

DOI 10.21292/2078-5658-2016-13-3-3-8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ У ДЕТЕЙ С ТЯЖЕЛОЙ ТЕРМИЧЕСКОЙ ТРАВМОЙ

Д. К. АЗОВСКИЙ¹, А. У. ЛЕКМАНОВ^{1,2}, Л. И. БУДКЕВИЧ^{1,2}, С. Ф. ПИЛЮТИН¹, Д. С. ГУДИЛОВ¹¹Детская городская клиническая больница № 9 им. Г. Н. Сперанского ДЗМ, Москва²НИИ хирургии детского возраста ГБОУ ВПО «РНИМУ им. Н. И. Пирогова» МЗ РФ, Москва

В нерандомизированное ретроспективное исследование включены 232 ребенка в возрасте от 0 до 18 лет с ожогом площадью 20% и больше поверхности тела, доставленные с места происшествия в период с 1 января 2013 г. по 31 декабря 2014 г. бригадами скорой помощи. В процессе аудита сопроводительной документации выявлено, что обезболивание на догоспитальном этапе получил только 201 ребенок, из них 53 (23%) с использованием фентанила, морфина или промедола (1-я группа); 83 (36%) – трамадола (2-я группа); 65 (28%) – ненаркотических анальгетиков: анальгина, кеторола, нурофена (3-я группа); 31 (13%) ребенок не получил никакого обезболивания (4-я группа).

При поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии провели оценку боли в соответствии со шкалой FLACC у детей до 3 лет и шкалой Wong-Baker FACES у детей старшего возраста. При оценке по болевым шкалам получены следующие средние показатели: 1-я группа – $2,11 \pm 1,13$ (нет боли или незначительная боль); 2-я группа – $5,84 \pm 1,20$ (боль средней интенсивности), 3-я группа – $8,55 \pm 0,92$ (сильная боль), 4-я группа без обезболивания – $8,83 \pm 0,69$ (сильная боль). Для статистической обработки использовали двухвыборочный критерий Стьюдента для несвязанных выборок. Получены следующие значимые статистические взаимоотношения между группами: 1-й и 2-й ($t_{эмп} = 18$ при $t_{кр} = 2,61$, $p \leq 0,01$), 1-й и 3-й ($t_{эмп} = 34$ при $t_{кр} = 2,61$, $p \leq 0,01$), 1-й и 4-й ($t_{эмп} = 29,9$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$), 2-й и 3-й ($t_{эмп} = 15$ при $t_{кр} = 2,61$, $p \leq 0,01$) и незначимые между 3-й и 4-й группами ($t_{эмп} = 1,6$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$). Таким образом, продемонстрировано, что адекватное обезболивание может быть достигнуто только с помощью наркотических анальгетиков, а применение трамадола, ненаркотических анальгетиков приводит к недостаточному обезболивающему эффекту.

Ключевые слова: ожоги, дети, догоспитальный этап, обезболивание.

EFFICACY OF PAIN MANAGEMENT AT PREHOSPITAL STAGE IN CHILDREN WITH SEVERE THERMAL TRAUMA

D. K. AZOVSKIY¹, A. U. LEKMANOV^{1,2}, L. I. BUDKEVICH^{1,2}, S. F. PILUTIK¹, D. S. GUDILOV¹¹G. N. Speransky Children Municipal Clinical Hospital no. 9, Moscow Health Department, Moscow, Russia²Research Institute of Children's Surgery by N. I. Pirogov Russian Research Medical University, Russia

To describe the frequency and type of EMS analgesic administration to burned children; to describe pain after PICU admission used specific score FLACC and Wong-Baker FACES factors associated with the administration of analgesia by EMS.

This was a retrospective study of children (age < 18 years) who were transported by EMS between January 2013 and December 2014 and had a final hospital diagnosis of major burns (20% and more). Receipt of and time of parenteral analgesia were recorded and statistically studied.

232 children met the inclusion criteria. The mean (range) age of this sample was 3.7 (0.1-17) years. Only 201 patients received prehospital analgesia (87%). Opioids received analgesia in the EMS (53.23%). Tramadol received analgesia in the EMS (83.36%). Non-opioids (nurofen, ketorol) analgesia in the EMS (65.28%). On painful scores, prehospital opioids analgesia was associated with no pain or little bit pain (2.11 ± 1.13), tramadol was associated with banging pain (5.84 ± 1.2), non-opioids group and group without analgesia was associated with really hurts (8.55 ± 0.92 and 8.83 ± 0.69). Statistically significant association was between opioids analgesia group and tramadol, non-opioids and group without analgesia ($p \leq 0.01$).

The need for strict guidelines for administration of opioids in children with severe burn injury, which ensures an adequate level of analgesia. Parenteral Tramadol can ensure only partial removal of pain. Unacceptable use of only non-narcotic analgesics or start transportation to hospital without analgesia.

Key words: burns, pediatric, pain, prehospital.

Боль является неотъемлемой частью реакции организма на повреждение тканей при ожоговой травме, причем ее интенсивность связана с глубиной, площадью и локализацией ожоговой раны. Адекватное обезболивание на догоспитальном этапе при травмах на сегодняшний день является ключевым показателем эффективности неотложной помощи, особенно у детей [4].

Биологическая функция боли при непосредственном воздействии раневого фактора является защитной и предупреждает об опасности для предотвращения дальнейшего повреждения. Недостаточная терапия болевого синдрома при оказании первой медицинской помощи, особенно у детей раннего возраста, может иметь неблагоприятные последствия [10].

Обширные ожоги приводят к резкому повышению в крови концентрации катехоламинов, инсулина, гормона роста, антидиуретического гормона, альдостерона, глюкагона, тироксина и интерлейкинов. Длительное сохранение высоких концентраций стрессовых маркеров в плазме коррелирует с продолжительностью нахождения в стационаре и летальностью. Выраженность стрессовой реакции взаимосвязана с площадью и глубиной ожогового повреждения [16].

Повышение плазменных концентраций контринсулярных гормонов (адреналин, глюкокортикоиды, глюкагон) приводит к катаболическому состоянию, повышенному потреблению кислорода, липолизу и глюконеогенезу, что клинически про-

является в виде лактат-ацидоза, гипергликемии, отрицательного азотистого баланса [6].

Результатом является снижение количества белка в скелетных мышцах за счет его перераспределения для обеспечения жизненно важных органов, что приводит к снижению иммунитета и затрудняет заживление ожоговых ран [12].

Еще совсем недавно были распространены суждения об отсутствии боли у новорожденных и более слабых болевых ощущениях, которые испытывают дети, по сравнению со взрослыми. На сегодняшний день доказано, что каждый ребенок испытывает чувство боли независимо от возраста, однако ее интенсивность зависит от многих факторов, таких как пол, возраст, интеллектуальный уровень, воспитание, предыдущий опыт болевых ощущений, окружающая среда, эмоциональный фон и непосредственно причина боли [3].

Выявлено, что ожоговая травма у детей может вызвать долгосрочные изменения сенсорного восприятия боли, причем у детей раннего возраста эти изменения наблюдаются даже при локальных ожогах [23].

Лечение болевого синдрома у ребенка с ожоговой травмой включает как медикаментозные, так и немедикаментозные средства. Из немедикаментозных методов – охлаждение ожоговой поверхности, что значительно уменьшает боль и применяется в первые минуты после повреждения [17].

Из медикаментозных средств для купирования болевого синдрома при ожоговой травме у детей широко используют наркотические анальгетики и транквилизаторы. При ожоговом поражении применение обезболивающих препаратов является обязательным.

Данные литературы и собственных наблюдений показывают большое количество ошибок при оказании помощи детям с ожогами на догоспитальном этапе [1].

Цель исследования: оптимизация комплекса мер интенсивной терапии на догоспитальном этапе у детей с тяжелой термической травмой.

Материалы и методы

В нерандомизированное ретроспективное исследование включено 232 пациента (159 мальчиков и 73 девочки) в возрасте от 1 месяца до 17 лет с ожогом площадью 20% и больше поверхности тела (ПТ), дети с ожогами 10–20% ПТ, включая глаза, уши, лицо, конечности или промежность, и все дети с термоингаляционным поражением. Пациенты были доставлены в отделение реанимации ДГКБ № 9 им. Г. Н. Сперанского г. Москвы непосредственно с места происшествия бригадами станции скорой и неотложной медицинской помощи им. А. С. Пучкова в период с 1 января 2013 г. по 31 декабря 2014 г.

В структуре ожоговой травмы по частоте преобладали термические повреждения горячей жидкостью площадью 10–20% ПТ, включая глаза, уши, лицо, конечности или промежность, – 161 (69,4%) ребенок; ожоги горячей жидкостью или пламенем площадью более 20% ПТ – 66 (28,4%) пациентов; дети с термоингаляционной травмой – 5 (2,2%) пострадавших.

Проведен анализ сопроводительных документов, первичной оценки выраженности болевого синдрома в зависимости от применяемого метода обезболивания. Анальгезирующий эффект оценивали в соответствии со шкалой FLACC [11] у детей до 3 лет (табл. 1) и шкалой Wong-Baker FACES у обожженных старшего возраста [9].

При поступлении в отделение реанимации и интенсивной терапии каждый пострадавший был осмотрен дежурной бригадой врачей, состоящей из комбустиолога и реаниматолога. Мониторинг включал частоту сердечных сокращений, артериальное давление, частоту дыхания, пульсоксиметрию, температуру.

Глубину и площадь ожоговых ран регистрировали по известной схеме Lund – Browder.

Осуществляли визуальную оценку ожоговой поверхности и аппликацию повязок. Всем детям устанавливали катетер в одну из центральных вен, уретральный катетер, назогастральный зонд. Бо-

Таблица 1. Поведенческая шкала оценки боли FLACC

Table 1. Preverbal patient pain scale of FLACC.

Балл	Выражение лица	Ноги	Активность	Плач/крик	Реакции на попытку успокоить
0	Неопределенное выражение или улыбка	Нормальное или расслабленное положение	Спокоен, положение тела обычное, движения не затруднены	Не плачет, не кричит, не стонет	В утешении не нуждается, расслабленный, довольный
1	Изредка хмурится, морщится или не проявляет интереса	Неспокойные, напряженные	Отталкивает, корчится, ерзает, напряжен	Периодически стонет, хнычет, иногда плачет	Если приобнять, утешить – хорошо успокаивается, перестает плакать
2	Сильно морщится, зубы стиснуты, часто или постоянно дрожит подбородок	Брыкается или вытягивает ноги	Резко дергается или выгнулся дугой, застыл	Постоянно плачет, кричит или всхлипывает	Плохо поддается или не поддается вообще. Не успокаивается

лезненные манипуляции проводили в условиях аппаратно-масочной севофлурановой анестезии. При использовании поведенческой школы FLACC оценивали суммарный балл по всем пяти пунктам (минимальная сумма – 0, максимальная – 10). Чем больше суммарный балл, тем сильнее боль и дискомфорт у ребенка.

Для статистической обработки выраженности болевого синдрома был выбран классический t-критерий Стьюдента для несвязанных выборок.

Вывод о статистической значимости различий между сравниваемыми величинами делали при значении t-критерия ($t_{эмп}$) Стьюдента, равном или больше критического ($t_{кр}$), где $t_{эмп}$ – расчетный показатель, $t_{кр}$ – полученный по таблицам выборки. Уровнем значимости выбрано значение $p < 0,01$, как для выборки $n > 100$.

Результаты

В соответствии с характером обезболивания на догоспитальном этапе все 232 пациента были разделены на 4 группы: 1-я группа – 53 (23%) ребенка, которые получили обезболивание наркотическими опиоидами (фентанилом, морфином или

тримеперидином); 2-я группа – 83 (36%) пациента, обезболенных трамадолом. В 3-й группе (65 детей, 28%) применили ненаркотические анальгетики (анальгин, кеторол, нурофен); в 4-й группе (31 ребенок, или 13%) обезболивание вообще не проводили (табл. 2).

Результаты оценки по болевым шкалам представлены на рисунке.

Получены следующие значимые статистические взаимоотношения между группами: 1-й и 2-й ($t_{эмп} = 18$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$), 1-й и 3-й ($t_{эмп} = 34$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$), 1-й и 4-й ($t_{эмп} = 29,9$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$), 2-й и 3-й ($t_{эмп} = 15$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$) и незначимые между группами 3-й и 4-й ($t_{эмп} = 1,6$ при $t_{кр} = 2,63$, $p \leq 0,01$).

Обсуждение

Полученные результаты свидетельствуют о том, что лишь в группе детей, получивших на догоспитальном этапе наркотические анальгетики, к моменту доставки в лечебное учреждение был достигнут необходимый уровень обезболивания. Применение трамадола не позволило полностью снять боль, а использование ненаркотических анальгетиков, так

Таблица 2. Оценка выраженности болевого синдрома в группах

Table 2. Evaluation of the pain syndrome intensity in the groups.

Группы	Всего детей	%	Средняя оценка по шкалам ($\bar{x} \pm \sigma$)
1-я группа	53	23	2,11 ± 1,13*#^
2-я группа	83	36	5,84 ± 1,2°
3-я группа	65	28	8,55 ± 0,92
4-я группа	31	13	8,83 ± 0,69

Примечание: * – различия статистически значимы между группами 1-й и 2-й, $p \leq 0,01$; # – различия статистически значимы между группами 1-й и 3-й, $p \leq 0,01$; ° – различия статистически значимы между группами 2-й и 3-й, $p \leq 0,01$; ^ – различия статистически значимы между группами 1-й и 4-й, $p \leq 0,01$.

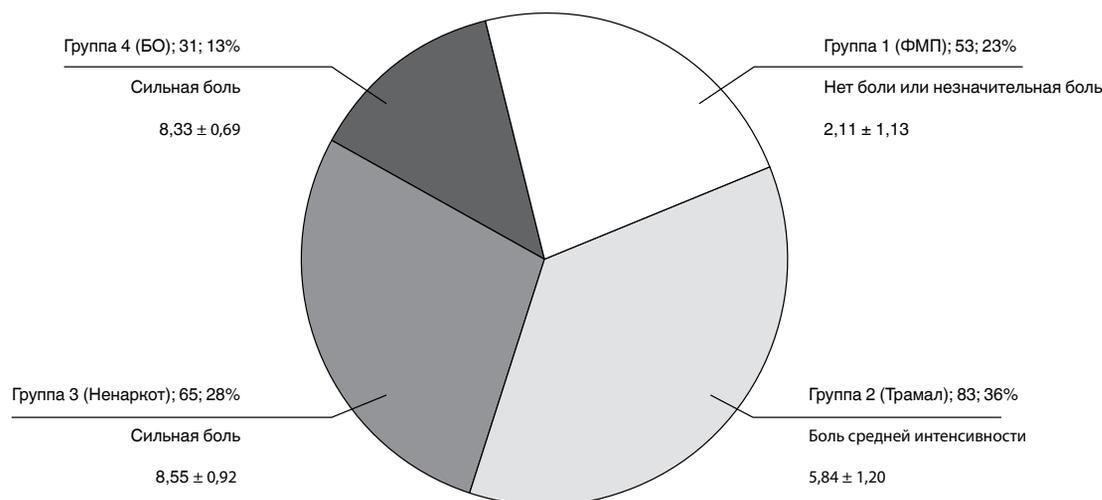


Рис. Взаимосвязь выраженности болевого синдрома от применяемого препарата
Fig. Correlation between the pain syndrome intensity and the used medication.

же как и отсутствие какого-либо обезболивания, не купировало сильную боль у детей с термической травмой.

В доступной литературе немного исследований, посвященных лечению болевого синдрома на догоспитальном этапе исключительно у детей с термическими повреждениями, но проблема проведения адекватного обезболивания у детей с травмами, в том числе с ожогами, обсуждается достаточно широко.

Терапия болевого синдрома у детей, перенесших ожоговую травму, является частью комплексной терапии, включающей, помимо обезболивания, прекращение действия ожогового фактора, охлаждение раневой поверхности, оценку площади ожога, обеспечение венозного доступа и седации. Основные принципы оказания помощи пациентам с ожогами опубликованы в документе Всемирной организации здравоохранения (WHO/EHT/CPR 2004 reformatted. 2007).

Опубликованные алгоритмы оказания скорой и неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами службы скорой медицинской помощи г. Москвы [2] дают четкие рекомендации по обезболиванию детей с тяжелой термической травмой. Они предусматривают катетеризацию вены или внутрикостный доступ и введение раствора фентанила в дозе 1–4 мкг/кг внутривенно. Аналогичного мнения придерживаются и N. Samue et al. [15]. Они провели анализ 19 работ, посвященных обезболиванию у детей, и рекомендовали на догоспитальном этапе вводить пострадавшим данного контингента фентанил внутривенно в дозе 1–3 мкг/кг.

Однако, как видно из приведенных данных, терапия болевого синдрома у детей с ожоговой травмой в Москве далека от идеала. Лишь у четверти пострадавших детей обеспечена эффективная аналгезия.

Подобные же факты установлены в Ирландии, где лишь у 26% детей, нуждавшихся в обезболивании, была проведена соответствующая терапия бригадами скорой помощи [12].

N. Watkins при оценке результатов работы приемного отделения городской больницы Окленда (Новая Зеландия) выявил, что ни один ребенок в возрасте до 5 лет не получил необходимого обезболивания, а у пациентов в возрасте старше 5 лет лишь 54% получили необходимую аналгезию [20].

S. L. Ratcliff et al. проводили сравнительное исследование применения различных схем обезболивания (правда, на госпитальном этапе) у детей с ожогами в 1993–1994 гг., 1998 и 2001 г. [13]. Выявлены отчетливый тренд снижения доли ненаркотических аналгетиков и увеличение использования наркотических препаратов. Применение ацетаминофена прогрессивно уменьшалось с 50,6 до 26,3 и 7,3% соответственно, и в это же время увеличилось использование опиоидов с 50,6; 66,9 и 81,3% к 2001 г.

При анализе результатов догоспитального обезболивания из 73 детей со скелетной и ожоговой травмой только 16 (21,9%) пациентов получили соответствующие препараты на этапе скорой помощи, а остальным пострадавшим обезболивающие препараты были введены после поступления в приемное отделение [18].

В публикации J. M. Rawlins, где оценивали работу приемного отделения за 12-месячный период, из 208 детей с ожогами площадью от 1 до 23% ПТ получили обезболивание на догоспитальном этапе лишь 13% пациентов [14].

В ретроспективном исследовании 3 312 детей с болевым синдромом на догоспитальном этапе использовали или внутривенно морфин, или интраназально фентанил, или ингаляционно метоксифлуран. Эффективная аналгезия была у 87,5% при применении морфина, 89,5% – фентанила и 78,3% – метоксифлурана. Авторы сделали заключение о преимуществе внутривенного введения морфина и интраназально фентанила [5].

В рандомизированном исследовании во Вьетнаме 169 детей после травмы получали на догоспитальном этапе кетамин, а 139 – морфин. Анальгетический эффект был идентичен в обеих группах, причем у 19% детей в «группе морфина» отмечалась рвота (в кетаминовой – у 5%). В «группе кетамина» у 11% детей отмечены галлюцинации и возбуждение [19].

M. A. Frakes et al. [8] считают, что у взрослых пострадавших с травмами при транспортировке в госпиталь наиболее эффективным является введение фентанила в дозе более 2 мкг/кг.

Таким образом, проблема обезболивания на догоспитальном этапе у детей с травмами является актуальной во многих странах. При определении барьеров для проведения эффективного догоспитального обезболивания у пациентов этой возрастной группы наши коллеги D. M. Williams et al. выделяют, в частности, нежелание парамедиков использовать соответствующие препараты [22]. Другие причины отказа от применения аналгетиков на догоспитальном этапе связаны с проблемами установки венозного катетера, возражениями родителей, трудностями оценки интенсивности боли у маленьких детей, возможностью аллергических реакций [21].

Еще в 2004 г. в работе W. T. Zempsky и J. P. Cravero было сделано заключение, что любые барьеры, которые препятствуют надлежащему и своевременному введению обезболивающих препаратов детям, нуждающимся в экстренной медицинской помощи, должны быть устранены [24]. Для преодоления этой ситуации предложено повышение уровня профессиональной подготовки медицинских работников.

Отечественные реалии профессиональной подготовки сотрудников бригад станции скорой и неотложной медицинской помощи существенно благоприятнее. Большинство пациентов были доставлены врачебными бригадами. И, тем не менее, проведенный анализ показал, что практика догоспитального обезболивания далека от идеала.

Выводы

1. Проводимое обезболивание на догоспитальном этапе у детей с термической травмой является неэффективным в 77% случаев.
2. Адекватное обезболивание достигнуто только при применении наркотических анальгетиков со средней оценкой по болевым шкалам $2,11 \pm 1,13$ балла.
3. Применение трамадола лишь частично купирует боль со средней оценкой $5,84 \pm 1,20$ балла.
4. Применение ненаркотических анальгетиков и оказание помощи без обезболивания приводят к сохранению выраженного болевого синдрома.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лекманов А. У., Астамиров М. К., Пилюттик С. Ф. Ошибки терапии тяжелой ожоговой травмы у детей на этапе неспециализированной помощи // Вестн. анестезиол. и реаниматол. – 2013. – № 3. – С. 40–47.
2. Плавунов Н. Ф. Алгоритмы оказания скорой и неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами службы скорой медицинской помощи города Москвы. – Департамент здравоохранения Москвы. – С. 177.
3. American Academy of Pediatrics, American Pain Society. The assessment and management of acute pain in infants, children, and adolescents // Pediatrics. – 2001. – Vol. 108. – P. 793–797.
4. Anand K. J., Carr D. B. The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress, and analgesia in newborns and children // *Pediatr. Clin. North Am.* – 1989. – Vol. 36. – P. 795–822.
5. Bendall J. C., Simpson P. M., Middleton P. M. Effectiveness of prehospital morphine, fentanyl, and methoxyflurane in pediatric patients // *Prehosp. Emerg. Care.* – 2011. – Vol. 15, № 2. – P. 158–165.
6. Bouwmeester N. J., Anand K. J. Hormonal and metabolic stress responses after major surgery in children aged 0–3 years: a double-blind, randomized trial comparing the effects of continuous versus intermittent morphine // *Br. J. Anaesth.* – 2001. – Vol. 87. – P. 390–399.
7. Clark M. A., Plank L. D., Hill G. L. Wound healing associated with severe surgical illness // *World. J. Surg.* – 2000. – Vol. 24. – P. 648–654.
8. Frakes M. A., Lord W. R., Kociszewski C. et al. Efficacy of fentanyl analgesia for trauma in critical care transport // *J. Emerg. Med.* – 2005. – Vol. 29. – P. 179–187.
9. Garra G., Singer A. J., Domingo A. et al. The Wong-Baker pain FACES scale measures pain, not fear // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2013. – Vol. 29, № 1. – P. 17–20.
10. Hill A. G., Hill G. L. Metabolic response to severe injury // *Brit. J. Surg.* – 1998. – Vol. 85. – P. 884–890.
11. Manworren R. C., Hynan L. S. Clinical validation of FLACC: preverbal patient pain scale // *Pediatr. Nurs.* – 2003. – Vol. 29, № 2. – P. 140–146.
12. Ogawa K., Hirai M., Katsube T. Suppression of cellular immunity by surgical stress // *Surgery.* – 2000. – Vol. 127. – P. 329–336.
13. Ratcliff S. L., Brown A., Rosenberg L. et al. The effectiveness of a pain and anxiety protocol to treat the acute pediatric burn patient // *Burns.* – 2006. – Vol. 32, № 5. – P. 554–562.
14. Rawlins J. M., Khan A. A., Shenton A. F. et al. Epidemiology and outcome analysis of 208 children with burns attending an emergency department // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2007. – Vol. 23, № 5. – P. 289–293.
15. Samuel N., Steiner I. P., Shavit I. Prehospital pain management of injured children: a systematic review of current evidence // *Am. J. Emerg. Med.* – 2015. – Vol. 33, № 3. – P. 451–454.
16. Smith A., Barclay C. The bigger the burn, the greater the stress // *Burns.* – 1997. – Vol. 23. – P. 291–294.
17. Spanholtz T. A., Theodorou P., Amini P. et al. Severe burn injuries: acute and long-term treatment // *Deutsches Ärzteblatt International.* – 2009. – Vol. 106, № 38. – P. 607–613.
18. Swor R., McEachin C. M., Seguin D. et al. Prehospital pain management in children suffering traumatic injury // *Prehosp. Emerg. Care.* – 2005. – Vol. 9, № 1. – P. 40–43.

19. Tran K. P., Nguyen Q., Truong X. N. et al. A comparison of ketamine and morphine analgesia in prehospital trauma care: a cluster randomized clinical trial in rural Quang Tri province, Vietnam // *Prehosp. Emerg. Care.* – 2014. – Vol. 18, № 2. – P. 257–264.
20. Watkins N. Paediatric prehospital analgesia in Auckland // *Emerg. Med. Australas.* – 2006. – Vol. 18, № 1. – P. 51–56.
21. Whitley D. E., Li T., Jones C. M. et al. An assessment of newly identified barriers to and enablers for prehospital pediatric pain management // *Pediatr. Emerg. Care.* – 2015. – Vol. 23. – urmc.rochester.edu
22. Williams D. M., Rindal K. E., Cushman J. T. et al. Barriers to and enablers for prehospital analgesia for pediatric patients // *Prehosp. Emerg. Care.* – 2012. – Vol. 16, № 4. – P. 519–526.
23. Wollgarten-Hadamek I., Hohmeister J., Demirakça S. et al. Do burn injuries during infancy affect pain and sensory sensitivity in later childhood? // *Pain.* – 2009. – Vol. 141, Is. 1–2. – P. 165–172.
24. Zempsky W. T., Cravero J. P. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems // *Pediatrics.* – 2004. – Vol. 114, № 5. – P. 1348–1356.

REFERENCES

1. Lekmanov A.U., Astamirov M.K., Pilyutik S.F. Mistakes in management of severe burn trauma in children at the stage of non-specialized care. *Vestnik Anesteziol. i Reanimatol.*, 2013, no. 3, pp. 40-47. (In Russ.)
2. Plavunov N.F. *Algoritmy okazaniya skoroy i неотложной медицинской помощи больным и пострадавшим бригадами службы скорой медицинской помощи города Москвы*. [Procedures for emergency care provision for those sick and injured by the teams of emergency medical care in the city of Moscow]. Moscow Health Department, pp. 177.
3. American Academy of Pediatrics, American Pain Society. The assessment and management of acute pain in infants, children, and adolescents. *Pediatrics*, 2001, vol. 108, pp. 793-797.
4. Anand K.J., Carr D.B. The neuroanatomy, neurophysiology, and neurochemistry of pain, stress, and analgesia in newborns and children. *Pediatr. Clin. North Am.*, 1989, vol. 36, pp. 795-822.
5. Bendall J.C., Simpson P.M., Middleton P.M. Effectiveness of prehospital morphine, fentanyl, and methoxyflurane in pediatric patients. *Prehosp. Emerg. Care*, 2011, vol. 15, no. 2, pp. 158-165.
6. Bouwmeester N.J., Anand K.J. Hormonal and metabolic stress responses after major surgery in children aged 0–3 years: a double-blind, randomized trial comparing the effects of continuous versus intermittent morphine. *Br. J. Anaesth.*, 2001, vol. 87, pp. 390-399.
7. Clark M.A., Plank L.D., Hill G.L. Wound healing associated with severe surgical illness. *World. J. Surg.*, 2000, vol. 24, pp. 648-654.
8. Frakes M.A., Lord W.R., Kociszewski C. et al. Efficacy of fentanyl analgesia for trauma in critical care transport. *J. Emerg. Med.*, 2005, vol. 29, pp. 179-187.
9. Garra G., Singer A.J., Domingo A. et al. The Wong-Baker pain FACES scale measures pain, not fear. *Pediatr. Emerg. Care*, 2013, vol. 29, no. 1, pp. 17-20.
10. Hill A.G., Hill G.L. Metabolic response to severe injury. *Brit. J. Surg.*, 1998, vol. 85, pp. 884-890.
11. Manworren R.C., Hynan L.S. Clinical validation of FLACC: preverbal patient pain scale. *Pediatr. Nurs.*, 2003, vol. 29, no. 2, pp. 140-146.
12. Ogawa K., Hirai M., Katsube T. Suppression of cellular immunity by surgical stress. *Surgery*, 2000, vol. 127, pp. 329-336.
13. Ratcliff S.L., Brown A., Rosenberg L. et al. The effectiveness of a pain and anxiety protocol to treat the acute pediatric burn patient. *Burns*, 2006, vol. 32, no. 5, pp. 554-562.
14. Rawlins J.M., Khan A.A., Shenton A.F. et al. Epidemiology and outcome analysis of 208 children with burns attending an emergency department. *Pediatr. Emerg. Care*, 2007, vol. 23, no. 5, pp. 289-293.
15. Samuel N., Steiner I.P., Shavit I. Prehospital pain management of injured children: a systematic review of current evidence. *Am. J. Emerg. Med.*, 2015, vol. 33, no. 3, pp. 451-454.
16. Smith A., Barclay C. The bigger the burn, the greater the stress. *Burns*, 1997, vol. 23, pp. 291-294.
17. Spanholtz T.A., Theodorou P., Amini P. et al. Severe burn injuries: acute and long-term treatment. *Deutsches Ärzteblatt International*, 2009, vol. 106, no. 38, pp. 607-613.

18. Swor R., McEachin C.M., Seguin D. et al. Prehospital pain management in children suffering traumatic injury. *Prehosp. Emerg. Care*, 2005, vol. 9, no. 1, pp. 40-43.
19. Tran K.P., Nguyen Q., Truong X.N. et al. A comparison of ketamine and morphine analgesia in prehospital trauma care: a cluster randomized clinical trial in rural Quang Tri province, Vietnam. *Prehosp. Emerg. Care*, 2014, vol. 18, no. 2, pp. 257-264.
20. Watkins N. Paediatric prehospital analgesia in Auckland. *Emerg. Med. Australas.*, 2006, vol. 18, no. 1, pp. 51-56.
21. Whitley D.E., Li T., Jones C.M. et al. An assessment of newly identified barriers to and enablers for prehospital pediatric pain management. *Pediatr. Emerg. Care*, 2015, vol. 23, urmc.rochester.edu
22. Williams D.M., Rindal K.E., Cushman J.T. et al. Barriers to and enablers for prehospital analgesia for pediatric patients. *Prehosp. Emerg. Care*, 2012, vol. 16, no. 4, pp. 519-526.
23. Wollgarten-Hadamek I., Hohmeister J., Demirkaya S. et al. Do burn injuries during infancy affect pain and sensory sensitivity in later childhood? *Pain*, 2009, vol. 141, is. 1-2, pp. 165-172.
24. Zempsky W.T., Cravero J.P. American Academy of Pediatrics Committee on Pediatric Emergency Medicine and Section on Anesthesiology and Pain Medicine. Relief of pain and anxiety in pediatric patients in emergency medical systems. *Pediatrics*, 2004, vol. 114, no. 5, pp. 1348-1356.

ДЛЯ КОРРЕСПОНДЕНЦИИ:

Детская городская клиническая больница № 9
им. Г. Н. Сперанского ДЗМ,
123317, г. Москва, Шмитовский пр., д. 29, корп. 5.

Азовский Дмитрий Кириллович

кандидат медицинских наук,
врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 259-38-34.
E-mail: Dmitry.azovskiy@gmail.com

Лекманов Андрей Устинович

доктор медицинских наук, профессор, НИИ хирургии
детского возраста.
Тел.: 8 (499) 256-11-87.
E-mail: aulek@rambler.ru

Будкевич Людмила Иасоновна

доктор медицинских наук, профессор, руководитель
ожогового центра.
Тел.: 8 (499) 256-42-02.
E-mail: mila-budkevich@yandex.ru

Пилотик Сергей Федорович

заведующий отделением реанимации и интенсивной терапии.
Тел.: 8 (499) 259-38-34.
E-mail: spilyutik@gmail.com

Гудилов Дмитрий Сергеевич

врач анестезиолог-реаниматолог.
Тел.: 8 (499) 259-38-34.
E-mail: dmitron-295@mail.ru

FOR CORRESPONDENCE:

G.N. Speransky Children Municipal Clinical Hospital no. 9,
Moscow Health Department,
Build. 5, 29, Shmitovskiy Passway, Moscow, 123317

Dmitry K. Azovskiy

Candidate of Medical Sciences, Anesthesiologist and Emergency
Care Physician.
Phone: +7 (499) 259-38-34.
E-mail: Dmitry.azovskiy@gmail.com

Andrey U. Lekmanov

Doctor of Medical Sciences, Professor, Research Institute
of Children's Surgery.
Phone: +7 (499) 256-11-87.
E-mail: aulek@rambler.ru

Ludmila I. Budkevich

Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of Burn Center.
Phone: +7 (499) 256-42-02.
E-mail: mila-budkevich@yandex.ru

Sergey F. Pilutik

Head of Intensive Care Department.
Phone: +7 (499) 259-38-34.
E-mail: spilyutik@gmail.com

Dmitry S. Gudilov

Anesthesiologist and Emergency Care Physician.
Phone: +7 (499) 259-38-34.
E-mail: dmitron-295@mail.ru