определенной тенденцией к повышению. В совокупности с оценкой тяжести состояния по

шкале ISS и динамикой показателей КЩС, электролитного обмена, газотранспортной функции крови это отражало развитие полиорганной дисфункции, которая при своевременной коррекции и выполненного оперативного вмешательства по остановке внутреннего кровотечения была легко обратима.

По данным нашего исследования значение уровня белка S100B в сыворотке крови у пострадавших детей с ведущей ТЧМТ напрямую отображает процессы церебральных нарушений. Отметим, что концентрация протеина S100B в первые сутки после травмы превышала нормальные значения в 3 раза, еще больше возрастала на вторые сутки, при этом количественные значения имели прямую зависимость от степени тяжести, отраженной в шкале ISS, таким образом, чем тяжелее поражение головного мозга, тем больших значений достигал уровень глиального белка. Дальнейшая динамика изменений концентрации во многом зависела от тяжести повреждений, у пациентов с летальным, вегетативным исходами сохранялись высокие показатели, в то время как у остальных пострадавших отмечается тенденция к уменьшению концентрации протеина S100B с сохранением значений выше нормы. В сравнении с пациентами со скелетной травмой и внутренним кровотечением значительно повышалась концентрация цистатина С. Что в совокупности с оценкой тяжести травмы по шкале ISS и другими исследуемыми по-

казателями отражало патогенетически значимые нарушения функций головного мозга, почек и системной гемодинамики и требовало интенсивной коррекции.

Вполне очевидно, что увеличение в первые сутки после травмы концентрации протеина S100B более чем в 2 раза и дальнейший рост в последующие сутки при сохранении концентрации цистатина С на уровне верхней границы нормы отражает патогенетически значимые нарушения функций головного мозга, почек и системной гемодинамики, что требует незамедлительной коррекции. Такие изменения наиболее характерны для сочетанной доминирующей ТЧМТ. Ведь у таких пострадавших высок риск срыва адаптационных механизмов, полной клинической реализации полиорганной дисфункции, развития синдрома вторичного поражения головного мозга и летального исхода.

Заключение

Структурирование политравмы с оценкой концентрации протеина S100B и цистатина С позволяет выделить в группах травмированных объективные признаки, характеризующие тяжесть острого периода. Детализация структуры тяжелой травмы по системе ISS с учетом прогнозирования полиорганной недостаточности позволяет оптимизировать схему обследования и программу лечения в состоянии тяжелого шока.

Литература/ References

1. Талыпов Э.А., Мячин М.Ю., Куксова А.С., Иоффе Ю.С., Кордонский А.Ю. Медикаментозная нейропротекция в остром периоде черепно-мозговой травмы средней степени тяжести. *Медицинский Совет*. 2015; (10):82–83. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-10-82-92>
Talypov E. A., Myachin M. Yu., Kuksova A. S., Ioffe Yu. S., Kordonsky A. Yu. Medical neuroprotection in the acute period of traumatic brain injury of moderate severity. *Medical Council*. 2015; (10): 82–3. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2015-10-82-92> (In Russ.)
2. Peterson N., James L. Polytrauma in children. *Orthopaedics and Trauma*. 2018; 32 (5): 280–7. DOI: 10.1016/j.mporth.2018.07.004
3. Пшениснов К.В., Александрович Ю.С., Миронов П.И., Суханов Ю.В., Кузьмин О.В., Блинов С.А., Кондин А.Н. Особенности инфузионной терапии у детей с тяжелой сочетанной травмой. *Анестезиология и реаниматология*. 2016;(1):28–32. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-1-28-32.
Pshenisnov K. V., Aleksandrovich Yu. S., Mironov P. I., Sukhanov Yu. V., Kuz'min O. V., Blinov S. A., Kondin A. N. Features of infusion therapy in children with severe combined trauma. *Anesthesiology and resuscitation*. 2016; (1): 28–32. DOI: 10.18821/0201-7563-2016-61-1-28-32 (In Russ.).
4. Naqvi G., Johansson G., Yip G., Rehm A., Carrothers A., Stöhr K. Mechanisms, patterns and outcomes of paediatric polytrauma in a UK major trauma centre. *Annals of the Royal College of Surgeons of England*. 2017;99(1): 39–45. DOI: 10.1308/rcsann.2016.0222.

5. Тимофеев В.В., Бондаренко А.В. Структура и характер политравмы у детей в городе Барнауле. *Травматология и ортопедия России*. 2013;(2):94–98. DOI: org/10.21823/2311–2905–2013–2–94–98
Timofeev V.V., Bondarenko A.V. Structure and nature of polytrauma in children in Barnaul. *Traumatology and orthopedics of Russia*. 2013;(2): 94–8 DOI: org/10.21823/2311–2905–2013–2–94–98 (in Russ.)
6. Karlbauer A., Woidke R. Оценка тяжести травмы: обзор наиболее часто используемых систем для оценки тяжести повреждений у травматологических больных. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2003; (3): 16–19.
7. Karlbauer A., Woidke R. Injury severity assessment: review of the most commonly used systems to assess injury severity in trauma patients. *Journal of traumatology and orthopedics. N.N. Priorova*. 2003; (3): 16–9. (in Russ.)
8. Киреева Е.А. Изменения белкового метаболизма после скелетной травмы (обзор литературы). *Гений ортопедии*. 2013; (4): 109–113.
Kireeva E.A. Changes in protein metabolism after skeletal injury (literature review). *The genius of orthopedics*. 2013; (4): 109–13. (in Russ.)
9. Roumeliotis N., Dong C., Pettersen G., Crevier L., Emeriaud G. Hyperosmolar therapy in pediatric traumatic brain injury: a retrospective study. *Child's Nervous System*. 2016; 32 (12): 2363–8. DOI: 10.1007/s00381–016–3231-y
10. Leetch A.N., Wilson B. Pediatric Major Head Injury: Not a Minor Problem. *Emergency Medicine Clinics of North America*. 2018;36(2):459–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.emc.2017.12.012>
11. Ганцева Х.Х., Габитова Д.М., Сулейманова Л.Т. Оценка состояния органов и систем больного на основе изменений в содержании маркерных аутоантител. *Креативная хирургия и онкология*. 2012;(3): 79–84. DOI: org/10.24060/2076–3093–2012–0–3–79–84
Gantseva H.H., Gabitova D.M., Suleymanova L.T. Assessment of the patient's organs and systems on the basis of changes in the content of marker autoantibodies. *Creative surgery and Oncology*. 2012;(3):79–84. DOI: org/10.24060/2076–3093–2012–0–3–79–84 (in Russ.)
12. Žurek J., Fedora M. The usefulness of S100B, NSE, GFAP, NF-H, secretagogin and Hsp70 as a predictive biomarker of outcome in children with traumatic brain injury. *Acta neurochirurgica*. 2012; 154(1): 93–103. DOI: 10.1007/s00701–011–1175–2
13. Sandler S.J. I., Figaji A. A., Adelson P.D.: Clinical applications of biomarkers in pediatric traumatic brain injury. *Child's Nervous System*. 2010;(26):205–13. DOI: 10.1007/s00381–009–1009–1
14. Morochovič R., Rácz O., Kitka M., Pingorová S., Cibur P., Tomková D., Lenártová R. Serum S100B protein in early management of patients after mild traumatic brain injury. *European Journal of Neurology*. 2009;(16):1112–7. DOI:10.1111/j.1468–1331.2009.02653.x
15. Пинелис В.Г., Сорокина Е.Г., Семенова Ж.Б., Карасева О.В., Мещеряков С.В., Чернышева Т.А., Арсеньева Е.Н., Рошаль Л.М. Биомаркеры повреждения мозга при черепно-мозговой травме у детей. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2015;115(8):66–72. DOI:10.17116/jnevro20151158166–72
Pinelis V.G., Sorokina E.G., Semyonova J.B., Karaseva O.V., M. S. V., Chernysheva T.A., Arsenyeva E.N., Roshal L.M. Biomarkers of brain damage in traumatic brain injury in children. *Journal of neurology and psychiatry. S.S. Korsakov*. 2015;115(8): 66–72. DOI: 10.17116/jnevro20151158166–72 (in Russ.)
16. Pickering A., Carter J., Hanning I., Townend W. Emergency department measurement of urinary S100B in children following head injury: can extracranial injury confound findings? *Emergency medical journals*. 2008;(25):88–89. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/emj.2007.046631>
17. Routsis C., Stamataki E., Nanas S., Psachoulia C., Stathopoulos A., Koroneos A., Zervou M., Jullien G., Roussos C. Increased levels of serum S100B protein in critically ill patients without brain injury. *Shock*. 2006;(26):20–4. DOI: 10.1097/01.shk.0000209546.06801.d7
18. Виллевалде С.В., Гудгалис Н.И., Кобалава Ж.Д. Цистатин С как новый маркер нарушения функции почек и сердечно-сосудистого риска. *Кардиология*. 2010;50(6): 78–82
Villevalde S.V., Goodguys N. And. Kobalava J.D. cystatin C as a new marker of renal dysfunction and cardiovascular risk. *Cardiology*. 2010. 50 (6): 78–82 (in Russ.)
19. Bricon T. Le, Leblanc I., Benlakehal M. et al. Evaluation of renal function in intensive care: plasma cystatin C vs. creatinine and derived glomerular filtration rates. *Clin Chem Lab Med*. 2005; 43 (9): 953–7. DOI: 10.1515/CCLM.2005.163

20. Nazik A., Acikgoz Y., Sukru Paksul M. Is Serum Cystatin C a Better Marker than Serum Creatinine for Monitoring Renal Function in Pediatric Intensive Care Unit?. *J. Trop Pediatr.* 2012; 58 (6): 429–34. DOI: org/10.1093/tropej/fms011
21. Chen S., Shi J., Yibulayin X., Wu T., Yang X., Zhang J., Baiheti P. Cystatin C is a moderate predictor of acute kidney injury in the early stage of traumatic hemorrhagic shock. *Experimental and Therapeutic Medicine.* 2015;237–40. DOI: <https://doi.org/10.3892/etm.2015.2446>
22. Lin Q., Mao J. Early prediction of acute kidney injury in children: known biomarkers but novel combination. *World Journal of Pediatrics.* 2018;14(6):617–20 doi:10.1007/s12519-018-0180-4

Авторы

<p>БАКОВСКИЙ Владислав Богданович <i>Vladislav B. Bakovsky</i></p>	<p>Кандидат медицинских наук, врач, отделение травматологи-ортопедии, «Областная детская клиническая больница»; 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 21; тел.: +7(384) 239-62-85, E-mail: bakovskivb@rambler. ru</p> <p><i>Cand. Sci. (Med.), doctor, Department of traumatology and orthopedics, Regional Children's Clinical Hospital; Voroshilova str., 21, Kemerovo, Russia, 650056; tel.: +7(384) 239-62-85, E-mail: bakovskivb@rambler. ru</i></p>
<p>ГИБАДУЛЛИН Дамир Галиммулович <i>Damir G. Gibadullin</i></p>	<p>Заведующий отделением травматологи-ортопедии, «Областная детская клиническая больница»; 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 21; тел.: +7(384) 239-62-85, E-mail: damirg55@mail. ru</p> <p><i>head of the Department of traumatology and orthopedics, Regional Children's Clinical Hospital; Voroshilova str., 21, Kemerovo, Russia, 650056; tel.:+7(384) 239-62-85, E-mail: damirg55@mail. ru</i></p>
<p>ШАБАЛДИН Никита Андреевич <i>Nikita A. Shabaldin</i></p>	<p>Кандидат медицинских наук, ассистент, кафедра детских хирургических болезней, КемГМУ Минздрава России; 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22А; тел.: +7(384) 273-48-56, E-mail: shabaldin. nk@yandex. ru</p> <p><i>Cand. Sci. (Med.), assistant of the department of pediatric surgical diseases, Kemerovo State Medical University of the Ministry of health of Russia; Voroshilova str., 21, Kemerovo, Russia, 650056; tel.: +7(384) 273-48-56; E-mail: shabaldin. nk@yandex. ru</i></p>
<p>ГОЛОВКИН Сергей Иванович <i>Sergey I. Golovkin</i></p>	<p>Доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры детских хирургических болезней, ФГБОУ ВО КемГМУ Минздрава России, 650056, Россия, г. Кемерово, ул. Ворошилова, 22А; тел.: +73842734856, E-mail: golovkins2@mail.ru</p> <p><i>Dr. Sci. (Med.), associate professor of the department of pediatric surgical diseases, Kemerovo State Medical University of the Ministry of health of Russia, Voroshilov str., 22A, Kemerovo, Russia, 650056; tel: +7(384) 273-48-56 E-mail: golovkins2@mail. ru</i></p>
<p>УТКИН Владимир Александрович <i>Vladimir A. Utkin</i></p>	<p>Доктор медицинских наук, ведущий научный сотрудник ФГБУ ПГНИИК ФМБА; 357502, России, г. Пятигорск, просп. Кирова, 30; тел.: +7(928) 317-16-27; E-mail: orgotdel@gniik. ru.</p> <p><i>Dr. Sci (Med.), leading researcher of the Federal state institution Pyatigorsk State Research Institute of Balneotherapy; Kirova av., 30, Pyatigorsk, Russia, 357502; tel: +7(928) 317-16-27, E-mail: orgotdel@gniik. ru.</i></p>