

Received: 20.03.2024, Accepted: 10.04.2024, Published: 15.04.2024

UDK 616.714.15:616.831-001-008.82-053.2-07

OG'IR BOSH MIYA SHIKASTLANISHI BU'LGAN BEMORLARDA ELEKTROLITLAR MUVOZANATINING BUZILISHI XUSUSIYATLARI

¹Krasnenkova Marianna Borisovna <https://orcid.org/0000-0003-4757-0636>

²Xamraeva Gulchexra Shaxobovna <https://orcid.org/0009-0003-4288-8183>

¹ Toshkent tibbiyot akademiyasi, 100109 Toshkent, O'zbekiston Farobiy ko'chasi 2, Tel:

+998781507825 E-mail: info@tma.uz

² O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi huzuridagi Tibbiyot xodimlarining kasbiy malakasini oshirish markazi O'zbekiston Toshkent sh., Mirzo Ulug'bek tumani, Parkentskaya ko'chasi 51-uy Tel: +998 (71) 268-17-44 E-mail: info@tipme.uz

✓ Rezyume

Og'ir bosh miya jarohati olgan 17 nafar o'smirda kasalxonada o'lim va yomon funktsional natijalar bilan bog'liq bu'lgan turli Disnatriemiya variantlari aniqlangan.

Kalit so'zlar: asidoz, giponatriemiya, bosh miya jarohati

ОСОБЕННОСТИ НАРУШЕНИЯ БАЛАНСА ЭЛЕКТРОЛИТОВ У ПАЦИЕНТОВ С ТЯЖЕЛОЙ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВОЙ ТРАВМОЙ

¹Красненкова Марианна Борисовна <https://orcid.org/0000-0003-4757-0636>

²Хамраева Гульчехра Шахобовна <https://orcid.org/0009-0003-4288-8183>

¹Ташкентская Медицинская Академия (ТМА) Узбекистан, 100109, Ташкент, Алмазарский район, ул. Фароби 2, тел: +99878 1507825, E-mail: info@tma.uz

²Центр развития профессиональной квалификации медицинских работников при Министерстве здравоохранения Республики Узбекистан, город Ташкент, Мирзо Улугбекский район, улица Паркентская, 51 Телефон: +998 (71) 268-17-44 E-mail: info@tipme.ru

✓ Резюме

У 17 детей с тяжелой черепно-мозговой травмой выявлены различные варианты диснатриемии, которые коррелировали с внутрибольничной смертностью и плохим функциональным исходом.

Ключевые слова: ацидоз, гипонатриемия, черепно-мозговая травма у детей,

FEATURES OF ELECTROLYTE BALANCE IN PATIENTS WITH SEVERE TRAUMATIC BRAIN INJURY

¹Krasnenkova Marianna Borisovna <https://orcid.org/0000-0003-4757-0636>

²Khamraeva Gulchekhira Shakhobovna <https://orcid.org/0009-0003-4288-8183>

¹Tashkent Medical Academy 100109, Tashkent, Uzbekistan Farabi Street 2. Tel: +99878 1507825; E-mail: info@tma.uz

²Center for the Development of Professional Qualifications of Medical Workers under the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan, Tashkent city, Mirzo Ulugbek district, Parkentskaya street, 51 Phone: +998 (71) 268-17-44 E-mail: info@tipme.ru

✓ Resume

Various types of dysnatremia were identified in 17 children with severe traumatic brain injury, and correlated with in-hospital mortality and poor functional outcome.

Key words: acidosis, hyponatremia, traumatic brain injury in children



Актуальность

Электролитный дисбаланс при тяжелой черепно-мозговой травме (ТЧМТ) может быть вызван повреждением самого головного мозга или носить ятрогенный характер [1,3]. Риск развития электролитных нарушений у пациентов с ТЧМТ зависит от ряда факторов: тяжести травмы, сопутствующих заболеваний, возраста, и основной терапевтической стратегии по коррекции внутричерепной гипертензии [4,10]. Тип растворов для инфузионной терапии, введение маннитола или диуретиков и гипервентиляция для коррекции внутричерепной гипертензии рассматриваются как потенциальные факторы, приводящие к электролитным нарушениям у этих пациентов. [6,9]

Наиболее изученным состоянием при ЧМТ является нарушение баланса натрия. Однако в результате ЧМТ могут развиваться также дисбаланс и других электролитов. [2]

Сообщается, что основным нарушением электролитного баланса при ЧМТ является гипонатриемия, которая чаще всего вызвана расстройством, известным как синдром неадекватной секреции антидиуретического гормона (SIADH). [5] Транзиторная гипоталамо-гипофизарная дисфункция надпочечников и вторичная надпочечниковая недостаточность были зарегистрированы у пациентов с ЧМТ средней и тяжелой степени тяжести, а эти условия могут вызвать нарушения баланса натрия. [3,4] Таким образом, именно поражение головного мозга и дисбаланс центральных механизмов регуляции водно-электролитного обмена в сочетании с недостаточностью кровообращения являются основными причинами нарушений натриевого баланса, которые свидетельствуют о высоком риске летального исхода у рассматриваемой категории пациентов [7, 8].

Цель исследования: выявить характер электролитных нарушений у пациентов с ТЧМТ и оценить их влияние на исходы заболевания.

Материал и методы

В исследование были включены 17 пациентов с тяжелым ушибом головного мозга, поступивших в ОРИТ. Средний возраст больных составил 16 ± 2 года, 12 мальчиков и 5 девочек. Открытую ТЧМТ диагностировали у 8 детей, закрытую ТЧМТ - у 9.

Степень нарушения сознания оценивали по шкале ком Глазго (ШКГ), адаптированной для детского возраста. Среди пострадавших у 12 уровень сознания оценивался в 8 баллов по шкале комы Глазго (ШКГ), у 5 — 7 баллов по ШКГ. Все пациенты были оперированы с целью эвакуации субдуральных и эпидуральных гематом различной локализации. Длительность пребывания в ОРИТ составила от 2 до 12 суток (в среднем 7 ± 3 дня). Из них в разное время после травмы скончались 3 (17,6%) пациентов.

Нами были изучены следующие параметры: артериальное давление (АД), среднее АД, частота сердечных сокращений (ЧСС), показатель сатурации кислорода (SpO_2), температура тела. Лабораторные исследования были выполнены у всех пациентов до и после операции, включая общий анализ крови и уровень электролитов в сыворотке.

Всем больным с момента поступления оказана немедленная помощь с коррекцией нарушений функции жизненно важных органов, противошоковые мероприятия, протезирование дыхания, поддержание гемодинамики вазопрессорами, инфузионная терапия соответственно современным стандартам, по показаниям проводили хирургические вмешательства. Все дети поступили в ОРИТ в первые 2 часа после ДТП. По показаниям респираторная аппаратная поддержка начата сразу при поступлении, необходимость обеспечения аппаратной вентиляции легких наблюдалась у всех больных в последующие дни наблюдения.

Интенсивная терапия проводилась по стандартной схеме и включала мероприятия, направленные на профилактику вторичных повреждений головного мозга, поддержку гемодинамики, профилактику инфекционных осложнений, контроль внутричерепной гипертензии. Всем пострадавшим проводилась искусственная вентиляция легких (ИВЛ) в режиме нормовентиляции. Проводили мониторинг показателей жизненно-важных функций. Лабораторные исследования были выполнены у всех пациентов до и после операции, включая общий анализ крови и уровень электролитов в сыворотке, а также показатели кислотно-основного состояния и газов крови. В течение первых 3-х суток от момента поступления

оценивали уровень концентрации в плазме калия, натрия, кальция и глюкозы, в до- и послеоперационном периоде.

Полученные результаты обрабатывались методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием программы Excel путем расчета средних арифметических величин (М) и ошибок средних (m). Для оценки достоверности различий двух величин использовали параметрический критерий Стьюдента (t). Критический уровень значимости при этом принимали равным 0,05. Доверительный интервал (ДИ) с вероятностью ошибки не более 5 % (ДИ 95 %).

Результаты и их обсуждение:

При анализе результатов биохимических анализов гипонатриемия была определена как уровень натрия в сыворотке ≤ 130 ммоль/л; гипернатриемия - сывороточный натрий ≥ 146 ммоль/л; гипокалиемия определялась как уровень калия в сыворотке крови $< 3,5$ ммоль/л и гиперкалиемия определялась как уровень калия в сыворотке $> 5,0$ ммоль/л и нормальный уровень бикарбоната сыворотки от 22 до 26 ммоль/л.

У пациентов с ЧМТ из всех электролитов сыворотки наиболее часто отмечается дисбаланс натрия, в частности, гипернатриемия. Полученные результаты отражены в нижеследующей таблице 1.

Гипернатриемия встречается чаще, чем гипонатриемия и более выражена у пациентов с более тяжелым ушибом головного мозга. Однако в нашем исследовании до операции гипернатриемия отмечена у 7 (41,2%) пострадавших, а гиперкалиемия – у 12 пациентов (70,6%). Мы также обнаружили, что гипернатриемия чаще возникала в послеоперационном периоде ($p < 0.01$). Комбинированный метаболический и респираторный ацидоз были наиболее частыми нарушениями в дооперационном периоде, которые были выявлены у 13 пациентов (76,5%) с ТЧМТ.

Наиболее частым электролитным нарушением после операции была гипокалиемия и гипомagneмизм, что отмечалось у 11 пациентов (64,7%). Распространенным состоянием дисбаланса электролитов после операции была также гипернатриемия, которая сменялась гипонатриемией и гипокалиемией в 50% случаев. Гипонатриемия была более выражена при нарастании отека мозга, сопровождалась судорогами и энцефалопатией ($p < 0.05$). Метаболический ацидоз и респираторный алкалоз наиболее часто выявлены в послеоперационном периоде (67,5%).

Гипергликемия в периоперационном периоде отмечена у всех пострадавших детей. Так уровень глюкозы колебался от 6,5 до 8,9 ммоль/л, на фоне корригирующей терапии. Что, на наш взгляд, отражало стресс-реакции.

Таблица 1. Показатели электролитного и кислотно-щелочного баланса у пострадавших с ТЧМТ

	Исходно	После операции	2 сутки	3 сутки	P
Na ⁺ , ммоль/л	158,6±8,3	155,3±9,8	153,1±8,5	155,3±9,7	0,05
K ⁺ , ммоль/л	4,96±0,20	4,77±0,05	3,43±0,45	4,37±0,22	< 0,05
Ca ²⁺ , ммоль/л	0,61±0,05	0,87±0,04	0,81±0,05	0,94±0,04	< 0,05
PH	7,29±0,06	7,33±0,08	7,35±0,02	7,33±0,05	< 0,05
HCO ₃ ⁻ , ммоль/л	21,1±2,4	23,5±2,1	23,2±2,5	22,90±1,4	0,05
BE, ммоль/л	-4,6±0,04	-1,39±0,03	1,88±0,01	-2,44± 0,02	< 0,05

Примечание: Na⁺ - концентрация натрия в плазме, K⁺ - концентрация калия в плазме, Ca²⁺ - концентрация кальция в плазме

Мы наблюдали увеличение длительности ИВЛ у пациентов с гипонатриемией и, соответственно, более длительное нахождение в ОРИТ, по сравнению с детьми с эунатриемией ($p < 0,01$).

Несмотря на то, что нарушение уровня натрия в сыворотке не являлось единственной причиной электролитного дисбаланса, гипернатриемия значительно увеличивала шансы послеоперационной смерти в первые 24 часа после ТЧМТ. Гипернатриемия, ацидоз и гипергликемия были отмечены у всех погибших в первые 24 часа после ЧМТ ($p < 0,01$).

После поправки на возраст и тяжесть наличие гипонатриемии было связано с внутрибольничной смертностью [скорректированное отношение шансов (OR) = 2,45, 95% доверительный интервал (CI) = 1,35–4,64, $p = 0,01$] и плохим неврологическим исходом (OR) = 1,64, 95% ДИ = 1,05–2,67, $p = 0,01$). После корректировки первоначальная гипернатриемия была связана со смертностью (OR = 5,87, 95% ДИ = 2,89–11,43, $p < 0,01$) и плохим исходом (OR = 2,90, 95% CI = 1,48–5,93, $p = 0,01$).

Что наглядно показало высокую корреляцию исходов интенсивной терапии с уровнем натрия в плазме и коррекцией гомеостаза.

Электролитный дисбаланс рассматривается как одна из нескольких предотвратимых вторичных повреждающих факторов при ТЧМТ. Риск развития электролитных нарушений у пациентов с ЧМТ зависит от тяжести травмы, сопутствующих заболеваний, возраста, и основной терапевтической стратегии. Методы интенсивной терапии, такие как выбор типа инфузионного раствора, введение маннитола или гипертонических растворов хлорида натрия, применение диуретиков и гипервентиляция также оказывают влияние на водно-электролитный и кислотно-основной состав крови пострадавших.

Заключение

У детей с ЧМТ наличие диснатриемии было связано с внутрибольничной смертностью и плохим функциональным исходом, особенно с гипернатриемией. Периоперационная гипернатриемия, ацидоз, и гипергликемия значительно увеличивают риск летального исхода в первые 24 часа после ЧМТ. Более глубокие исследования баланса натрия у детей с ТЧМТ и их связь с клиническими исходами помогут улучшить результаты лечения данной категории больных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Александрович Ю.С., Пшениснов К.В., Устинова А.С., Копылов В.В., Александрович И.В., Гордеев В.И. Расстройства баланса натрия у ребенка с тяжелой черепно-мозговой травмой. // Проблемы Эндокринологии. 2019;65(1):39-45.
2. Крамарева О.Г., Згржебловская Л.В., and Малыш И.Р.. "Показатели водно-электролитного баланса у пострадавших с тяжелой черепно-мозговой травмой" // Медицина неотложных состояний, по. 2015;1(64):114-116.
3. Пшениснов К. В., and Александрович Ю. С. "Расстройства баланса натрия и его коррекция у детей с тяжелой сочетанной травмой" // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии, 2014; 4(2):64-71.
4. Alharfi I.M., Stewart T. C., Foster J., Morrison G. C. et al. Central diabetes insipidus in pediatric severe traumatic brain injury // *Pediatr. Crit. Care Med.* 2013, Feb. Vol. 14, № 2. P. 203-239.
5. Alharfi I.M., Stewart T. C., Kelly S.H. et al. Hypernatremia is associated with increased risk of mortality in pediatric severe traumatic brain injury // *J. Neurotrauma.* 2013, Mar 1. Vol. 30, № 5. P. 361-366.
6. Chester KW, Rabinovich M, Luepke K, Greene K, Azad R, Gayed R, Johnson O, Nakajima S, Abraham P. Sodium disorders in critically ill neurologic patients: A focus on pharmacologic management. // *OA Critical Care* 2014 Jan 18;2(1):2.
7. Lindner G, Funk GC, Schwarz C, et al. Hypernatremia in the critically ill is an independent risk factor for mortality. // *Am J Kidney Dis* 2007;50:952–7.
8. Rahman M, Friedman WA. Hyponatremia in neurosurgical patients: clinical guidelines development. // *Neurosurgery.* 2009;65(5):925-35; discussion 35-6.
9. Upadhyay UM, Gormley WB. Etiology and management of hyponatremia in neurosurgical patients. // *Journal of intensive care medicine.* 2012;27(3):139-44.
10. Wright WL. Sodium and fluid management in acute brain injury. // *Current neurology and neuroscience reports.* 2012;12(4):466-73.

Поступила 20.03.2024