

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ КЛИНИКО-НЕВРОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ В ВЫЯВЛЕНИИ ТРАВМАТИЧЕСКИХ ВНУТРИЧЕРЕПНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ У ДЕТЕЙ ПРИ ЛЕГКОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМЕ

© А.А. Повзун¹, Л.М. Щугарева¹, А.С. Иова²

¹ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург;

² ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург

Для цитирования: Повзун А.А., Щугарева Л.М., Иова А.С. Повышение эффективности клинико-неврологической оценки в выявлении травматических внутричерепных осложнений у детей при легкой черепно-мозговой травме // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 3. – С. 28–33. doi: 10.17816/PED9328-33

Поступила в редакцию: 11.05.2018

Принята к печати: 18.06.2018

Цель исследования – повысить эффективность клинико-неврологической оценки в выявлении травматических внутричерепных осложнений у детей 0–18 лет при легкой черепно-мозговой травме. **Материалы и методы.** Проведена клиническая и клинико-сонографическая оценка 256 пострадавших в возрасте 0–18 лет, госпитализированных с клиническими критериями легкой черепно-мозговой травмы (ЛЧМТ). В зависимости от выявленных клинико-неврологических факторов риска и по результатам первичной клинико-сонографической оценки пострадавшие были распределены на две группы: группа I (высокая или средняя степень риска развития травматических структурных внутричерепных изменений) – 174 (67,9 %) наблюдений, группа II (низкая/отсутствует степень риска развития травматических структурных внутричерепных изменений) – 82 (32,1 %). Верификация выявленных при ультрасонографии (УС) внутричерепных изменений осуществлялась с помощью компьютерной томографии (КТ) головного мозга. **Результаты и заключение.** Выявление травматических внутричерепных осложнений по результатам клинико-неврологической оценки наиболее эффективно при наличии двух и более высоких или средних факторов риска. Применение клинико-сонографического осмотра повышает диагностическую эффективность клинико-неврологической оценки на 10,1 %, вероятность выявления значимых структурных внутричерепных изменений (СВИ) – на 57,1 %. В 7,0 % случаев определены показания для экстренного проведения КТ, в 22,7 % осуществлено динамическое наблюдение, в 3,6 % диагностированы значимые нетравматические заболевания головного мозга (кисты, гидроцефалия, врожденные пороки развития головного мозга).

Ключевые слова: дети; факторы риска; легкая черепно-мозговая травма; компьютерная томография; транскраниальная ультрасонография.

INCREASING OF ASSESSMENT EFFECTIVENESS OF NEUROLOGICAL EVALUATION IN DETECTION TRAUMATIC INTRACRANIAL INJURES IN CHILDREN WITH CLINICAL CRITERIA OF MILD TRAUMATIC BRAIN INJURY

© А.А. Povzun¹, L.M. Schugareva¹, A.S. Iova²

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia;

² Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia

For citation: Povzun AA, Schugareva LM, Iova AS. Increasing of assessment effectiveness of neurological evaluation in detection traumatic intracranial injures in children with clinical criteria of mild traumatic brain injury. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2018;9(3):28-33. doi: 10.17816/PED9328-33

Received: 11.05.2018

Accepted: 18.06.2018

Objective. To increase the effectiveness of neurological evaluation in detecting traumatic intracranial injures in children under 18 years old with clinical criteria of mild traumatic brain injury. **Materials and methods.** Clinical and clinical-sonographic evaluations of 256 patients aged 0-18 years with clinical criteria of mild traumatic brain injury were performed. Depending of detected clinical and neurological risk factors and the results of the primary clinical and sonographic examination, children were divided into two groups: group I (high or medium risk of traumatic intracranial injury) – 174 (67.9%), group II (low/no risk of traumatic intracranial injury) – 82 (32.1%). Verification of important traumatic and non-traumatic intracranial changes revealed by primary sonographic exam was confirmed by using computerized tomography. **Results and conclusion.** Identification of traumatic intracranial injures by results of primary clinical examination is most

effective when two or more higher or medium risk factors were detected. Application of primary clinical and sonographic examination increases diagnostic efficiency of neurological evaluation to 10.1% and the possibility of detecting traumatic intracranial injuries to 57.1%. In 7.0% of cases emergency computed tomography were determined, dynamic observation was performed in 32.1% of cases. Significant non-traumatic brain diseases (cysts, hydrocephalus, congenital malformations) were diagnosed in 3.6% of cases by results primary clinical and sonographic examination.

Keywords: children; risk factors; mild traumatic brain injury; computer tomography; transcranial ultrasonography.

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным литературы, в 1–7 % случаев у детей с клиническими проявлениями легкой черепно-мозговой травмы (ЛЧМТ) выявляют травматические структурные внутричерепные изменения (СВИ), среди которых встречаются эпидуральные гематомы, субдуральные гематомы, субарахноидальные и паренхиматозные и сочетанные кровоизлияния [5, 6, 8]. Клинические методы оценки тяжести состояния недостаточно эффективны для выявления травматических СВИ, что особенно актуально для детей младшего возраста [1, 13]. Использование методов нейровизуализации (компьютерная томография, магнитно-резонансная томография) повышает выявляемость значимых травматических СВИ, что снижает вероятность неблагоприятного исхода у детей при ЧМТ [1, 6]. Однако широкое применение КТ, МРТ в педиатрической практике имеет ряд существенных ограничений: негативное влияние ионизирующего излучения на детский организм, использование седации у пострадавших в состоянии психомоторного возбуждения, у детей младшего возраста, длительность проведения исследования [4, 9, 12]. Современные подходы к определению вероятности развития травматических СВИ у детей с клиническими критериями ЛЧМТ разработаны на основе выявления наиболее значимых клиничко-неврологических факторов риска (ФР) [risk-factors] [10, 11]. В зарубежной литературе опубликованы результаты многочисленных исследований, посвященных изучению ФР и их значению в прогнозировании осложненного течения ЛЧМТ у детей [9, 10, 13]. Вместе с тем имеется существенная статистическая разница между показателями чувствительности и специфичности ФР у детей при осложненном течении ЧМТ [11]. В 3–7 % случаев травматические СВИ выявляют даже при нормальном неврологическом статусе [13].

Изучение возможностей ультразвукографии (УС) при церебральной патологии ведется с начала 80-х гг. прошлого столетия [2, 7]. Значение доклинической диагностики и минимально инвазивного мониторинга структурных внутричерепных изменений принципиально возросло с появлением новой технологии — транскраниальной ультрасо-

нографии (ТУС), запатентованной в РФ в 1999 г.¹ Одновременное сопоставление клинических и интраскопических изменений при патологии головного мозга в режиме реального времени привело к появлению термина «клиничко-сонографическая оценка» [2]. Предложенная «педиатрическая модель» оказания медицинской помощи направлена на применение минимально инвазивной нейровизуализации (ТУС) всем детям при ЛЧМТ и снижение количества проводимых КТ головного мозга [3]. Диагностическая эффективность клиничко-сонографического подхода в оценке тяжести неврологического состояния у детей при ЛЧМТ составляет 96 % [13]. Перспектива использования ТУС и клиничко-сонографической оценки неврологического состояния пострадавшего при ЛЧМТ повышает эффективность диагностики травматических СВИ и обеспечивает персонализированный подход в определении показаний для выбора метода нейровизуализации [3, 4].

Цель исследования — повысить эффективность клиничко-неврологической оценки в выявлении травматических внутричерепных осложнений у детей 0–18 лет при легкой черепно-мозговой травме.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследование проведено на базе нейрохирургических отделений Детской городской больницы № 19 и Детской городской больницы № 5 Санкт-Петербурга за период 2013–2014 гг. Объектом исследования являлись пострадавшие в возрасте от 0 до 18 лет, которые поступали по факту травмы головы с тяжестью состояния, соответствующей критериям ЛЧМТ [1]. Средний возраст пострадавших составил $8,10 \pm 5,56$ года (95 % ДИ 7,42–8,79). В исследование не включены дети с сомнительным фактом травмы головы, с сопутствующими соматическими и/или инфекционными заболеваниями.

Первичная клиничко-неврологическая оценка тяжести состояния пострадавших включала: сбор анамнестических данных, неврологический осмотр по общепринятым правилам нейрорпедиатрии с использованием балльной оценки угнетения состояния

¹ Иова А.С., Гармашов Ю.А. Способ оценки состояния головного мозга / Патент на изобретение № 2125401, 1999.

шкалы комы Глазго (ШКГ) и ее возрастных модификаций [14]. Выявленные клинико-неврологические нарушения рассматривали как ФР развития травматических СВИ. К высоким и средним анамнестическим и клинико-неврологическим ФР относили: утрату или угнетение сознания по педиатрической ШКГ менее 14 баллов, ретроградную амнезию, острое развитие очаговой неврологической симптоматики, ранние посттравматические эпилептические припадки, нарастающую головную боль, многократную рвоту, клинические (обширные гематомы скальпа) и рентгенологические признаки перелома свода или основания черепа, сочетанную травму, высокоэнергетический механизм травмы [10]. К факторам низкой степени риска относили: ясное сознание (сумма по ШКГ — 15 баллов), кратковременную утрату сознания, однократную рвоту, легкую по интенсивности или ненарастающую головную боль, необширную травму мягких тканей головы (ссадины, гематомы, раны). Для проведения первичной сонографической оценки использовали транскраниально-чрезродничковую ультрасонографию (ТЧУС) у детей с открытым родничком и ТУС у детей с закрытым родничком [2]. Значимые СВИ, диагностированные при УС, верифицировали с помощью КТ головного мозга. По результатам первичной клинико-неврологической оценки все пациенты были распределены на две группы с различными ФР развития травматических СВИ: группа I (высокая или средняя степень риска) — 174 (67,9 %) пострадавших; группа II (низкая/отсутствие степени риска) — 82 (32,1 %) пострадавших.

Определяли частоту диагностированных значимых СВИ (травматические, нетравматические, резидуально-органические) и статистическую вероятность развития травматических СВИ при сочетании ФР в исследуемых группах — отношение шансов (ОШ) [Odds ratio, OR]. Оценивали операционные характеристики клинико-неврологического и клинико-сонографического осмотров при выявлении травматических СВИ у детей при ЛЧМТ. Степень согласованности нейровизуализационных методик (УС, КТ) определяли с помощью коэффициента *каппа* (*k*). Статистические решения принимали на основании критерия Фишера. Результаты исследования обрабатывали с помощью пакетов программ SPSS13. Решения при анализе данных принимали на 5 % уровне значимости.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении у 218 (85,2 %) детей тяжесть клинико-неврологического состояния была удовлетворительная (суммарная оценка по ШКГ — 15 баллов), у 38 (14,8 %) пострадавших — средней

тяжести (суммарная оценка по ШКГ — 14–13 баллов). В 142 (55,5 %) наблюдениях диагностировано сотрясение головного мозга, в 114 (44,5 %) случаях — ушиб головного мозга легкой и средней степеней тяжести, из них в 107 (41,7 %) случаях выявлены травматические повреждения костей черепа. У 13 (5,1 %) пострадавших по результатам дополнительных обследований (рентгенография, лабораторная диагностика, заключения смежных специалистов) диагностированы сочетанные интра- и экстракраниальные повреждения. По результатам первичной клинико-неврологической оценки у 167 (65,2 %) пострадавших выявлены: клинические ФР — синдром внутрочерепной гипертензии (рвота, головная боль), у 32 (12,5 %) детей — острое развитие очаговых неврологических симптомов, у 11 (18,9 %) — утрата сознания.

Всего значимые СВИ с помощью клинико-сонографического осмотра диагностированы в 26 (10,2 %) наблюдениях. Распределение СВИ по результатам первичного клинико-сонографического осмотра у пострадавших при ЛЧМТ представлено в табл. 1.

Таблица 1 (Table 1)

Распределение структурных внутрочерепных изменений по результатам первичного клинико-сонографического осмотра у пострадавших при легкой черепно-мозговой травме
Distribution of revealed structural intracranial changes according primary results of clinical-sonographic examination in patients with mild traumatic brain injury

Структурные внутрочерепные изменения*/ Structural intracranial changes	Количество / Numbers	
	Абс.	%
Возрастная норма / Age norm	148	57,8
Резидуально-органические изменения / Residual organic changes	81	31,6
Внутрочерепные кровоизлияния / Intracranial hemorrhage	18	7,0
Врожденный порок развития головного мозга / Congenital brain abnormalities	1	0,4
Внутричерепная киста / Intracerebral cyst	2	0,8
Гидроцефалия / Hydrocephalus	4	1,6
Очаговые образования головного мозга / Focal brain formations	1	0,4
Кальцификаты / Calcifications	1	0,4
Всего / Total	256	100
<i>Примечание / Note: * результаты верифицированы с помощью КТ / The results are verified by CT</i>		

По результатам первичной клинико-сонографической оценки у 18 (7,0 %) пострадавших в группе I обнаружены значимые травматические СВИ: эпидуральная гематома — 6 (2,3 %), субдуральная гематома — 1 (0,4 %), субарахноидальное кровоизлияние — 6 (2,3 %), паренхиматозное кровоизлияние — 1 (0,4 %), сочетанное внутричерепное кровоизлияние — 4 (1,6 %). В группе II травматических внутричерепных осложнений выявлено не было. В 9 (3,6 %) случаях диагностированы нетравматические СВИ: у 4 (1,6 %) детей в группе I и у 5 (1,9 %) детей в группе II.

При проведении первичной оценки тяжести неврологического состояния у 119 (46,5 %) пострадавших в группе I определили по одному ФР. У 17 (6,6 %) и 32 (12,5 %) детей выявили по два и три значимых клинико-неврологических ФР соответственно, в 6 (2,4 %) наблюдениях — более трех. Статистически значимая вероятность развития травматических СВИ получена при наличии у детей двух и более высоких или средних ФР (ОШ 89,47; 95 % ДИ 11,93–1857,77). Значимой статистической вероятности развития внутричерепных травматических осложнений при сочетании факторов с низкой степенью риска в группе II установлено не было. Сравнение операционных характеристик клинико-неврологического и клинико-сонографического осмотров

в выявлении значимых травматических СВИ представлено в табл. 2.

Коэффициент *kapta* между методами УС и КТ составил 0,63 ($p < 0,01$), что свидетельствует о заметной согласованности методов УС, КТ в определении диагноза.

В качестве демонстрации приводим собственное наблюдение (рис. 1).

Мальчик А.Р., 7 месяцев. Получил травму головы в результате падения с высоты 50 см на деревянный пол. Ребенок госпитализирован в экстренном порядке и осмотрен через 8 часов с момента травмы. Родители предъявляли жалобы на вялость, многократную рвоту. Ребенок состоит на учете у невролога в связи с резидуально-органическим поражением ЦНС, задержкой моторного развития. Перинатальный анамнез отягощен: недоношенность 35 недель, асфиксия тяжелой степени, состояние при рождении — крайне тяжелое (оценка по шкале Апгар 5/6 баллов). Клинико-неврологическое состояние при поступлении расценено как средней степени тяжести (суммарная оценка по ШКГ — 14 баллов). При проведении неврологического осмотра диагностированы миоз, симметричное оживление сухожильных рефлексов с расширением рефлексогенных зон, повышение мышечного тонуса в нижних конечностях и наличие двусторонних патологических стопных знаков. При обзорной краниографии данных за травматическое повреж-

Таблица 2 (Table 2)

Сравнение операционных характеристик клинического и клинико-сонографического осмотров в выявлении значимых травматических структурных внутричерепных изменений
Comparison operational characteristics of clinical and clinical-sonographic examinations in the detection of significant traumatic structural intracranial changes

Операционные характеристики / Operational characteristics	Клинико-неврологическая оценка (два и более факторов риска) (%) / Clinical and neurological examination (two or more risk factors) (%)	Клинико-сонографическая оценка (%)* / Clinical-sonographic examination (%)
Чувствительность / Sensitivity	94,4	90,0
Специфичность / Specificity	84,0	97,0
Диагностическая эффективность / Accuracy	84,8	94,9
Прогностичность положительного результата / Positive predictive value	30,9	88,0
Прогностичность отрицательного результата (NPV) / Negative predictive value	99,5	99,1

Примечание / Note: * результаты верифицированы с помощью КТ головного мозга / The results are verified by CT of the brain

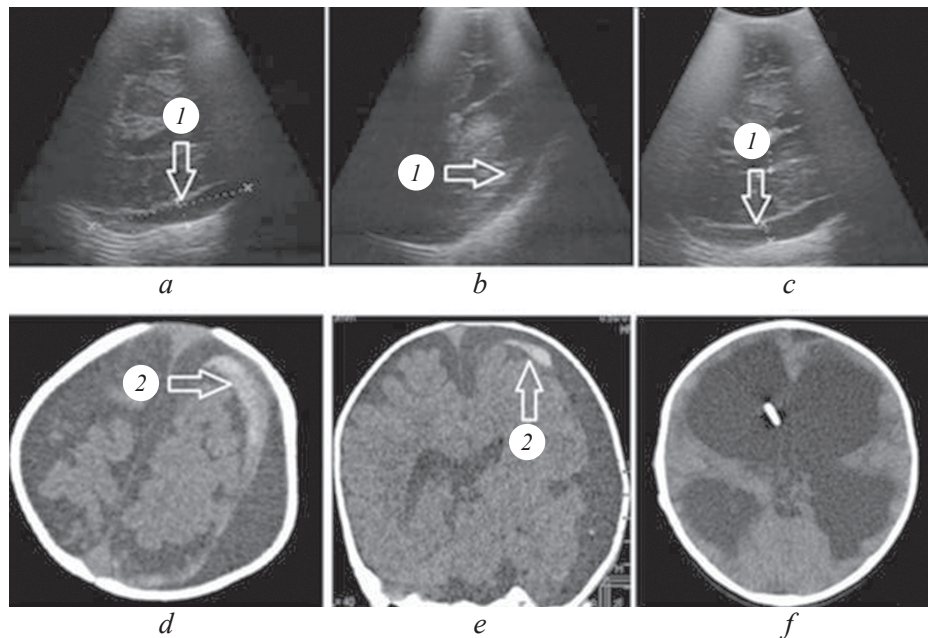


Рис. 1. Мальчик А.Р., 7 месяцев. Закрытая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга средней степени тяжести. Субарахноидальное кровоизлияние. Органическое поражение ЦНС. Сообщающаяся тривентрикулярная гидроцефалия. Субдуральные скопления в лобно-теменно-височных областях с двух сторон: *a* – УС-изображение в режиме S3,5 (доступ через височную кость, H2) через 8 часов после травмы; *b* – УС-изображение в режиме S3,5 (доступ через лобную кость); *c* – УС-изображение в режиме S3,5 (H2) через 72 часа после травмы; *d, e* – КТ головного мозга через 10 часов после травмы; *f* – КТ головного мозга через 16 дней. 1 – субдуральное скопление; 2 – участок кровоизлияния (указано стрелкой)

Fig. 1. Boy A.R., 7 months. Closed moderate head injury. Subarachnoid hemorrhage. Communicated triventricular hydrocephalus. Subdural congestion in frontotemporal areas on both sides: *a* – US image in S3.5 mode (access through the temporal bone, H2) after 8 hours; *b* – US image in S3.5 mode (access through the frontal bone); *c* – US-image in S3.5 (H2) mode after 72 hours; *d, e* – CT of the brain image after 10 hours; *f* – CT of the brain after 16 days. 1 – subdural cluster; 2 – area of hemorrhage (indicated by an arrow)

дение костей свода и основания черепа не получено. Оценку СВИ проводили с помощью ТУС из-за раннего закрытия родничков. В режимах S3,5 (H0), S3,5 (H1), S3,5 (H2) выявлено расширение желудочков головного мозга ($Vt = 7$ мм, $VLD = 23$ мм, $VLD = 24$ мм) и гиперэхогенный объект «серповидной формы» с акустической тенью без масс-эффекта. По результатам клинично-сонографической оценки определены показания для проведения КТ головного мозга, при которой верифицирована атрофическая гидроцефалия и массивное кровоизлияние в субдуральное пространство. В течение последующих 72 часов наблюдали ухудшение состояния — угнетение сознания до 13 баллов по ШКТ, повторную рвоту. По результатам динамических клинично-сонографических осмотров диагностировано прогрессирование размеров внутрисерпной кровоизлияния и признаков отека головного мозга. В дальнейшем, через 16 дней, по данным динамической клинично-сонографической оценки, отмечены стабилизация неврологического состояния и частичный регресс внутрисерпной гематомы.

Таким образом, клинично-сонографический осмотр позволяет повысить эффективность неврологической оценки в сочетании с ФР при выявлении травматических СВИ и может быть эффективно использован для повышения эффективности диагностики нетравматических СВИ при ЛЧМТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артарян А.А., Иова А.С., Гармашов Ю.А., Банин А.В. Черепно-мозговая травма у детей // Черепно-мозговая травма. Клиническое руководство. Т. 2. – М.: Антидор, 2001. – С. 603–648. [Artaryan AA, Iova AS, Garmashov YA, Banin AV. Traumatic brain injury in children. In: Traumatic brain injury. Clinical guideline. Book 2. Moscow: Antidor; 2001. p. 603-648. (In Russ.)]
2. Иова А.С., Гармашов Ю.А., Андрищенко Н.В., Паутницкая Т.С. Ультрасонография в невропедиатрии (новые возможности и перспективы). – СПб.: Петроградский и К°, 1997. [Iova AS, Garmashov YA, Andryushchenko NV, Pautnitskaya TS. Ultrasonography in neuropediatrics (new opportunities and prospects). Saint Petersburg: Petrogradskiy i K°; 1997. (In Russ.)]

3. Иова А.С., Гармашов Ю.А., Крутеlev Н.А., Гармашов А.Ю. «Педиатрическая» модель оказания медицинской помощи – новый подход к решению основных проблем детской нейротравматологии / I Всероссийская конференция «Травма нервной системы у детей»; 1999; Санкт-Петербург. [Iova AS, Garmashov YA, Krutelev NA, Garmashov AY. "Pediatric" model of medical care – a new solving approach to the main problems of child neurotraumatology. In: Proceedings of the 1st All-Russian Conference "Trauma of the nervous system in children"; 1999; Saint Petersburg. (In Russ.)]
4. Щугарева Л.М., Иова А.С., Резнюк Е.А., Хоменко А.А. Педиатрическая модель оказания медицинской помощи детям с легкой травмой головы (обзор) // *Медицинский альманах*. – 2011. – № 6. – С. 208–212. [Shchugareva LM, Iova AS, Reznuk EA, Khomenko AA. The pediatric model of medical help to children with light head trauma (review). *Meditsinskiy al'manakh*. 2011;(6):208-212. (In Russ.)]
5. Щугарева Л.М., Иова А.С., Резнюк Е.А., и др. Совершенствование оказания медицинской помощи детям с легкой черепно-мозговой травмой в условиях многопрофильного стационара // *Скорая медицинская помощь*. – 2012. – Т. 13. – № 1. – С. 49–52. [Shchugareva LM, Iova AS, Reznuk EA. Improving the provision of medical care for children with mild traumatic brain injury in multidisciplinary hospital. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2012;13(1):49-52. (In Russ.)]
6. Case ME. Accidental traumatic head injury in infants and young children. *Brain Pathol*. 2008;18(4):583-589. doi: 10.1111/j.1750-3639.2008.00203.x.
7. Grant EG, White EM. Pediatric neurosonography. *J Child Neurol*. 1986;1(4):319-337. doi: 10.1177/088307388600100403.
8. Greenberg JK, Stoev IT, Park TS, et al. Management of children with mild traumatic brain injury and intracranial hemorrhage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(4):1089-1095. doi: 10.1097/TA.000000000000155.
9. Guzel A, Hicdonmez T, Temizoz O, et al. Indications for brain computed tomography and hospital admission in pediatric patients with minor head injury: how much can we rely upon clinical findings? *Pediatr Neurosurg*. 2009;45(4):262-270. doi: 10.1159/000228984.
10. Kuppermann N, Holmes JF, Dayan PS, et al. Identification of children at very low risk of clinically-important brain injuries after head trauma: a prospective cohort study. *Lancet*. 2009;374(9696):1160-1170. doi: 10.1016/s0140-6736(09)61558-0.
11. Maguire JL, Boutis K, Uleryk EM, et al. Should a head-injured child receive a head CT scan? A systematic review of clinical prediction rules. *Pediatrics*. 2009;124(1):e145-154. doi: 10.1542/peds.2009-0075.
12. Mathews JD, Forsythe AV, Brady Z, et al. Cancer risk in 680,000 people exposed to computed tomography scans in childhood or adolescence: data linkage study of 11 million Australians. *BMJ*. 2013;346:f2360. doi: 10.1136/bmj.f2360.
13. Schunk JE, Rodgerson JD, Woodward GA. The utility of head computed tomographic scanning in pediatric patients with normal neurologic examination in the emergency department. *Pediatr Emerg Care*. 1996;12(3):160-165. doi: 10.1097/00006565-199606000-00004.
14. Simpson D, Reilly P. Paediatric Coma Scale. *Lancet*. 1982;320(8295):450. doi: 10.1016/s0140-6736(82)90486-x.

◆ Информация об авторах

Андрей Александрович Повзун – младший научный сотрудник, врач-невролог. ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: a.a.povzun@gmail.com.

Людмила Михайловна Щугарева – д-р мед. наук, доцент. ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: neurodoctor@mail.ru.

Александр Сергеевич Иова – д-р мед. наук, профессор, научно-исследовательская лаборатория «Перинатальная нейрохирургия». ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: a_iova@mail.ru.

◆ Information about the authors

Andrey A. Povzun – Junior Researcher, Neurologist. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: a.a.povzun@gmail.com.

Lyudmila M. Shchugareva – MD, PhD, Dr Med Sci, Associate Professor. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: neurodoctor@mail.ru.

Alexander S. Iova – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Scientific Research Laboratory "Perinatal Neurosurgery". Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russia. E-mail: a_iova@mail.ru.