

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ

FEATURES OF DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF CHILDREN WITH TRAUMATIC BRAIN INJURIES

Агаджанян В.В. Agadzhanyan V.V.
Рзаев О.Ф. Rzaev O.F.
Новокшенов А.В. Novokshonov A.V.
Якушин О.А. Yakushin O.A.

ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров»,
г. Ленинск-Кузнецкий, Россия,

ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна»
Минздрава России,
г. Новосибирск, Россия

Kuzbass Clinical Center
of Miners' Health Protection,
Leninsk-Kuznetsky, Russia,

Tsyvyan Novosibirsk Research Institute
of Traumatology and Orthopedics,
Novosibirsk, Russia

Цель – показать особенности диагностики и лечения в остром периоде черепно-мозговых повреждений в детском возрасте.

Материал и методы. Настоящее исследование основано на ретроспективном анализе медицинской документации 174 травмированных детей с черепно-мозговой травмой, находившихся на этапе стационарного лечения в нейрохирургическом отделении ГАУЗ ККЦОЗШ за десятилетний период. Средний возраст пострадавших детей составил $10,1 \pm 4,9$ года.

Результаты. Доминирующую позицию имела легкая черепно-мозговая травма (ЧМТ) – 88 %, на втором месте – ЧМТ средней степени тяжести (7 %), на третьем – тяжелая ЧМТ (5 %). С оценкой уровня сознания по шкале ком Глазго 15 баллов поступили 153 ребенка, 13-14 баллов – 10 детей, 9-12 баллов – 2 детей, 6-8 баллов – 9 детей. В 75,2 % случаев повреждения получены в результате дорожно-транспортного происшествия.

Выводы. Главным механизмом травмы у пострадавших детей являются дорожно-транспортные происшествия – 75,2 % наблюдений. При диагностике степени тяжести травмы головы и черепа, кроме клинико-неврологической картины с учетом особенностей детского возраста, необходимо использовать компьютерную томографию, которая позволяет определить функционально-морфологические нарушения. На основании выявленных нарушений проводится конкретно адресованная направленность лечебных мероприятий.

Ключевые слова: черепно-мозговая травма; повреждения головного мозга у детей.

Objective – to show the features of diagnostics and treatment in acute period of traumatic brain injuries at pediatric age.

Materials and methods. The study is based on a retrospective analysis of medical documentation of 174 children with traumatic brain injury who were treated in the neurosurgery unit, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection, including the period of 10 years. The mean age of patients was 10.1 ± 4.9 years.

Results. Mild traumatic brain injury (TBI) prevailed (88 %), followed by average TBI (7 %) and severe TBI (5 %). Glasgow Coma Scale was 15 in 153 patients, 13-14 – 10 patients, 9-12 – 2 patients, 6-8 – 9 patients. In 75.2 % of cases, injuries occurred as result of road traffic accidents.

Conclusion. The main mechanism of injury in children was road traffic accident (75.2 %). For diagnostics of a degree of an injury to the head or skull, along with clinical and neurological signs with consideration of pediatric age, computer tomography should be used which shows functional and structural disorders. On the basis of identified disorders, targeted direction of medical procedures is realized.

Key words: traumatic brain injury; cerebral injuries in children.

Черепно-мозговые травмы (ЧМТ) как фактор, угрожающий здоровью и жизни населения, в структуре общего травматизма стоят на втором месте, составляя 30-50 % [1, 2]. Внутрочерепные повреждения достигают 50 % случаев от всех регистрируемых травм детского возраста [3] и являются абсолютным показанием для госпитализации на стационарный этап

лечения [3, 4]. Анализ литературных источников за последнее десятилетие свидетельствует об увеличении количества травматических повреждений у детей, классифицируемых по МКБ-10 в рубриках S 06.0-06.7 [5]. Преобладающим механизмом детского травматизма остаются дорожно-транспортные происшествия (ДТП). По данным, опубликованным в Российской га-

зете (Федеральный выпуск) большинство детей погибают в дорожно-транспортных происшествиях по вине взрослых. По данным статистики за 2020 год, 6437 аварий произошло с детьми-пассажирами. В них погибли 263 ребенка и 7640 получили ранения. То есть почти 60 % погибших детей – это пассажиры, которые не могли повлиять на ситуацию [6, 7].



Для цитирования: Агаджанян В.В., Рзаев О.Ф., Новокшенов А.В., Якушин О.А. ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ДЕТЕЙ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2021. № 2, С. 75-80.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/322>

DOI: 10.24412/1819-1495-2021-2-75-80

Количество смертельных исходов среди детей, госпитализированных с тяжелыми черепно-мозговыми повреждениями, составляет от 0,35 до 38 % [8-10], при этом около 50 % выживших имеют признаки стойкой инвалидизации [11]. Функциональные результаты лечения ЧМТ у детей зависят от полноты первичной диагностики, клинико-инструментального мониторинга и качества проведенных лечебных мероприятий [12, 13].

Анатомо-физиологические особенности строения черепа и внутричерепных структур ребенка определяют своеобразное течение ЧМТ, скудность очаговых симптомов, возможность длительной компенсации внутричерепной гипертензии при наличии сдавливающих факторов, быстрое развитие общих реакций декомпенсации. Клинические проявления и диагностика у детей до 3 лет имеют значительные отличия от пострадавших подросткового возраста [14]. Трудности диагностики внутричерепных повреждений у детей раннего возраста обусловлены возрастными психофизиологическими особенностями, которые затрудняют возможность сбора жалоб и обстоятельств травмы [14, 15].

На протяжении многих лет доказывается значимость при разных заболеваниях аутоиммунного процесса, для подтверждения которого определяют антитела к основному белку миелина (ОБМ) — одному из главных структурных, нейроспецифических белковых компонентов миелина, входящих в состав белого вещества головного мозга, который составляет около 30 % общего содержания протеинов в миелине. ОБМ является наиболее иммуногенным, и на него направлены многие аутоиммунные реакции. Кроме того, нарушение его метаболизма связывают с развитием демиелинизирующего процесса. Исследование антител к ОБМ при травме головного мозга говорит о том, что уровень антител к ОБМ может быть чувствительным индикатором выраженности патологического процесса. В этой связи представляет интерес определение титра антител к ОБМ в сыворотке крови у детей с разными формами

ЧМТ. Н.А. Ковтун и соавт. [16] в своих исследованиях подтвердили важнейшую роль аутоиммунных нарушений в развитии ЧМТ у детей. Отмечено достоверное повышение титра антител к ОБМ в сыворотке крови, причем концентрация их значительно преобладала у больных с ушибом головного мозга легкой степени. Результаты исследования позволяют утверждать, что антитела к ОБМ могут служить уникальными маркерами аутоиммунного процесса демиелинизации в ЦНС и быть дифференциально-диагностическим критерием тяжести ЧМТ у детей.

Нейросонография у детей раннего возраста при наличии большого родничка дает возможность выявить гиперэхогенные очаги с четкими контурами гематом [12, 14]. Компьютерная томография (КТ) — информативное рентгенологическое обследование, с помощью которого можно диагностировать переломы черепа, повреждение мозговой ткани, обнаружить очаги контузии пониженной плотности в корковых и подкорковых областях, а также внутричерепные геморрагии. Зоны повышения плотности определяются в одной трети случаев при ушибах головного мозга тяжелой степени тяжести. Магнитно-резонансная томография (МРТ) в режиме диффузного тензора считается стандартом диагностики диффузного аксонального повреждения [12].

В настоящее время в нейрохирургической практике отсутствуют единые общепринятые стандарты хирургического и консервативного лечения травм черепа и головного мозга на этапах оказания специализированной медицинской помощи, в связи с чем детские нейрохирурги ориентируются на стандарты, разработанные для взрослых, принимают решения, опираясь на собственный опыт и знания [17].

Высокий репаративный потенциал и пластичность детского мозга оказывают влияние на прогноз исходов тяжелых черепно-мозговых повреждений.

Цель исследования — показать особенности диагностики и лечения в остром периоде черепно-мозговых повреждений в детском возрасте.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполнено в соответствии с этическими принципами Хельсинкской декларации (World Medical Association Declaration of Helsinki — Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects, 2013), «Правилами клинической практики в Российской Федерации» (Приказ Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266) и одобрено локальным этическим комитетом ГАОУЗ ККЦОЗШ.

Проведен ретроспективный анализ 174 историй болезни пострадавших детей с черепно-мозговой травмой, проходивших лечение в ГАОУЗ ККЦОЗШ, возрастной категории от 0 до 18 лет за десятилетний период. Средний возраст — $10,1 \pm 4,9$ лет. Среди травмированных преобладали мальчики — 108 (62,1 %) случаев (табл. 1), в возрастной категории от 7 до 18 лет — 108 (65,5 %) пациентов (табл. 2). В 75,2 % случаев травмы получены в результате ДТП.

Согласно общепринятой классификации черепно-мозговых повреждений у детей [14, Минделенко А.И., 2018], основанной на степени тяжести и форме клинических проявлений, выделяют следующие виды ЧМТ: легкая (сотрясение головного мозга); средняя (ушиб мозга — легкая и средняя степень, эпидурально-поднадкостничная гематома без сдавления мозга); тяжелая (ушиб тяжелой степени — очаговые разможжения, внутричерепные гематомы и гидромы со сдавлением головного мозга, диффузные аксональные повреждения головного мозга).

По степени тяжести черепно-мозговых повреждений все исследуемые пациенты ($n = 174$) распределены следующим образом: легкая ЧМТ — 88 %, средняя — 7 %, тяжелая — 5 %.

По срокам госпитализации пострадавших в специализированный нейрохирургический стационар выявлено, что до одного часа доставлены 39,6 % детей, до трех часов — 6,6 %, до шести часов — 12,3 %, более шести часов — 41,5 % ($n = 174$).

Всем пациентам, поступившим в приемное отделение центра, проведено рентгенологическое обследование.

дование поврежденных анатомических областей. Основным методом диагностической нейровизуализации была мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) головного мозга. Исследование проводили в течение первых 30 минут от момента поступления, в первые сутки после оперативного лечения, на третьи и седьмые сутки с целью динамического контроля течения травматической болезни головного мозга.

Степень нарушения сознания определяли по шкале ком Глазго (ШКГ): с показателем 15 баллов поступили 153 ребенка, 13-14 баллов – 10 детей, 9-12 баллов – 2 детей, 6-8 баллов – 9 детей (табл. 3).

По данным клинико-неврологического и рентгенологического обследования, с учетом тяжести травмы и общего состояния пострадавшего, уровня сознания по шкале ком Глазго определялась тактика хирургического лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам обследования легкая ЧМТ диагностирована в 88 % случаев, тяжелая ЧМТ – в 5 % и средней степени тяжести – в 7 %.

При тяжелой форме черепно-мозговой травмы (11 случаев) в 5 случаях диагностирована субдуральная гематома, у 6 детей выявлены вдавленные переломы свода черепа.

У 11 детей выполнены декомпрессивные оперативные вмешательства: трепанация черепа, удаление субдуральных гематом – 5, костно-резекционная трепанация, удаление вдавленных отломков и эпидуральной гематомы – 4, открытая репозиция вдавленных отломков через фрезевое отверстие – 2. В 55 случаях проведена первичная хирургическая обработка ран мягких тканей головы (табл. 4). В 71,4 % наблюдений оперативные вмешательства выполнены в течение одного часа от момента поступления травмированного в стационар.

Показаниями к проведению оперативных вмешательств были: открытая травма черепа и головного мозга; оскольчатые и вдавленные

переломы с компрессией головного мозга; внутримозговые гематомы любой локализации, очаги размножения вещества головного мозга.

По исходам черепно-мозговой травмы у детей выздоровление отмечено у 30 (17,2 %) больных, легкая нервно-психическая дисфункция выявлена у 119 (68,4 %) боль-

Таблица 1
Распределение пострадавших детей по полу
Table 1
Gender distribution of patients

Пол Gender	Количество (абс.) Number (abs.)
Мальчики / Male	108 (62.1 %)
Девочки / Female	66 (37.9 %)

Таблица 2
Распределение пострадавших детей по возрасту
Table 2
Distribution of patients according to age

Возраст Age	Количество (абс.) Number (abs.)
До года / < 1 year	6 (3.5 %)
1-5 лет / 1-5 years	54 (31 %)
6-10 лет / 6-10 years	38 (31.8 %)
11-14 лет / 11-14 years	47 (27 %)
От 15 лет и старше / ≥ 15 years	29 (16.7 %)

Таблица 3
Уровень сознания по шкале ком Глазго при ЧМТ
Table 3
Glasgow Coma Scale in TBI

Уровень сознания по шкале ком Глазго Consciousness level according to Glasgow Coma Scale	Количество (абс.) Number (abs.)
15 баллов / 15 points	153 (87.9 %)
13-14 баллов / 13-14 points	10 (5.7 %)
9-12 баллов / 9-12 points	2 (1.2 %)
6-8 баллов / 6-8 points	9 (5.2 %)

Таблица 4
Виды оперативных вмешательств при черепно-мозговой травме у детей
Table 4
Types of surgical interventions in children

Вид вмешательства Intervention type	Количество (абс.) Number (abs.)
Удаление субдуральных гематом Subdural hematoma removal	5
Костно-резекционная трепанация, удаление вдавленных отломков и эпидуральной гематомы Osseous resection trepanation, removal of impacted fragments and epidural hematoma	4
Репозиция вдавленных отломков через фрезевое отверстие Reposition of impacted fragments through burr hole	4
Первичная хирургическая обработка ран мягких тканей головы Primary surgical preparation of soft tissues of the head	55

ных и выраженная нервно-психическая дисфункция — у 25 (14,4 %).

КЛИНИЧЕСКИЙ ПРИМЕР

Пациент 17 лет доставлен на реанимобиле в сопровождении специализированной бригады в приемное отделение ГАУЗ ККЦОЗШ через 7 часов после дорожно-транспортного происшествия. Первичная помощь оказана в ЦРБ, проводилась интенсивная консервативная терапия.

Находился на лечении в ЦРБ с диагнозом: «Открытая черепно-мозговая травма, перелом теменной, височной костей справа, ушиб головного мозга тяжелой степени тяжести». Проводилась интенсивная консервативная терапия.

Обстоятельства травмы: Травма автодорожная, в результате столкновения грузового автомобиля «Камаз» с припаркованным легковым автомобилем. Пострадавший находился в качестве пассажира на заднем сидении. С места ДТП бригадой СМП пострадавший транспортирован в ближайшую медицинскую организацию.

При поступлении. Объективный статус: Общее состояние тяжелое, обусловлено общемозговой и очаговой симптоматикой. Нормостенического телосложения, удовлетворительного питания. Кожные покровы и видимые слизистые бледные. Дыхание поверхностное, аускультативно выслушиваются с обеих сторон жесткие, проводные хрипы. Тоны сердца приглушены. АД 110/60 мм рт. ст., пульс — 100 в мин. уд. кач. Живот симметричный, перистальтика выслушивается.

Локально: Определяется подпапневротическая гематома в лобно-теменно-височной области слева, параорбитальная гематома слева. Отогемоликворея слева.

Неврологический статус: Уровень сознания на фоне седации — кома 2 степени. Зрачки средней величины, фотореакция, окологлазничные и околостемничные рефлексы угнетены. Гипотонус мышц в конечностях. СХР с конечностей угнетены. Патологические стопные знаки с обеих сторон. Ригидность затылочных мышц 3 см.

Проведено обследование:

МСКТ головного мозга — геморагические очаги ушиба в левой височной, теменной долях. Внутричерепная гематома в левой височной доле. Левосторонняя эпидуральная гематома в левой теменно-затылочной области. Смещение срединных структур головного мозга слева направо на 12,2 мм. Отек головного мозга. Импрессионные переломы височной кости слева с глубиной до 1/2 кортикала. Перелом левой теменной кости с расхождением до 6 мм, с переходом на правую теменную кость. Перелом латеральной стенки левой орбиты (рис. 1).

По результатам клинико-неврологического осмотра и дополнительных методов обследования выставлен диагноз: «Открытая тяжелая черепно-мозговая травма. Ушиб головного мозга тяжелой степени тяжести со сдавлением левого полушария головного мозга острой эпидуральной, субдуральной гематомами и формированием очагов геморагического ушиба и обширной зоны размозжения в теменной и височной доли слева. Субаракноидальное кровоизлияние. Крупнофрагментарный многооскольчатый импрессионно-депрессивный перелом лобно-теменно-височной кости слева с переходом линии перелома на основание средней черепной ямки слева и правую теменную кость. Отек головного мозга, дислокационный синдром в стадии грубой клинической декомпенсации. Отогемоликворея слева. Подпапневротическая гематома в лобно-теменно-височной области

слева, параорбитальная гематома слева. Ушиб обеих легких».

Пациенту в экстренном порядке проведены операции:

1. Диагностическая лапароскопия.

2. Костно-резекционная трепанация черепа в лобно-теменно-височной области слева, удаление вдавленных костных отломков, подвисочная декомпрессия, удаление острой эпидуральной, субдуральной гематом, обширной зоны размозжения теменной и височной долей слева.

3. Трахеостомия.

В первые сутки после проведенного оперативного вмешательства проведена МСКТ головного мозга в динамике. Определяется трепанационный дефект в левой лобно-теменно-височной области размером 12,0 × 10,0 см. В левой теменной и височной долях участки геморагического пропитывания. Уменьшения смещения срединных структур головного мозга слева направо до 4 мм.

На четвертые сутки проведена МСКТ головного мозга в динамике: отмечается отрицательная динамика в виде увеличения зоны геморагического пропитывания в левой теменно-височной области (рис. 2).

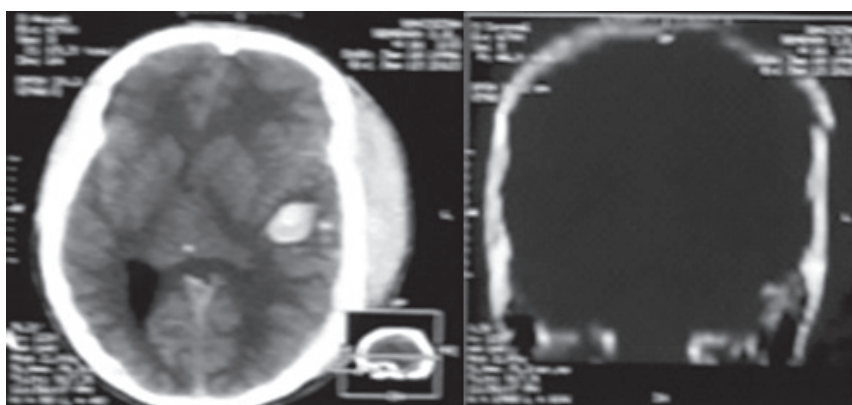
Учитывая отрицательную динамику по результатам проведенного обследования, пациенту по экстренным показаниям выполнили повторное оперативное вмешательство: ревизия подлоскутного пространства, удаление мозгового детрита. Дренажное.

Рисунок 1

МСКТ головного мозга при поступлении

Figure 1

MSCT of the brain at admission



Через сутки после повторной операции проведено МСКТ головного мозга в динамике: определяются участки геморрагического пропитывания, выбухания мозговой ткани в костный дефект нет (рис. 3).

На фоне проведенной интенсивной терапии в условиях отделения реанимации пациенту на 21-е сутки удалена трахеотомическая трубка, и он переведен в отделение нейрохирургии. В отделении нейрохирургии была продолжена интенсивная терапия, курс реабилитации. На 40-е сутки пациент стал ходить по палате с посторонней помощью, пытаться разговаривать. На 46-е сутки выписан из стационара. В данном случае пациенту удалось своевременно провести адекватную декомпрессию головного мозга, тем самым предотвратить развитие необратимых вторичных изменений головного мозга.

ВЫВОДЫ

1. Главным механизмом травмы у пострадавших детей являются дорожно-транспортные происшествия – 75,2 % случаев.

2. Диагностика повреждений черепа и головного мозга пострадавших детского возраста основывается на клиничко-неврологической картине с учетом особенностей детского возраста. Перспективным методом в диагностики дифферен-

Рисунок 2
МСКТ головного мозга через сутки после операции
Figure 2
MSCT of the brain 24 hours after surgery

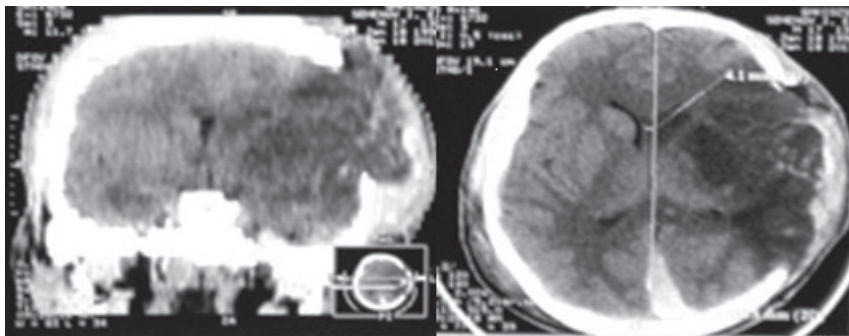
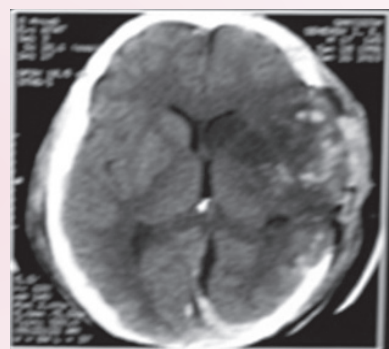


Рисунок 3
МСКТ головного мозга на четвертые сутки после операции
Figure 3
MSCT of the brain on 4th day after surgery



циального критерия тяжести ЧМТ у детей является уровень антител к основному белку миелина в сыворотке крови.

3. По результатам рентгенологических и клинических данных оцениваются функциональные и морфологические нарушения, что позволяет проводить конкретную направленность лечебных мероприятий и осуществлять выбор опера-

тивного лечения черепно-мозговой травмы у детей.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES:

- Lazar AD, Fraerman AP. Features of pathologic responses to concomitant TBI in children. *Polenovskie chteniya: materials of 10th anniversary scientific-practical conference*. Saint Petersburg, 2011. 74-77. Russian (Лазарь А.Д., Фраерман А.П. Особенности патологических реакций в ответ на сочетанную ЧМТ у детей //Поленовские чтения: материалы X юбилейной научно-практической конференции. Санкт-Петербург, 2011. С. 74-77.)
- Nishijima DK, Yang Z, Urbich M, Holmes JF, Zwienenberg-Lee M, Melnikow J, et al. Cost-effectiveness of the PECARN rules in children with minor head trauma. *Ann Emerg Med*. 2015; 65(1): 72-80.e6. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.08.019.
- Chukhlovina ML. Features of diagnosis of traumatic brain injury in pediatric age. *Pediatrician*. 2013; 4(4): 56-60. Russian (Чухловина М.Л. Особенности диагностики черепно-мозговой травмы в детском возрасте //Педиатр. 2013. Т. 4, № 4. С. 56-60.)
- Novokshonov AV, Lastaev TV. Traumatic brain injuries in children with polytrauma. *Polytrauma*. 2015. 1: 23-27. Russian (Новокшонов А.В., Ластаев Т.В. Черепно-мозговые повреждения у детей при политравме //Политравма. 2015. № 1. С. 23-27.)
- Russian statistical yearbook: statistical collection. Federal Service of State Statistics (Rosstat); editorial board: Surinov AE et al. Moscow: Rosstat, 2011; 795 p. Russian (Российский статистический ежегодник: статистический сборник /Федер. служба гос. статистики (Росстат); редкол.: А.Е. Суринов и др. Москва: Росстат, 2011. 795 с.)
- Traffic police: accidents with children remain the acute problem for RF. *Russian Newspaper*. 2020. 274(8328). Russian (ГИБДД: Аварийность с участием детей остаются острой проблемой для РФ // Российская газета. 2020. № 274 (8328).)
- Agadzhanyan VV, Novokshonov AV, Lastaev TV. Analysis of traumatic brain injuries in children with polytrauma. The use of modern techniques of treatment in Russian traumatology and orthopedics: collection of abstracts of international conference TRAUMA 2016. Moscow, 3-4 November 2016. Moscow, 2016. 5-6. Russian (Агаджанян В.В., Новокшонов А.В., Ластаев Т.В. Анализ черепно-мозговых повреждений при политравме у детей //Применение современных технологий лечения в российской травматологии и ортопедии: сборник тезисов международной конференции «ТРАВМА 2016 TRAUMA». Москва, 3-4 ноября 2016 г. Москва, 2016. С. 5-6.)

8. Egunyan MA. Severe traumatic brain injury in children. Kiev, 1998. 218 p. Russian (Егунян М.А. Тяжелая черепно-мозговая травма у детей. Киев, 1998. С. 218.)
9. Rabinovich SS, Rabinovich US. Disorder of cerebral perfusion in dependence on type of traumatic brain injury. 3rd convention of neurosurgeons of Russia, Saint Petersburg, 4-8 June 2002. Saint Petersburg, 2002; 55-56. Russian (Рабинович С.С., Рабинович У.С. Нарушение мозгового кровотока в зависимости от формы черепно-мозговой травмы //III съезд нейрохирургов России, г. Санкт-Петербург, 4-8 июня 2002 г. Санкт-Петербург, 2002. С. 55-56.)
10. Stendel W, Cortbus F, Strowitzki M, Schertdtfefer K. Epidemiology of head injury in Germany. In: *6th EMN Congress, Moscow*, 16-17 May, 2001. Moscow, 2001. P. 32.
11. Atabaki SM, Hoyle JD Jr, Schunk JE, Monroe DJ, Alpern ER, Quayle KS, et al. Comparison of prediction rules and clinician suspicion for identifying children with clinically important brain injuries after blunt head trauma. *Acad Emerg Med*. 2016; 23(5): 566-575. doi: 10.1111/acem.12923.
12. Midlenko AI, Shevalaev GA, Midlenko MA, Chervonny DS, Garmashov YuA. *Pediatric Neurotraumatology*. Ulyanovsk: Ulyanovsk State University, 2018. 271 p. Russian (Мидленко А.И., Шевалаев Г.А., Мидленко М.А., Червонный Д.С., Гармашов Ю.А. Детская нейротравматология. Ульяновск: УлГУ, 2018. 271 с.)
13. Ide K, Uematsu S, Tetsuhara K, Yoshimura S, Kato T, Kobayashi T. External malidation of the PECARN head trauma prediction rules in Japan. *Acad Emerg Med*. 2017; 24(3): 308-314. doi: 10.1111/acem.13129.
14. Artaryan AA, Iova AS, Garmashov YuG, Banin AV. Traumatic brain injury in children. Clinical manual for traumatic brain injury in 3 volumes. Burdenko Institute of Neurosurgery of RAMS. Moscow: Antidor, 2001. Vol. 2. 603-648. Russian (Артарян А.А., Иова А.С., Гармашов Ю.Г., Банин А.В. Черепно-мозговая травма у детей // Клиническое руководство по черепно-мозговой травме в 3-х томах /Институт нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко РАМН. Москва: Антидор, 2001. Т. 2. С. 603-648.)
15. Lebedev VV, Krylov VV. Urgent neurosurgery: manual for doctors. Moscow: Medicine, 2000. 6-23. Russian (Лебедев В.В., Крылов В.В. Неотложная нейрохирургия: руководство для врачей. Москва: Медицина, 2000. С. 6-23.)
16. Kovtun NA, Savelyeva MI, Trofimenko AV, Boyarintsev VV. Biomarkers of nervous tissue injury for topical diagnosis of brain injury. *Kremlin Medicine. Clinical Herald*. 2020. 2: 94-101. Russian (Ковтун Н.А., Савельева М.И., Трофименко А.В., Бояринцев В.В. Биомаркеры повреждения нервной ткани для топической диагностики травмы головного мозга //Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020. № 2. С. 94-101.)
17. Kononov AN, Likhтерman LB, Potapov AA. Traumatic brain injury in children in 3 volumes. Burdenko Institute of Neurosurgery of RAMS. Moscow: Antidor, 1998. Vol. 1. 129 p. Russian (Кононов А.Н., Лихтерман Л.Б., Потапов А.А. Черепно-мозговая травма у детей // Клиническое руководство по черепно-мозговой травме в 3-х томах /Институт нейрохирургии им. Н. Н. Бурденко РАМН. Москва: Антидор, 1998. Т. 1. С. 129.)

Сведения об авторах:

Агаджанян В.В., д.м.н., профессор, советник главного врача, ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; начальник отдела политравмы Кузбасского филиала, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Рзаев О.Ф., врач-нейрохирург нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия.

Новокшонов А.В., д.м.н., заведующий нейрохирургическим отделением № 2, ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; главный научный сотрудник отдела политравмы Кузбасского филиала, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Якушин О.А., к.м.н., врач-травматолог нейрохирургического отделения № 2, ГАУЗ «Кузбасский клинический центр охраны здоровья шахтеров», г. Ленинск-Кузнецкий, Россия; ведущий научный сотрудник отдела политравмы Кузбасского филиала, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, г. Новосибирск, Россия.

Адрес для переписки:

Новокшонов А.В., ул. Микрорайон 7, 9, г. Ленинск-Кузнецкий, Россия, 652509
Тел: +7 (38456) 9-53-58; +7 (906) 927-79-15
E-mail: dr.novokshonov@mail.ru

Статья поступила в редакцию: 30.04.2021

Рецензирование пройдено: 14.05.2021

Подписано в печать: 21.05.2021

Information about authors:

Agadzhanyan V.V., MD, PhD, professor, chief physician's adviser, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; chief of polytrauma department of Kuzbass branch, Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Rzaev O.F., neurosurgeon, neurosurgery unit No. 2, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia.

Novokshonov A.V., MD, PhD, chief of neurosurgery unit No. 2, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; chief researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Yakushin O.A., candidate of medical sciences, traumatologist, neurosurgery unit No. 2, Kuzbass Clinical Center of Miners' Health Protection, Leninsk-Kuznetsky, Russia; leading researcher of polytrauma department, Tsyvyan Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Novosibirsk, Russia.

Address for correspondence:

Novokshonov A.V., 7th district, 9, Leninsk-Kuznetsky, Russia, 652509
Tel: +7 (38456) 9-53-58; +7 (906) 927-79-15
E-mail: dr.novokshonov@mail.ru

Received: 30.04.2021

Review completed: 14.05.2021

Passed for printing: 21.05.2021