

КЛИНИЧЕСКИЕ ПАРАЛЛЕЛИ ТАКТИКИ ИНФУЗИОННОЙ ТЕРАПИИ И НУТРИТИВНОЙ ПОДДЕРЖКИ С ИСХОДАМИ ТЯЖЕЛОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ У ДЕТЕЙ

К.С. Ботвина, Н.П. Пышминцева, Н.П. Шень , Ю.Х. Сайфитдинов, Д.В. Сучков

Кафедра анестезиологии и реаниматологии Института непрерывного профессионального развития ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ» МЗ РФ; ГБУЗ ТО «Областная клиническая больница № 1», Тюмень, Россия

В статье изучены демографические, тактические и прогностические аспекты ожоговой болезни у детей с целью выявления важных клинических параллелей, в том числе механизмов, запускающих полиорганную дисфункцию, инфекционные осложнения и смерть. Результаты исследования показали, что распространенность и глубина поражения не является определяющей для возможности усвоить питание и не должна становиться фактором, препятствующим началу нутритивной поддержки в максимально ранние сроки. Авторами также установлено, что положительный гидробаланс первых 3 сут у детей с тяжелой термической травмой не является предиктором осложнений или летального исхода, что выделяет данную популяцию из числа большинства пациентов, у которых так называемая перегрузка жидкостью является независимым фактором риска осложнений и летального исхода.

- **Ключевые слова:** ожог, дети, тяжелая термическая травма

Для корреспонденции: Шень Наталья Петровна — д. м. н., профессор, заведующая кафедрой анестезиологии и реаниматологии Института непрерывного профессионального развития ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ» МЗ РФ, Тюмень, Россия; e-mail: nataliashen@rambler.ru

Для цитирования: Ботвина К.С., Пышминцева Н.П., Шень Н.П., Сайфитдинов Ю.Х., Сучков Д.В. Клинические параллели тактики инфузионной терапии и нутритивной поддержки с исходами тяжелой термической травмы у детей. Вестник интенсивной терапии. 2017;2:17–20. DOI: 10.21320/1818-474X-2017-2-17-20

Поступила: 08.03.2017

CLINICAL PARALLELS OF THE TACTICS OF VOLEMIC RESUSCITATION AND NUTRITIONAL SUPPORT WITH THE OUTCOMES OF SEVERE THERMAL BURNS IN CHILDREN

K.S. Botvina, N.P. Pyshmintseva, N.P. Shen , Yu. Kh. Sayfitdinov, D.V. Suchkov

Department of anesthesiology and resuscitation of the Institute of continuous professional development Tyumen state medical university Ministry of Healthcare Russian Federation; Provincial clinical hospital № 1, Tyumen, Russia

Introduction. In the article are studied the demographic, tactical and prognostic aspects of burn disease in children for the purpose of the development of the important clinical parallels, including of the mechanisms, which start the multiple organ system dysfunction, infectious complications and death. **Results.** The results of a study showed that prevalence and the depth of defeat does not be determining for the possibility to master nourishment and it must not become the factor, which impedes the beginning of nutritional support within maximally early periods. **Conclusion.** The authors also established that the positive fluid balance administered for the first three days of ICU in children with the severe burns is not the predictor of complications or lethal outcome, which separates this population of patients from the number of majority of the patients, in whom the so-called Fluid overload is the independent factor of the risk of complications and lethal outcome.

- **Keywords:** burn, children, severe thermal burns

For correspondence: Natalia P. Shen — M.D., professor, chairman of department of anesthesiology and resuscitation of the institute of continuous professional development Tyumen GMU of the Ministry of Pub. Health of Russia, Tyumen, Russia; e-mail: nataliashen@rambler.ru

For citation: Botvina KS, Pyshmintseva NP, Shen NP, Sayfitdinov YuKh, Suchkov DV. Clinical Parallels of the Tactics of Volemic Resuscitation and Nutritional Support with the Outcomes of Severe Thermal Burns in Children. Intensive Care Herald. 2017;2:17–20. DOI: 10.21320/1818-474X-2017-2-17-20

Received: 08.03.2017



Введение. С развитием интенсивной терапии и хирургии ожоговой раны, а также появлением ожоговых центров спасение жизни пациентов с тяжелой термической травмой стало более эффективным [1–3]. Вместе с тем ожоги, как и другие значительные травматические повреждения, являются сложными для лечения и часто приводят к острым физиологическим и обменным расстройствам. Эффективная инфузионная терапия, контроль инфекции и полиорганной дисфункции являются важными инструментами спасения жизни, тем не менее именно инфузионная терапия сегодня рассматривается как метод, способный привести к тяжелым ятрогенным расстройствам гомеостаза [4], оказать влияние на сосудистый эндотелий и свойства эритроцитов, меняющие реологию крови в условиях постшокового оксидативного стресса [5, 6].

Результаты лечения термической травмы у детей во всем мире весьма разнородны. Так, R. Kraft et al. [7], обобщив данные о 952 педиатрических пациентах с термической травмой (1998–2008 гг.) отмечает, что среди пострадавших доминировали мальчики (66 %), общая летальность составила 13 %. В 16 % случаев имела место полиорганная дисфункция, которая прогрессивно возрастала в зависимости от площади поражения, у 9 % пациентов течение ожоговой болезни осложнилось развитием сепсиса. Решающим для порога смертности был ожог 62 % поверхности тела.

Исследование, выполненное в Иране [8], показало менее оптимистичную картину: данные о течении ожоговой болезни у 760 детей в возрасте от 0 до 15 лет (с 1994 по 1998 г.) показало аналогичное гендерное соотношение, что и предыдущее, в 60 % случаев были травмированы мальчики, большинство составляли дети в возрасте от 7 лет или младше. Пациенты в возрасте до 2 лет страдали наиболее часто. Ожоги кипятком составили 46,2 %, в то время как 42,9 % ожогов были вызваны пламенем. Большинство ожоговых травм произошло в домашних условиях, среди них 31 случай — это ожоги с суицидальной целью у детей в возрасте от 11 до 15 лет. За период наблюдения 131 ребенок умер, летальность составила 17,2 %.

В целом можно отметить, что популяционные эпидемиологические исследования имеют большое научно-практическое значение. В частности, они способствуют оценке эффективности имеющихся и разработке новых протоколов лечения. К сожалению, авторам не представилось возможным найти большое количество подобных исследований, в связи с чем и было предпринято данное обобщение результатов работы Тюменского ожогового центра.

Цель исследования. Оценка эпидемиологии и результатов интенсивной терапии тяжелой термической травмы у детей.

Материалы и методы. Проведено открытое нерандомизированное исследование демографических, клинических, физиологических параметров и исходов термической травмы у 47 детей, поступивших в Тюменский ожоговый центр за 2014–2016 гг. Критерии включения в исследование: наличие термической травмы и ожогово-

го шока; площадь поражения свыше 20 % поверхности тела; отсутствие грубых преморбидных системных расстройств, способных повлиять на исход как самостоятельный фактор. Критерии исключения: несоответствие критериям включения.

Исследователи опирались на существующие стандарты во всех возможных аспектах, в том числе было использовано инструктивно-методическое письмо об оказании помощи при термической травме [9]. Расчет объема инфузионной терапии при проведении противошоковой терапии проводили по формуле Паркланда. Оценку дисфункции органов проводили методом простого подсчета неадекватно функционирующих систем организма с использованием критериев, изложенных в концепции «Сепсис-3» [10]. Острое повреждение легких определяли в соответствии с европейско-американским консенсусом [11], наличие термоингаляционной травмы подтверждали эндоскопически при проведении диагностической и санационной бронхоскопии. Диагноз пневмонии основывался на рентгенологической картине и количественном анализе культур, выделенной из трахеобронхиального дерева при наличии микроорганизмов с числом $\geq 10^4$ колониеобразующих единиц. Назначение, отмену или смену антибактериальной терапии проводили, опираясь на клиническую картину, состояние ожоговой раны и микробиологический пейзаж раневого отделяемого, а также ориентируясь на такие лабораторные маркеры, как уровень С-реактивного белка и прокальцитонина (количественный способ оценки) [12].

Оценка значимости различий исходов в зависимости от воздействия фактора риска выполнена с помощью точного двустороннего критерия Фишера и коэффициента сопряженности Пирсона.

Результаты. Критериям включения соответствовали 56 детей, к рассмотрению оказались доступны 47 историй болезни. Средний возраст детей составил $4,6 \pm 0,7$ (3 мес. — 17 лет). По возрастам распределение было следующим: до года 7 детей (14,9 %), от года до 3 лет — 22 (46,8 %), от 3 до 7 лет — 9 (19,2 %), от 7 до 15 лет — 7 (14,9 %), старше 15 лет — 2 (4,2 %). Из области по линии медицины катастроф было доставлено 33 ребенка (70 %), остальные являлись жителями Тюмени. Средняя площадь поражения составила $39,9 \pm 2,27$ % (ме 37; 21–80 %) при площади глубокого ожога $19,2 \pm 3,5$ % (ме 12; 3–75 %). Термоингаляционную травму получили 10 детей (21,3 %), у одного ребенка (2 %) была диагностирована догоспитальная аспирация желудочного содержимого, также у одного пациента (2 %) при поступлении верифицирована внегоспитальная пневмония.

В первые часы решался вопрос оптимизации дыхания. На ИВЛ в первые сутки было переведено 20 человек (42,5 %), ее длительность составила $9,5 \pm 2,3$ сут (ме 4; 1–37), у 2 детей (10 % из взятых на ИВЛ) в связи с длительностью респираторной поддержки и тяжелой термоингаляционной травмой были наложены трахеостомы, которые в дальнейшем были благополучно извлечены без рубцевания и стеноза. При проведении ИВЛ преимущественно использовали режим SIMV или BiPAP с FiO_2 0,3–0,4.

Все пациенты в первые сутки начали получать инотропную поддержку (дофамин, добутамин), длительность которой составляла в среднем 24–48 ч и которая прекращалась при констатации выхода пациента из шока.

Энтеральное питание у всех детей начато в первые 24 ч от момента травмы, помимо питания в желудочный зонд (гравитационным методом, капельно) вводилась жидкость в виде воды или глюкозо-электролитного раствора. Объем энтерального питания, введенного в первые сутки, в среднем составил 570 ± 135 мл (ме 400; 20–2250 мл). Начинали с возраст-адаптированных диет (Нутрини, Инфатрини) или детской молочной смеси в том случае, если ребенок питался ею в качестве базовой до получения термической травмы. У детей старше 3 лет применяли клиническое питание полимерными сбалансированными диетами, по показаниям — с пищевыми волокнами. С 10 лет в 5 случаях (10 %) в качестве стартовой смеси применяли Пептисорб или Интестамин. Поскольку случаев полного голода в течение первых 24 ч не было, корреляционный анализ не показал достоверного влияния нутритивной поддержки на исход ($r = 0,024$; $p > 0,05$). Объем вводимой энтеральной смеси тесно коррелировал с возрастом пациентов ($r = 0,47$; $p < 0,05$), но не зависел от площади поражения ($r = 0,05$; $p > 0,05$), таким образом, распространенность и глубина поражения не явились мерой возможности усвоить питание и не должны являться фактором, препятствующим проведению данного метода лечения максимально рано.

Среди особенностей проведения энтерального питания отмечалась плохая переносимость изокалорической диеты у 5 детей (10 %): в одном случае отмечалась рвота помимо зонда, в 4 случаях — сброс по зонду 50–100 мл смеси, что послужило поводом для продолжения питания той же смесью, но в «трофическом» режиме со скоростью 10 мл/ч. В 3 случаях (6 %) отмечалась диарея, что также явилось поводом для замедления темпа введения энтеральной смеси, но не прекращения питания.

Обширность и глубина поражения требовала значительной инфузии жидкости, вводимой как парентеральным, так и энтеральным путем. Изучая гомеостаз пациентов в шоке и раннем постшоковом периоде, мы установили, что первые 72 ч практически все пациенты имели положительный гидробаланс. В первые сутки превышение вводимого над выделенным составило 1583 ± 163 мл, во вторые 1368 ± 236 , в третьи — 1141 ± 166 мл. Гидробаланс первых суток имел тесную прямую корреляцию с возрастом пациентов ($r = 0,58$; $p < 0,05$), что соответствовало возрастной физиологии (чем младше ребенок, тем гидрофильнее ткани и тем больше инфузионной терапии он требует относительно своей массы тела).

Поскольку у всех детей, включенных в исследование, отмечались не только поверхностные, но и глубокие ожоги, предполагалось оперативное закрытие ожоговой поверхности. Проведение активной противошоковой и реологической терапии, активная работа с ожоговой раной позволили избежать аутодермопластики у 17 детей, оперативному лечению были подвергнуты 30 (63,8 %). Среднее количество выполненных операций составило

$1,63 \pm 0,2$ (от 1 до 5). Большинство перевязок было осуществлено под наркозом, в среднем каждый пациент получил $7,17 \pm 1,0$ (ме 5; 1–35) перевязок.

Сепсис был констатирован у 4 пациентов (8,5 %), у этих же пациентов были диагностированы нозокомиальные пневмонии. Возбудителем явились полирезистентные штаммы *Acinetobacter baumannii* и *Klebsiella pneumoniae*. В структуре органной недостаточности, которая имела место в раннем постшоковом периоде, присутствовали нарушения в системе гемостаза (у 3 пациентов, 6,3 %), потребовавшие трансфузий криоплазмы и тромбоцитов, почечная недостаточность (4 пациента, 8,5 %) с применением у одного пациента ультрагемодиализации (летальный исход).

Умерло 3 пациента (летальность составила 6,3 %) с площадью поражения 37, 45 и 80 % (54 ± 13 %) поверхности тела, таким образом, решающим для порога смертности явилась площадь поражения 54 %. Для выживших пациентов общий койко-день в отделении реанимации составил $22,9 \pm 4,2$ сут (ме 12; 4–175), продолжительность стационарного лечения — $38,7 \pm 6,5$ (ме 29; 7–260) дней. В целом результаты лечения соответствовали полученным литературным данным. Вместе с тем представленная в литературе летальность (13–17 %) оказалась значительно выше, чем в Тюменском ожоговом центре, что могло быть связано как с полиморфностью критериев включения, так и с внедрением современных технологий лечения, а также ограничительной политикой в отношении назначения антибактериальных препаратов, что также является важным фактором прогноза критического состояния.

Выводы

1. Корреляционный анализ продемонстрировал слабую взаимосвязь нутритивной поддержки и исходов ожоговой болезни ($r = 0,024$; $p > 0,05$). Объем вводимой энтеральной смеси между тем тесно коррелировал с возрастом пациентов ($r = 0,47$; $p < 0,05$), но не зависел от площади поражения ($r = 0,05$; $p > 0,05$). Таким образом, распространенность и глубина поражения не явились определяющими для возможности усвоить питание и не должны становиться фактором, препятствующим началу нутритивной поддержки в максимально ранние сроки.
2. Положительный гидробаланс первых 3 сут у детей с тяжелой термической травмой не явился предиктором осложнений или летального исхода, но коррелировал с возрастом пациентов, что соответствует возрастной физиологии ребенка.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов. Ботвина К.С., Пышминцева Н.П. — набор клинического материала, написание статьи; Шень Н.П. — написание статьи, контроль за набором клинического материала; Сайфитдинов Ю.Х. — участие в лечении пациентов, вошедших в исследование, набор клинического материала, написание статьи; Сучков Д.В. — участие в лечении пациентов,

вошедших в исследование, набор клинического материала, написание статьи.

ORCID авторов

Шень Н.П. — 0000-0002-3256-0374

Другие авторы пока не зарегистрированы.

Литература/References

1. *Finkelstein E.A., Corso P.S., Miller T.R.* Incidence and Economic Burden of Injuries in the United States. *J. Epidemiol. Community Health.* 2007; 61(10): 926. doi: 10.1136/jech.2007.059717.
2. *Thombs B.D., Singh V.A., Halonen J. et al.* The effects of pre-existing medical comorbidities on mortality and length of hospital stay in acute burn injury: evidence from a national sample of 31,338 adult patients. *Ann. Surg.* 2007; 245(4): 629–634. doi: 10.1097/01.sla.0000250422.36168.67.
3. *Klein M.B., Goverman J., Hayden D.L. et al.* Benchmarking Outcomes in the Critically Injured Burn Patient. *Ann. Surg.* 2014; 259(5): 833–841. doi: 10.1097/SLA.0000000000000438.
4. *Kayilioglu S.I., Dinc T., Sozen I. et al.* Postoperative fluid management. *World J. Crit. Care Med.* 2015; 4(3): 192–201. doi: 10.5492/wjccm.v4.i3.192.
5. *Gunst J., Dereese I., Aertgeerts A. et al.* Insufficient autophagy contributes to mitochondrial dysfunction, organ failure, and adverse outcome in an animal model of critical illness. *Crit. Care Med.* 2013; 41(1): 182–194. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182676657.
6. *Глушкова Е.Г., Глушков В.С., Калинин Е.П. и др.* Изменение проницаемости мембран эритроцитов для АТФ при их сдвиговой деформации в условиях активации свободно-радикального окисления. *Медицинская наука и образование Урала*, 2016; 3; 40–44. [*Glushkova Ye.G., Glushkov V.S., Kalinin Ye.P. et al.* Izmennenie pronitsaemosti membran eritrotsitov dlya ATF pri ih sdvigovoi deformatsii v usloviyah aktivatsii svobodno-radikal'nogo okisleniya. *Meditinskaya nauka i obrazovanie Urala.* 2016; 3; 40–44. (In Russ)]
7. *Kraft R., Herndon D.N., Al-Mousawi A.M. et al.* Burn size and survival probability in paediatric patients in modern burn care: a prospective observational cohort study. *Lancet.* 2012; 379(9820): 1013–1021. doi: 10.1016/S0140-6736(11)61345-7.
8. *Lari A.R., Panjeshahin M.R., Talei A.R. et al.* Epidemiology of childhood burn injuries in Fars province, Iran. *J. Burn Care Rehabil.* 2002; 23(1): 39–45.
9. *Шень Н.П., Поляков А.П., Сайфитдинов Ю.Х.* Положение об оказании неотложной помощи пострадавшим с термической травмой в Тюменской области. *Инструктивно-методич. указания.* Тюмень: Академия, 2007. [*Shen N.P., Polyakov A.P., Sayfiddinov Yu.Kh.* Polozhenie ob okazanii neotlozhnoi pomoshchi postradavshim s termicheskoi travmoi v Tumenskoj oblasti. *Instructivno-metodicheskie ukazaniya.* Tyumen: Akademiya, 2007. (In Russ)]
10. *Shankar-Hari M., Phillips G.S., Levy M. et al.* Developing a New Definition and Assessing New Clinical Criteria for Septic Shock For the Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016; 315(8): 775–787. doi: 10.1001/jama.2016.0289.
11. *Bernard G.R., Artigas A., Brigham KL, et al.* Report of the American-European consensus conference on ARDS: definitions, mechanisms, relevant outcomes and clinical trial coordination. *The Consensus Committee. J. Crit. Care.* 1994; 9(1): 72–81.
12. *Лекманов А.У., Будкевич Л.И., Сошкина В.В.* Оптимизация антибактериальной терапии у детей с обширной ожоговой травмой, основанная на уровне прокальцитонина. *Вестник интенсивной терапии.* 2009; 1; 33–38. [*Lekmanov A.U., Budkevich L.I., Soshkina V.V.* Optimizatsiya antibakterial'noi terapii u detei s obshirnoi ozhogovoi travmoi, osnovannaya na urovne prokal'tsitonina. *Vestnik intensivnoy terapii.* 2009; 1; 33–38. (In Russ)]