

## ДИНАМИКА НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У ДЕТЕЙ С ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

М. А. Артыкова, С. К. Аvezов, М. Б. Обидова

Бухарский государственный медицинский институт, Бухара, Узбекистан

**Ключевые слова:** черепно-мозговая травма, периоды, дети, нейровизуализация.

**Taʼanch soʻzlar:** bosh miya jarohati, davrlar, bolalar, neyrovizualizatsiya.

**Key words:** traumatic brain injury, periods, children, neuroimaging.

Черепно-мозговая травма (ЧМТ) является важной причиной высокого уровня заболеваний нервной системы (19,5%) и психических заболеваний (14,5%), особенно среди детской инвалидности. Причём этот показатель увеличивается на 2% каждый год. Согласно рекомендациям Европейской Федерации неврологических обществ (Europa Federation of Neurological Societies - EFNS) по ведению больных сотрясением головного мозга и ушибом мозга легкой степени в остром периоде требует обязательную нейровизуализацию. Цель исследования - определить нейровизуальную корреляцию с клиникой ликвородинамических нарушений у детей с ЧМТ. Исследовали структурные и микроструктурные нарушения головного мозга у 168 детей 1-14 лет: 75 детей с сотрясением головного мозга и 93 – с ушибом мозга легкой, средней степени тяжести во всех 3-х периодах. Ведущими симптомами при нейровизуализации во всех периодах были ликворологические нарушения. Патологические изменения в структуре головного мозга могут нарастать со временем. Гидроцефалия выявляется чаще в остром и промежуточном периодах 65 (69,9%) и 66 (67,7%), соответственно. В конце острого периода на её месте образуется истончение и атрофия коры, показатели которого между острым и отдалённым периодами достоверно различаются - 4 (4,3%) и 53 (57,0%) случая, соответственно ( $P < 0,001$ ). Эпилепсия и головная боль достоверно выявлены при наличии порэнцефалии ( $P < 0,05$ ). МРТ оказалась более чувствительной в промежуточном и отдалённом периоде, особенно когда КТ не позволяет объяснить симптомы и клинические признаки ЧМТ.

### BOSH MIYA JAROHATI BOʻLGAN BOLALARDA BOSH MIYA NEYROVIZUALIZATSIYASI DINAMIKASI

М. А. Artikova, S. K. Avezov, M. B. Obidova

Buxoro davlat tibbiyot instituti, Buxoro, Oʻzbekiston

Bosh miya jarohati (BMJ) asab tizimi kasalliklari (19,5%) va ruhiy kasalliklarning (14,5%), ayniqsa bolalar nogironligi orasida yuqori darajasining muhim sababidir. Shu bilan birga, bu koʻrsatkich har yili 2 foizga oshmoqda. Yevropa Nevrologik Jamiyatlar Federatsiyasi (Yevropa Federation of Neurological Societies - EFNS) tavsiyalariga koʻra, oʻtkir davrda miya chayqalishi va yengil darajadagi miya lat yeyishi bilan ogʻrigan bemorlarni olib borish majburiy neyrovizualizatsiyani talab qiladi. Tadqiqotning maqsadi BMJ boʻlgan bolalarda likvorodinamik buzilishlar klinikasi bilan neyrovizual bogʻliqlikni aniqlashdan iborat. 1-14 yoshli 168 nafar bolada bosh miyaning strukturaviy va mikrostrukturaviy buzilishlari oʻrganildi: 75 nafar bolada bosh miya chayqalishi va 93 nafar bolada yengil, oʻrtacha ogʻirlikdagi miya lat yeyishi bilan barcha 3 davrda. Barcha davrlarda neyrovizualizatsiyada yetakchi simptomlar likvorologik buzilishlar boʻldi. Bosh miya tuzilishidagi patologik oʻzgarishlar vaqt oʻtishi bilan kuchayishi mumkin. Gidrocefaliya koʻpincha oʻtkir va oraliq davrlarda mos ravishda 65 (69,9%) va 66 (67,7%) aniqlanadi. Oʻtkir davrning oxirida uning oʻrnida poʻstloqning yuqalashishi va atrofiyasi hosil boʻladi, uning koʻrsatkichlari oʻtkir va uzoq muddatli davrlar oʻrtasida sezilarli darajada farq qiladi - mos ravishda 4 (4,3%) va 53 (57,0%) holatda ( $p < 0,001$ ). Epilepsiya va bosh ogʻrigʻi porencefaliya mavjudligida sezilarli darajada aniqlandi ( $p < 0,05$ ). MRT oraliq va alohida davrda, ayniqsa, KT BMJ simptomlari va klinik belgilarini tushuntirishga imkon bermaganda yanada sezgir boʻlib chiqdi.

### BRAIN NEUROIMAGING DYNAMICS IN CHILDREN WITH TRAUMATIC BRAIN INJURY

M. A. Artykova, S. K. Avezov, M. B. Obidova

Bukhara state medical institute, Bukhara, Uzbekistan

Traumatic brain injury (TBI) is a significant cause of high rates of nervous system disorders (19.5%) and mental illnesses (14.5%), particularly among children with disabilities. Moreover, this rate increases by 2% annually. According to the European Federation of Neurological Societies (EFNS) guidelines for the management of patients with concussion and mild brain contusion, neuroimaging is mandatory in the acute phase. The aim of this study was to determine the neuroimaging correlation with the clinical picture of cerebrospinal fluid flow disturbances in children with TBI. Structural and microstructural abnormalities of the brain were studied in 168 children aged 1-14 years: 75 children with concussion and 93 with mild to moderate brain contusion in all three periods. The leading symptoms in neuroimaging in all periods were cerebrospinal fluid disorders. Pathological changes in the brain structure may increase over time. Hydrocephalus is detected more often in the acute and intermediate periods 65 (69.9%) and 66 (67.7%), respectively. At the end of the acute period, thinning and atrophy of the cortex develop in its place, the indicators of which between the acute and late periods differ reliably - 4 (4.3%) and 53 (57.0%) cases, respectively ( $p < 0.001$ ). Epilepsy and headache were reliably detected in the presence of porencephaly ( $p < 0.05$ ). MRI proved more sensitive in the intermediate and late periods, especially when CT scans cannot explain the symptoms and clinical signs of TBI.

**Актуальность.** Здоровье детей является приоритетной проблемой системы здравоохранения Республики Узбекистан. Черепно-мозговая травма (ЧМТ) - из наиболее травм с

высоким уровнем смертности [1,2,5,10].

По данным ВОЗ, люди с ограниченными физическими возможностями составляют более 10% от общей численности населения мира. ЧМТ является важной причиной высокого уровня заболеваний нервной системы (19,5%) и психических заболеваний (14,5%), особенно среди детской инвалидности. Причём этот показатель увеличивается на 2% каждый год. Из-за ЧМТ 1,5 млн. из них умирают и 2,5 млн. становится инвалидами различной степени [4,6,18,20].

В последние годы распределение ЧМТ в мире на 100 000 составляет: 200-350 - в Европе, 350-600 - в США, 300-650 - в Российской Федерации. Исследования в США показали, что дети до 14 лет получают ЧМТ каждые 60 сек. За последние 50 лет заболеваемость выросла на 7%, а смертность снизилась на 10%. Значительное увеличение транспортных средств учащает вероятность дорожно-транспортных происшествий. В этот же показатель входит употребление алкоголя и других эйфорических веществ среди подростков [5,8,12,14].

Согласно рекомендациям Европейской Федерации неврологических обществ (Euro Federation of Neurological Societies - EFNS) по ведению больных сотрясением головного мозга и ушибом мозга легкой степени в остром периоде требует обязательную нейровизуализацию [19,21].

Нейровизуализация - ключевой момент в диагностике ЧМТ. Считалось, что при легкой ЧМТ нормальная структурная картина визуализируется на традиционной КТ. Но позже было показано наличие отсроченных внутричерепных патологий в промежуточном и отдалённом периодах болезни. МРТ считается предпочтительной, так как отсутствует рентгеновское излучение, т.е. она безвредна для организма ребенка [9,11,13,16,17].

Опубликованы противоречивые данные о значении внутричерепных поражений, полученных на МРТ исследований, особенно при сотрясении головного мозга. Некоторые ученые полагают, что тяжесть поражения головного мозга при ЧМТ не связана с клинической тяжестью. Результаты их исследования показали, что 30% умерших пациентов не имели глубокой ЧМТ. А у трети больных причина смерти не была связана с тяжелым поражением головного мозга [3,14].

Современная концепция повреждения мозга при ЧМТ основана на концепции первичных и вторичных факторов повреждения. Ряд исследований посвящены неинвазивным, нейровизуализационным исследованиям, а также ликвородинамическим нарушениям у детей при ЧМТ. Обоснована роль мониторинга ликвородинамических нарушений, вызывающих внутричерепную гипертензию (ВЧГ) у детей.

Но пока ещё не проведены долгосрочные исследования детей, перенесших ЧМТ, из-за значительных затрат, связанных с клинической визуализацией. Поэтому изучение клинического состояния, изучение патогенеза ликвородинамических нарушений, прогнозирования и разработка патологически обоснованной терапии в разные периоды ЧМТ у детей еще далеки от завершения.

**Цель исследования** - определить нейровизуальную корреляцию с клиникой ликвородинамических нарушений у детей с черепно-мозговой травмой.

**Материалы и методы исследования.** Мы изучили динамику ликвородинамических изменений картины КТ и МРТ головного мозга у детей в разные периоды ЧМТ. Исследовали структурные и микроструктурные нарушения головного мозга у 168 детей 1- 14 лет: 75 детей с сотрясением головного мозга (группа сравнения) и 93 – с ушибом мозга легкой, средней степени тяжести (основная группа) во всех 3-х периодах. Пациенты проходили лечение в детском отделении Бухарского филиала республиканского научного центра экстренной медицинской помощи в течение 2022-2025 гг.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Наши исследования нейровизуализации были сосредоточены на сотрясении, ушибе мозга легкой и средней степени, поскольку они - наиболее распространенный тип травмы головы. Они являются наиболее сложными в диагностики и наименее связанные рентгенологическими биомаркерами. Сотрясение головного мозга характеризовалось отсутствием видимых и скудных нарушений на КТ. Учитывая это, мы сравнивали показатели основной группы в динамике; в остром, промежуточном и отдалённом периодах ЧМТ.

Таблица 1.

Структурно-морфологические нарушения головного мозга у детей с ЧМТ разного периода, чел. (%).

Вид нарушения	Периоды болезни					
	Острый		Промежуточный		Отдаленный	
	п	%	п	%	п	%
Гидроцефалия	65	69,9	43	46,2 *	19	20,4 *
Порэнцефалические кисты	21	22,6	28	30,1	26	28,0
Менингоэнцефалоцеле	17	18,3	24	25,8	24	25,8
Гигромы	21	22,6	25	26,9	27	29,0
Ликворные фистулы	13	14,0	7	7,5	6	6,5*
Лейкоариоз	5	5,4	14	15,1*	39	41,9*
Атрофии	4	4,3	32	34,4 *	53	57,0*
Размножение	58	62,3	13	14,0 *	0	0*
Гематомы	35	37,6	29	31,2	12	12,9 *

Примечание: \* - достоверное отличие от показателя острого периода -  $P < 0,05$ .

При лёгкой клинической форме ЧМТ развиваются диффузно-транзиторные повреждения головного мозга, видимо, причиной которых являются метаболические, ионные, нейротрансмиттерные нарушения и нейровоспаление. Нейровизуализация методами КТ и МРТ в остром периоде оказалась неэффективной. Зато у таких детей в дальнейшем визуализировались диффузные мелкие очаги атрофии в коре, паренхиме и вокруг желудочков мозга. Это объясняет появление когнитивных интеллектуальных нарушений в отсутствии визуальных рентгеновских изменений при сотрясении головного мозга и его ушибе легкой степени.

Обследование детей группы сравнения с сотрясением головного мозга в остром периоде показало, что их очаговая неврологическая симптоматика, нейровизуальная картина незначительна, скудна и не соответствует выраженным ликворологическим нарушениям. Поэтому мы считали целесообразным проводить нейровизуализацию с ушибом мозга в динамике болезни.

Мы систематизировали структурно-морфологические нарушения головного мозга по ликворологическим признакам у детей с ушибом головного мозга в различные периоды ЧМТ (табл.1).

Мы установили, что ведущими симптомами при нейровизуализации во всех периодов были ликворологические нарушения. Морфологическими нарушениями при посттравматической гидроцефалии были увеличение желудочковой системы, перивентрикулярный отек и облитерация субарахноидальных щелей.

Гидроцефалия диагностировалась очень часто в остром и промежуточном периодах – почти у половины пациентов. В отдаленном периоде по мере восстановления защитных свойств организма ребёнка, она несколько уменьшалась. Видимо, к этому времени происходит реабсорбция, т.е. рассасывается избыточная ЦСЖ.

Порэнцефалические кисты также являются одним из важных томографических изменений при ликворологическим нарушениям. Информативность их диагностики увеличивалась по мере давности ЧМТ: менее эффективной была в остром периоде, более - в промежуточном и отдаленном периодах.

Менингоэнцефалоцеле, гигромы, кисты, посттравматические ликворные фистулы тоже были обнаружены на томограммах как в остром, так и в последующих периодах, чаще всего в отдаленном. Явления лейкоариозиса были обнаружены вокруг желудочков, в остром периоде, как последствия их расширения и гибели нейронов в этом месте. Здесь же была диагностирована атрофия коры и паренхимы, что считается ранними последствиями ликвородинамических нарушений. Их частота нарастала по мере увеличения срока давности ЧМТ. Атрофический процесс обычно развивался в местах ликворных нарушений уже в конце острого периода. Постепенно атрофия нарастала в промежуточном (до трети пациентов) и отдаленном (более половины детей) периодах.

Если у детей с ЧМТ сразу в остром периоде на КТ обнаруживали эпидуральные и субдуральные гематомы без сдавления мозгового вещества, то мы их оценивали как ушиб мозга средней степени тяжести с учетом неврологического статуса. Со временем (даже через 10

дней после травмы), в остром периоде на этом участке определяли истончение коры головного мозга; её мы оценивали как атрофию.

Следует различать понятия «тяжесть состояния ребёнка» и «тяжесть травматического субстрата» [9]. Чаще они соответствовали друг другу, но нередко встречались их диссоциации. Особенно опасны несоответствия кажущегося вполне удовлетворительным состояния ребёнка (в пределах нормальных баллов по клинической балльной шкале) с грубыми морфологическими нарушениями головного мозга или с наличием гематом (по данным КТ) при легкой степени ЧМТ. Было важно установить не только тяжесть состояния ребёнка в данный момент, но и установить конкретную форму травматического повреждения мозга.

Частой клинической ошибкой является то, что в остром периоде детей с легкой ЧМТ и «нормальными результатами» КТ выписывают из отделений неотложной помощи с неадекватным лечением. Патологические изменения в структуре головного мозга могут нарастать со временем. Иногда при первичной КТ головного мозга участки поражения не выявляются. А через несколько часов можно увидеть четко выраженные участки повреждения (рис.1).

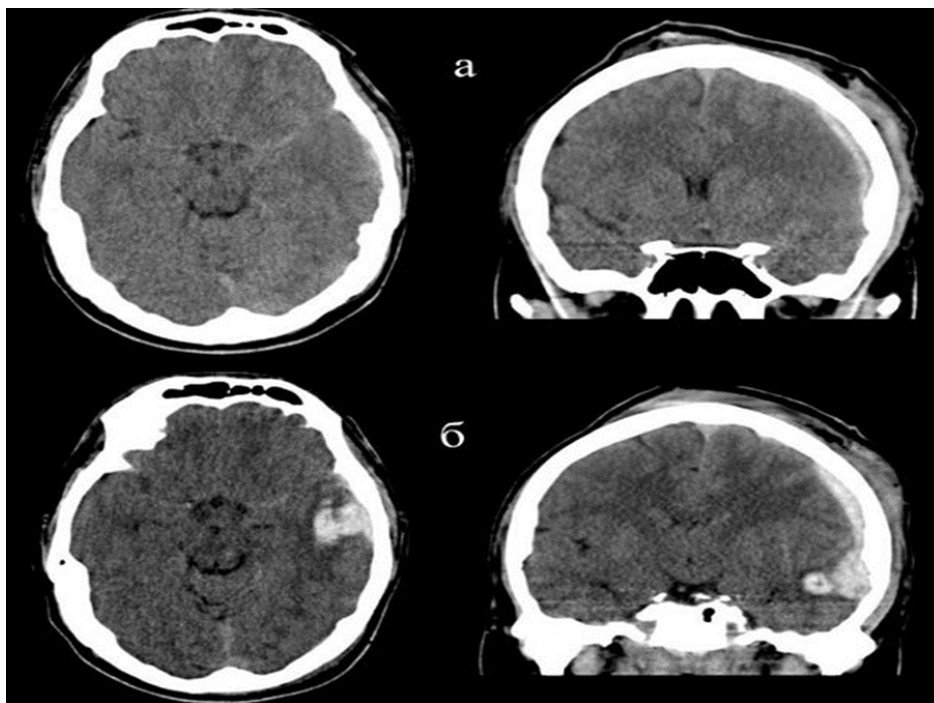


Рис. 1. Ребенок Р., 12 лет. Закрытая ЧМТ. Ушиб головного мозга средней тяжести: а) первичное обследование КТ через 2 час. после травмы; б) повторная КТ через 14 час. состояние ребенка ухудшилось.

Через 14 часов у пациента появилась положительная зрачковая реакция на яркий свет

слева. Из-за поражения головного мозга и повышенного ВЧД развился мидриаз, расширился левый зрачок. Одностороннее расширение зрачка подразумевает внутричерепной объём (ушиб, сдавление полушария гематомой) на стороне расширенного зрачка. Эти нарушения требовали повторной нейровизуализации. Через 14 часов неврологические изменения нарастали, по клинической балльной шкале они были выше исходных. Повторная КТ и показала гематому слева в височном отделе. Были приняты соответствующие меры.

В выявлении корковых ушибленных очагов МРТ оказалась более чувствительной в промежуточном периоде, особенно когда КТ не смогла определить симптомы и клинические признаки ЧМТ. Это объясняется тем, что в промежуточном периоде стабилизируются общие нарушения в организме ребёнка, (в т. ч. общемозговые, очаговые); они полностью или частично восстанавливаются. Объемные образования, воздействуя на ликворные пространства, вызывали ликвородинамические нарушения с симптомами ВЧГ. В этих пространствах, соответствующих зонам головного мозга определялись истончения коры или атрофии. Причем, эти показатели в отдаленном периоде превышали данные острого периода в 13 раз ( $P < 0,05\%$ ).

В отдаленном периоде можно достичь полного клинического выздоровления ребёнка или максимально достижимой реабилитации нарушенных функций. При развитии прогредиентного течения, т.е. прогрессирования или осложнения после ЧМТ, ликвородинамические нарушения сохранялись долго в отдаленном периоде.

Пациенты, у которых КТ показала паренхиматозные гематомы небольшого или среднего размера, травматическое субарахноидальное кровоизлияние или экстрааксиальные

кровоизлияния (субдуральные или эпидуральные гематомы), были госпитализированы и повторно сканированы в течение 24 час. или раньше. При ухудшении неврологического статуса, увеличении числа баллов по КБШ нередко клинически значимые разрастания внутричерепных гематом. Поэтому по истечении времени сканирование повторяли. Мы установили, что при ушибе лёгкой степени кровь в головном мозге полностью рассасывается в течение 2-3-х недель или месяца. Клинические последствия, как правило, были незначительными, а при повторной (через месяц) КТ или МРТ головного мозга структурных изменений не обнаружены.

Признаки паренхиматозного повреждения после острого и промежуточного периодов подсказывает неполное восстановление. Точно так же отмечались высокие показатели на клинической балльной шкале в промежуточном и отдаленном периодах как признак неполного восстановления, даже когда КТ в норме. Для этих пациентов КТ-сканирование очень важно, так как она чувствительна в выявлении внутричерепных кровоизлияний, требующих нейрохирургических вмешательств, и часто может спасти жизнь.

Мы установили достоверную корреляцию и прогностическую ценность признаков ликвородинамических нарушений и нейровизуальных данных в остром, подостром и отдаленном периодах, которая важна для прогнозирования исхода болезни. Определена нейровизуальная корреляция с клиникой ликвородинамических нарушений у детей с ЧМТ.

Определена нейровизуальная корреляция с клиникой ликвородинамических нарушений у детей с ЧМТ. Сотрясение головного мозга характеризовалось отсутствием, видимыми и скудными изменениями на КТ. Тяжесть поражения головного мозга при его сотрясения не соответствовала клинической тяжести ребёнка.

На МРТ морфологические изменения проявлялись в коре и паренхиме головного мозга в конце острого периода, нарастали - в промежуточном и были более выраженными в отдаленном периоде ЧМТ. Атрофия коры и паренхимы развивались намного раньше, чем мы предполагали уже на 10-е сутки острого периода, нарастая в дальнейшем периоде ЧМТ.

Установлены маркёры структурно-морфологических нарушений посттравматической гидроцефалии в группе детей с ушибом мозга. Выявлено увеличение желудочковой системы, перивентрикулярный отек, лейкоареоз и облитерация субарахноидальных щелей в различных периодах ЧМТ. Показатели атрофии между острым и отдаленным периодами достоверно различаются - 4(4,3%) и 53(57,0%) случая, соответственно ( $P<0,001$ ). Причем, эти показатели в отдаленном периоде превышали данные острого периода в 13 раз. Эпилепсия и головная боль достоверно выявлены при порэнцефалии ( $P<0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, результаты долгосрочных нейровизуальных исследований, после ЧМТ у детей, выявили более широко распространенные объемные различия и атрофии коры с течением времени по сравнению со скоростью изменений у детей основной группы. КТ наиболее эффективна в остром периоде у пациентов со средней степенью ЧМТ, с оценкой по клинической балльной шкале. При поступлении в отделение неотложной помощи КТ может легко выявить пациентов, которым требуется экстренное неотложное нейрохирургическое вмешательство. МРТ оказалась более чувствительной в промежуточном и отдаленном периоде, особенно когда КТ не позволяет объяснить симптомы и клинические признаки ЧМТ.

#### **Выводы:**

1. У детей с ЧМТ ведущими симптомами на нейровизуализации во всех периодах заболевания были ликворологические нарушения, которые коррелировали с клинической триадой симптомов ВЧГ.

2. Гидроцефалия выявляется чаще в остром и промежуточном периодах 65(69,9%) и 66 (67,7%), соответственно. В конце острого периода на её месте образуется истончение и атрофия коры, показатели которого между острым и отдаленным периодами достоверно различаются - 4(4,3%) и 53(57,0%) случая, соответственно ( $P<0,001$ ).

3. Эпилепсия и головная боль достоверно выявлены при наличии порэнцефалии ( $P<0,05$ ).

**Использованная литература:**

1. Артыкова М.А. Клинико-патогенетические особенности черепно-мозговой травмы у детей // Новый день в медицине. - 2024. - № 10. - С. 571-576.
2. Ахадов Т.А. Магнитно-резонансная томография в прогнозировании исхода тяжелой черепно-мозговой травмы у детей // Детская хирургия. - 2019. - Т. 23. - № 6. - С. 321-328.
3. Воронцов И.К. Прогнозирование нейropsychологических последствий черепно-мозговых травм у детей // Детская неврология. - 2022. - Т. 10. - № 3. - С. 40-48.
4. Гундобин Н.Г., Тур А.Ф. Периоды детства // Под редак. Мазурина А.В., Воронцова И.М. - Москва, 1986.
5. Жураев Д. Причины черепно-мозговых травм у детей и подростков // [Электронный ресурс]. - Режим доступа: Uptodate. - 2022.
6. Ильин С.Н. Когнитивные нарушения у детей после черепно-мозговых травм: диагностика и коррекция // Журнал детской неврологии. - 2023. - Т. 11. - № 1. - С. 12-18.
7. Кариев Г.М., Муминов М.Д. Диагностические аспекты и тактика лечения острой транзиторной формы гидроцефалии на фоне черепно-мозговой травмы // Журнал неврологии и нейрохирургических исследований. - Том 4. - №1. - 2024. - С. 51-58. ISSN 2181-0982 Doi:10.26739/2181-0982.
8. Лебедева О.А. Нейropsychологическая диагностика у детей после ушибов головного мозга // Педиатрическая неврология. - 2023. - Т. 11. - №1. - С. 15-21.
9. Матвеева А.К., Малышев П.В. Черепно-мозговые травмы у детей: диагностика и последствия // Журнал Тинькофф. - 2022. - С. 51-57.
10. Муминов М.Д. Нейровизуализационный мониторинг острой транзиторной формы гидроцефалии травматического генеза // Научно-практический рецензируемый медицинский журнал для последипломного образования врачей «Практическая медицина». - Том 20. - № 4. - 2022. - С. 66-70.
11. Муминов М.Д. Клинико-диагностические аспекты и тактика лечения больных с острой транзиторной формой гидроцефалии // Дисс. д.м.н. - Москва, 2024. - 219 с.
12. Панкратова М.Е. Долгосрочные нейropsychологические последствия у детей после черепно-мозговых травм // Педиатрическая неврология. - 2024. - Т. 12. - № 2. - С. 40-45.
13. Ульянов К.А. Современные методы нейровизуализации при черепно-мозговых травмах у детей // Нейрорадиология. - 2023. - Т. 11. - № 4. - С. 12-18.
14. Figaji A. An update on pediatric traumatic Brain Injury // NeuroRehabilitation. - 2023. - No 47 (1). - P. 89-102.
15. Figaji A. An update on pediatric traumatic brain injury // Child's Nervous System. - 2023. - No 39. - P. 3071-3081.
16. Johnson M.K., Lee S.H. Long-Term Cognitive Outcomes Following Severe Pediatric Traumatic Brain Injury // Child Neuropsychology. - 2022. - No 28 (2). - P. 112-126.
17. Kim Y.H., Park J.S. Advancements in Surgical Management of Pediatric Traumatic Brain Injury // World Neurosurgery. - 2023. - No 170 (2). - P. 67-80.
18. Nguyen T.H., Patel V.K. Neuroprotective Therapies in Pediatric Traumatic Brain Injury: Current Perspectives // Frontiers in Neurology. - 2023. - No 14 (5). - P. 1-14.
19. Omer M. et al. The effect of birth order on length of hospitalization for pediatric traumatic brain injury: an analysis of the 1987 Finnish birth cohort // Archives of public health. - 2022. - Т. 80. - № 1. - С. 1-8.
20. Smith J.A., Doe R.L. Pediatric Traumatic Brain Injury: Advances in Neuroimaging and Biomarkers // Journal of Pediatric Neurology. - 2023. - No 38 (1). - P. 45-58.
21. Wanjari M., Prasad R. Cerebral Contusion in Children: Innovations in Neurosurgical Treatment // Neurosurgical Review. - 2024. - No 47. - Article 719.