

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

*В.А.Корсунов. Характеристика гемодинамічних порушень при сепсисі та септичному шоку у дітей раннього віку. Харків, Україна.*

**Ключові слова:** діти, сепсис, діастолічна дисфункція, гемодинаміка.

*У статті обговорюється проблема гемодинамічних розладів при сепсисі та септичному шоку у дітей. Наведено результати досліджень серцевого викиду, систолічної, діастолічної функції лівого та правого шлуночків серця при сепсисі та септичному шоку у дітей. Продемонстровано розвиток другого типу діастолічної дисфункції, легеневої судинної гіпертензії та зниження серцевого викиду при септичному шоку у дітей.*

*V.A.Korsunov. The characteristic of hemodynamic disorders at early age children with sepsis and septic shock. Kharkiv, Ukraine.*

**Key words:** children, sepsis, diastolic dysfunction, hemodynamic.

*The problem of hemodynamic disorders in pediatric sepsis and septic shock is discussed in this article. The results of cardiac output, systolic and diastolic function investigation of right and left ventricle at early age children with sepsis and septic shock are shown. The diastolic dysfunction type I, pulmonary vascular hypertension and decrease of cardiac output at early age children with septic shock are demonstrates.*

Надійшла до редакції 17.08.2008 р.

© Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можасва, 2008  
УДК 616 – 085: 616 – 001.17 – 053.2

## Оптимизация инфузионной терапии при ожоговом шоке у детей

Г.И.Постернак

Луганский государственный медицинский университет  
(ректор – профессор В.К.Ивченко)  
Луганск, Украина

---

Существующие программы инфузионной терапии в комплексе противошоковых мероприятий у пострадавших детей с тяжелой термической травмой не имеют патогенетического обоснования их применения. Предлагается понятие термического индекса и формула расчета объема инфузии, что позволяет восстанавливать показатели гемодинамики в течение первых суток после травмы.

**Ключевые слова:** тяжелый ожоговый шок, дети, инфузионная терапия.

---

### Введение

Тяжелая термическая травма у детей вызывает выраженные изменения водно-ионного и белкового балансов с ранним развитием синдрома полиорганной недостаточности. До настоящего времени остаются нерешенными вопросы обеспечения стабилизации показателей кровообращения у детей с ожоговым шоком [3, 12].

Восстановление сосудистого объема проводится в основном инфузионной терапией. Подсчет потребности в жидкости различный в зависимости от возраста, массы и площади ожога. Наиболее распространенной расчетной формулой является формула Паркланда – 3-4 мл/кг/% ожоговой поверхности кристаллоид-

ных растворов в течение первых 24 ч [5, 11]. Более обоснованным подходом к инфузионной терапии у детей является формула Carvajal, основанная на том, что коэффициент отношения площади поверхности к массе тела у детей больше, чем у взрослых: 2000 мл раствора Рингер-лактата на 1 м<sup>2</sup> общей площади поверхности тела + 5000 мл раствора Рингер-лактата на 1 м<sup>2</sup> площади поверхности ожогов [6, 7]. P.Y.Gueugniaud и соавт. предлагают в первые 6 ч после травмы использовать только кристаллоидный раствор Рингер-лактата в дозе 1 мл/кг/% площади ожога. В последующие 18 ч назначают кристаллоиды в дозе 1мл/кг/% площади ожога и коллоиды в дозе 1 мл/кг/% ожога. Общий объем инфузионной терапии не дол-

жен превышать 4 мл/кг/% площади ожога в течение первых 24 ч [3]. К. Okabayashi и соавт. считают возможным увеличивать объем вводимой жидкости у детей с массивными ожогами в первые сутки после травмы от 7 до 9,4 мл/кг/% ожога [13]. В последующие сутки используют 50% объема перелитых накануне растворов. Через 48 ч и более инфузионная терапия слагается из жидкости поддержания (физиологической потребности) и текущих патологических потерь [15].

Вопрос о включении коллоидных растворов в противошоковые мероприятия дискутируется. Основные публикации касались взрослых пациентов [17]. Клинические испытания не отмечали существенных различий в применении кристаллоидной и совместной с коллоидными растворами инфузионной реанимации [17]. Авторы описывали увеличенное накопление воды в легких и увеличение числа клинических легочных осложнений, связанных с назначением 5% альбумина в растворе Рингера-лактата [9, 16]. В некоторых клинических центрах рекомендуют назначать коллоидные растворы через 12-24 ч после травмы – времени, когда капиллярная проницаемость может частично возвратиться к нормальному показателю. Однако назначение альбумина пациентам в период клинической стабилизации состояния после адекватной инфузионной реанимации кристаллоидными препаратами приводило к существенному уменьшению скорости клубочковой фильтрации, несмотря на увеличение плазменного объема [2].

Некоторые авторы склоняются к мнению применять коллоидные растворы, белковые препараты и/или гипертонические растворы хлорида натрия для ограничения объема вводимой жидкости [1, 10, 14]. При этом мобилизуется вода из гипергидратированных клеток как следствие тяжелой травмы [12]. Этот подход имеет узкие терапевтические рамки, требует тщательного мониторинга и показан пациентам с угрозой развития сердечной недостаточности [4]. Использование гипертонических растворов может приводить к развитию гипернатриемии, гиперосмолярности и увеличению отека в зоне ожога [8]. Имеются данные о развитии почечной недостаточности у пострадавших с тяжелой термической травмой, у которых в комплекс противошоковой терапии включали гипертонический раствор хлорида натрия. Но при этом авторы считают оправданным применение данного раствора в лечении критического ожогового шока [10]. В целом программа инфузионной терапии у пострадавших с ожого-

вым шоком представляет сложную многогранную и чрезвычайно актуальную проблему.

## Материалы и методы исследования

Согласно проведенному ретроспективному анализу обследованных 275 детей с ожоговой травмой пламенем и кипятком в возрасте от 1 года до 15 лет и нашему опыту, мы пришли к мнению, что жидкостная реанимация у детей может проводиться с максимально активной скоростью только на протяжении первых суток. В течение этого времени формируется дисфункция органов и систем, в первую очередь синдром острого легочного повреждения. В дальнейшем развивается полиорганная недостаточность с прогрессированием острого респираторного синдрома. Поэтому при тяжелом ожоговом шоке максимально допустимое время для его устранения – 14-16 ч, при крайне тяжелом шоке – 18-24 ч. Подсчет потребности в жидкости различается в зависимости от возраста, массы тела и площади ожога. Необходимо контролировать массу тела пациента через каждые 6 ч в течение первых трех суток после травмы для предупреждения развития гипергидратации.

## Результаты исследования и их обсуждение

Мы предлагаем для расчета объема инфузионной терапии ввести понятие термического индекса (ТИ), исходя из соображения важности у детей не только общей площади поражения, но и ее глубины.

$ТИ = 1/3\%$  общей площади поражения + % дермального глубокого ожога или III степени тяжести.

Объем инфузии в первые 24 ч после травмы (мл) =  $ТИ * Н (мл) * МТ (кг)$ , где

Н при изолированной термической травме = 16 мл; Н при комбинированной или сочетанной травме = 20 мл; МТ – масса тела.

Весь рассчитанный объем необходимо разделить на 3 части. Первая треть объема у пострадавших с изолированной термической травмой вводится в течение первых 6 ч, а у детей с сочетанной или комбинированной травмой – в течение 4 ч, остальная часть объема равномерно распределяется на оставшееся время суток. Выделенный временной промежуток является ориентировочным и средним, но качественное его выполнение определяет всю последующую программу жидкостной реанимации. Основным показателем его завершения может быть

## ОРИГІНАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ

только восстановительная направленность изменений контролируемых величин:

- уменьшение тахикардии на 10-15% или прирост ЧСС при брадикардии на 20% от исходного уровня;
- повышение уровня ЦВД до 0-2 см вод.ст.;
- отсутствие озноба;
- повышение температуры тела на 0,2-0,5°C;
- появление диуреза.

Возможна коррекция гиповолемии гемодинамически активной скоростью. В течение первых 10 мин. проводится инфузия в центральную вену со скоростью 1-1,2 мл/кг/мин. Затем измеряется величина ЦВД. При низких показателях давления выполняется повторная инфузия с такой же скоростью. Проводится контроль ЦВД. При положительном результате выше 6 см вод.ст. начинается микроструйное введение дофамина через инфузomat со скоростью 3-5 мкг/кг/мин. Пересчитывается оставшийся объем жидкости и равномерно распределяется в течение суток. Если на первом этапе лечения появляются признаки угрозы развития или имеет место сердечная недостаточность, то струйное введение жидкости прекращается и определяется тактика инотропной поддержки и кардиотропной терапии.

## Литература

1. Карабаев Х.К., Хакимов Э.А., Тагаев К.Р. Ожоговый шок у детей / Сб. науч. тр. I Съезда комбустиологов России. – Москва, 2005. – С. 56-57.
2. Gore D.C., Dalton J.M., Gehr T.W. Colloid infusions reduce glomerular filtration in resuscitated burn victims // J. Trauma. – 1996. – Vol. 40. – P. 356-360.
3. Gueugniaud P.Y., Bertin-Maghit M., Petit P. Principes de reanimation chirurgicale. – Paris: Arnette Blackwell, 1995. – P. 1289-1302.
4. Gunn M.L., Hansbrough J.F., Davis J.W. et al. Prospective, randomized trial of hypertonic sodium lactate versus lactated Ringer's solution for burn shock resuscitation // J. Trauma. – 1989. – Vol. 29. – P. 1261-1267.
5. Cancio L.C., Chavez S., Alvarado-Ortega M. et al. Predicting increased fluid requirements during the resuscitation of thermally injured patients // J. Trauma. – 2004. – Vol. 56 (2). – P. 404-13.
6. Carvajal H.F. A physiological approach to fluid therapy in severely burned children // Surg. Gyn. Obstet. – 1980. – Vol. 150. – P. 379-387.
7. Carvajal H.F. Fluid resuscitation of pediatric burn victims: A critical appraisal // Pediatr. Nephrol. – 1994. – Vol. 8. – P. 357-366.
8. Conway E.E., Sockolow R. Hydrofluoric acid burn in a child // Pediatric Emergency Care. – 1991. – Vol. 7. – P. 345-347.
9. Hall K.V., Sorensen B. The treatment of burn shock: results of a 5-year randomized, controlled clinical trial of Dextran 70 v. Ringer lactate solution // Burns. – 1978. – Vol. 5. – P. 107-112.
10. Huang P.P., Stucky F.S., Dimick A.R. et al. Hypertonic sodium resuscitation is associated with renal failure and death // Ann. Surg. – 1995. – Vol. 221. – P. 543-554.
11. Monafó W.W., Halverson J.D., Schechtman K. The role of concentrated sodium solutions in the resuscitation of patients with severe burns // Surgery. – 1984. – Vol. 95. – P. 129-135.
12. Monafó W.W. Initial management of burns // N. Engl. J. Med. – 1996. – Vol. 335. – P. 1581-1586.
13. Okabayashi K., Ohtani M., Yamanoue T. et al. The volume limit in fluid resuscitation to prevent respiratory failure in massively burned children without inhalation injury // Hiroshima J. Med. Sci. – 2001. – Vol. 50 (2). – P. 41-45.
14. Suzuki K., Ogino R., Nishina M., Kohama A. Effects of hypertonic saline and dextran 70 on cardiac functions after burns // Am. J. Physiol. – 1995. – Vol. 268. – P. 856-864.
15. Tompkins R.G., Burke J.f. Burn therapy 1985: Acute management // Intensive Care Med. – 1985. – Vol. 12. – P. 289-295.

У пострадавших детей раннего возраста явления гипоальбуминемии наблюдаются через 4-6 ч, а в старшей возрастной группе – через 12 ч после получения ими тяжелой травмы. Снижение уровня альбумина плазмы крови ниже 20-25 г/л является показанием для его экстренной коррекции. Препарат вводится в дозе 0,5-1 г/кг со скоростью 1-2 мл/кг/ч, но оптимальная доза зависит только от уровня лабораторных показателей.

На вторые сутки болезни объем инфузионной терапии складывается из физиологической потребности и текущих патологических потерь. Именно в этот период времени может потребоваться ограничение вводимой жидкости, в первую очередь в зависимости от стадии формирования острого респираторного дистресс-синдрома и сердечной недостаточности по общим правилам инфузионной терапии.

## Выводы

Таким образом, предлагаемый нами подход к инфузионной терапии у детей с термической травмой позволяет в течение первых 18-24 ч после травмы восстанавливать показатели гемодинамики и стабилизировать гомеостаз пострадавших.

16. Zak A.L., Harrington D.T., Barillo D.J. et al. Acute respiratory failure that complicates the resuscitation of pediatric patients with scald injuries // J. Burn. Care Rehabil. – 1999. – Vol. 20 (5). – P. 391-399.
17. Zhang M.L., Li C., Ma C.X. Fluid management and cause of death during shock period in patients with severe burns or burns complicated by inhalation injury // Zhonghua Wai Ke Za Zhi. – 2003. – Vol. 41 (11). – P. 842-844.

*Г.І.Постернак. Обґрунтування інфузійної терапії у дітей з тяжкою термічною травмою. Луганськ, Україна.*

**Ключові слова:** тяжкий опіковий шок, діти, інфузійна терапія.

*Існуючі програми інфузійної терапії в комплексі протишокових заходів у постраждалих дітей з тяжкою термічною травмою не мають патогенетичного обґрунтування їхнього застосування. Запропоновано поняття термічного індексу та розрахункову формулу об'єму інфузії, що дозволяє відновлювати показники гемодинаміки протягом першої доби після травми.*

*G.I.Posternak. Optimization of infusion therapy at children with a severe thermal trauma. Lugansk, Ukraine.*

**Key words:** severe burn shock, children, infusion therapy.

*The modern programs of infusion therapy in the complex of antishock actions for children with thermal trauma do not have pathogenetic ground of their application. The concept of thermal index and triage formula of infusion volume was proposed that allows to restore the hemodynamic within the first day after trauma.*

*Надійшла до редакції 14.08.2008 р.*

© Український журнал екстремальної медицини імені Г.О.Можасва, 2008  
УДК 543.645.4 + 615.387

## Некоторые показатели естественной защиты эритроцитов консервированной крови в условиях хранения при позитивной температуре

П. Н. Малыш

Луганская областная станция переливания крови  
(главный врач – д.м.н. П.Н.Малыш)  
Луганск, Украина

Антиоксидантная система «супероксиддисмутаза – каталаза» функционирует в консервированных эритроцитах и обеспечивает эффективную естественную защиту клеток от оксидативного стресса в крови, консервированной раствором «Глюгидир», в течение 14 суток, а в крови, заготовленной с использованием «ЦФДА-1», – в течение 21 суток. Гемоконсервант «ЦФДА-1» более эффективно обеспечивает сохранность функциональной активности ферментов-антиоксидантов.

**Ключевые слова:** эритроцит, оксидативный стресс, супероксиддисмутаза, каталаза, гемоконсервант.

### Введение

Известно, что антиоксиданты – соединения, способные уменьшать интенсивность свободнорадикального окисления, нейтрализуя свободные радикалы посредством обмена собственного атома водорода на кислород свободных радикалов. Подвижность атома водорода антиоксидантов обусловлена наличием в молекуле

нестойкой связи с углеродом (С-Н) или серой (S-H). В результате взаимодействия со свободными радикалами возникают малоактивные радикалы самого антиоксиданта, не способные к продолжению оксидативной цепи [7].

Ряд авторов, взяв за основу молекулярную массу антиоксидантов, разделяет последние на две группы: