

## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ОСТРОГО ГЕМАТОГЕННОГО ОСТЕОМИЕЛИТА У НОВОРОЖДЕННЫХ

**А.Н. Котляров\***, **В.В. Чуриков\***, **И.А. Абушкин\***, **М.В. Погорелов\*\***,  
**Е.А. Неизвестных\***, **Н.В. Носков\***

*\*Челябинская государственная медицинская академия,*

*\*\*Челябинская областная детская клиническая больница*

В статье представлен новый метод лечения острого гематогенного остеомиелита новорожденных, направленный на внутриочаговую декомпрессию с использованием лазерной остеоперфорации. Проанализированы результаты лечения 34 детей лазерной остеоперфорацией в основной группе (22) и традиционным методом в контрольной группе (12). По клиническому течению, срокам поступления, характеру осложнений статистического различия в анализируемых группах не установлено, за исключением способа местного лечения. Первичный очаг воспаления выявлялся преимущественно (79,8 %) в эпифизах длинных трубчатых костей. Множественное поражение костей отмечено у 9 детей. Септикопиемическая форма диагностирована у 7 и местно-локализованная – у 27 больных. Всем больным, независимо от сроков поступления, проведены скринирование и мониторинг очага воспаления с помощью УЗИ. Изменения экзогенности эпифиза выявляли на 1–3 сутки заболевания, что соответствовало ранним признакам интрамедуллярной фазы гематогенного остеомиелита. Деформацию суставной поверхности и изменение формы суставного хряща выявляли в более поздние сроки (5–7 день). Эти признаки соотносили с началом экстрамедуллярной фазы воспаления. Чувствительность метода в первые 7 суток заболевания составила 91 % и увеличивалась со временем течения процесса.

В стадии местных осложнений, когда воспалительный процесс распространялся за пределы метафиза (стадия поднадкостничной флегмоны и гнойного артрита), выполняли пункцию сустава и остеоперфорацию иглой-«шурпом» или лазером. Стойкая ремиссия после операций с использованием лазерных технологий отмечена у 97,3 % детей, против 91,2 % в контрольной группе.

*Ключевые слова: новорожденные, остеомиелит, сепсис, УЗИ, лазер.*

В последние годы отмечается увеличение количества больных хирургического стационара за счет недоношенных, маловесных пациентов, которые из-за анатомо-физиологических, иммунологических, микробиологических особенностей в большей мере подвержены гнойно-септическим заболеваниям [4, 20]. Важность изучения проблемы острого остеомиелита обусловлена возрастом заболеваемости, тяжестью клинического течения, сложностью лечения, увеличением числа септических осложнений и отсутствием специфической терапии. Заболеваемость острым гематогенным остеомиелитом (ОГО) детей младшей возрастной группы остается высокой, доля новорожденных выросла за последние 10 лет на 12 % [1, 4, 10]. Высоким остается процент развития таких осложнений, как патологический перелом и вывих, анкилоз, формирование ложного сустава и укорочение конечности, что связано с поздней диагностикой [13, 20].

В ряде случаев наблюдается атипичное клиническое течение, напоминающее подострый вариант течения заболевания. Возросшая резистентность микроорганизмов к антибиотикам спо-

собствовала изменению клинических проявлений остеомиелита, что затрудняет диагностику, а следовательно, и применение своевременной патогенетической терапии. Успех лечения больных с остеомиелитом во многом зависит от ранней диагностики и раннего применения оперативного вмешательства, обеспечивающего достаточный отток гноя [1, 3, 4, 19].

Практически нет исследований, посвященных ранней диагностике остеомиелита у новорожденных и минимально инвазивным методам лечения [9]. Важнейшим в купировании воспалительного процесса при метаэпифизарном остеомиелите является наиболее полная санация очага воспаления и декомпрессия прилежащих суставов.

Существует огромное количество методов лечения острого остеомиелита [1, 4, 8, 13, 17, 18]. Однако, несмотря на многообразие методов консервативного и оперативного лечения, наличие мощных современных антибактериальных средств, процент детей, требующих дальнейшего ортопедического лечения исходов заболевания, остается высоким (от 15 до 87,3 %) [3, 12, 13]. Не существует научно обоснованных алгоритмов лечения

пациентов с различной локализацией воспалительного процесса, отражающих не только хирургический, но и ортопедический аспект [1, 3, 12, 13]. Вследствие чего ранняя диагностика и лечение остаются нереализованными, увеличивается процент инвалидизации пациентов, что имеет и выраженный социальный аспект [12, 16]. Влияние высокоинтенсивного лазерного излучения инфракрасного диапазона на морфологическую картину и течение остеомиелитического процесса изучено недостаточно [2, 3, 8, 15]. Существующие способы стимуляции репаративных процессов в костной ткани не всегда эффективны, поэтому ведется поиск новых способов и средств, усиливающих интенсивность процесса остеогенеза и сокращающих сроки репарации костных повреждений. Недостаточно освещены в специальной литературе отдаленные результаты лечения, анализ которых может послужить основанием для создания объективного критерия правильности выбранной лечебной тактики [5–7, 11, 12, 14].

Учитывая противоречивость данных литературы, высокую частоту инвалидизации пациентов, отсутствие единства взглядов в выборе методов ранней диагностики и рационального объема оперативного лечения острого остеомиелита у новорожденных, углубленное изучение этой проблемы представляется в настоящее время актуальным.

**Цель.** Совершенствование методов диагностики и лечения метаэпифизарного остеомиелита у новорожденных на основании модернизации существующих лечебно-диагностических методов с применением высокоэнергетического лазерного излучения.

**Методы исследования.** Клинический контроль за состоянием больных детей проводился по общепринятым критериям (ЧДД, ЧСС, аксиллярная температура). Проводились расширенные лабораторные исследования, включающие в себя общий анализ крови, биохимические показатели, в которых определялись лейкоцитоз и/или процентное содержание незрелых форм лейкоцитов, тромбоциты, эозинофилы, уровень С-реактивного белка (СРБ), молекул средней массы (МСМ), индекс иммунореактивности (ИИР), лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ), гематологический показатель интоксикации (ГПИ). Также выполнялась бактериоскопия содержимого суставной полости, отделяемого пупочной ранки, ликвора.

Для объективной оценки функционального состояния органов и систем, наряду с клиническими и лабораторными, широко применялись современные методы исследования – рентгенография, компьютерная томография. Всем детям в обязательном порядке проводилось УЗИ пораженной конечности с прилегающим суставом и симметричной конечностью, ультрасонография проводилась при поступлении, затем на протяжении всего периода лечения. Нами также использовалось определение показателей объемной скорости ка-

пиллярного кровотока, по данным лазерной флоуметрии до и после лечения с помощью аппарата лазер-доплеровского флоуметра «TRANSONIC SYSTEM INC. – BLF 21».

**Результаты.** На основании проведенного анализа обследования и комбинированного лечения 34 детей в периоде новорожденности с клиникой острого гематогенного остеомиелита, установлено, что 20 (58,5 %) детей получили лечение в отделении гнойной хирургии, 14 (41,5 %) – в отделении патологии новорожденных (в силу своей незрелости они не могли быть переведены в отделение гнойной хирургии). Анализ частоты встречаемости различных общих клинических симптомов заболевания показал, что у 51,2 % пациентов были нарушения психофизиологического статуса, повышение температуры отмечали у 86,3 %. Болевой синдром был у подавляющего (84,9 %) числа больных. Первичный очаг воспаления выявлялся преимущественно в эпифизах длинных трубчатых костей – у 32 (94,1 %) детей были поражены длинные трубчатые кости (бедро, плечо, локтевая, лучевая кость), – у 2 (5,9 %) детей имело место поражение крыла подвздошной кости. При клиническом осмотре у 20 детей выявлено вынужденное положение конечности, ограничение или отсутствие активных движений, стойкая контрактура сустава, увеличение объема и наличие жидкости в его полости. 25 (78,1 %) больных поступили с осложненным остеомиелитом в виде гнойного артрита или флегмоны мягких тканей пораженной конечности и септическими метастатическими очагами. Множественное поражение костей отмечено у 9 % детей. Септикопиемическая форма диагностирована у 7 % и местно-локализованная – у 27 % больных. У большинства матерей беременность протекала на фоне патологии беременности.

У всех (100 %) младенцев выявлен лейкоцитоз до  $25 \cdot 10^9$  /л с нейтрофилезом до 67 % (7 % – незрелые формы), увеличением СОЭ до 21–26 мм/ч, тромбоцитозом – у 12 (48 %) детей, тромбоцитопенией – у 8 (32 %), а также повышение уровня СРБ до 116 мг/л, креатинина более 0,055 ммоль/л. Показатель ЛИИ достиг 5,3 у. е., что соответствовало 2-й степени интоксикации, ГПИ – в 15 раз превышал значения показателя, ЛИИ (3-я степень). При микроскопическом исследовании содержимого суставной полости выделяли протей у 4 (11,9 %) младенцев, клебсиеллу – у 5 (14,7 %), сочетание протей с золотистым стафилококком – у 6 (17,6 %) детей, синегнойной палочки с эпидермальным стафилококком – у 19 (55,8 %) новорожденных. При бактериологическом исследовании отделяемого пупочной ранки, поверхности кожи были выделены энтерококки у 10 (29 %) детей, рост Гр(-) флоры, кишечный дисбактериоз – у 24 (71 %) младенцев. Умеренный цитоз, сегментоядерный нейтрофилез были обнаружены в ликворе у 6 (17,6 %) младенцев.

Всем больным выполнялась рентгенография.

У 80,3 % детей рентгенологические признаки появлялись лишь на 5–8 сутки заболевания. Ультразвуковая эхолокация имела решающее значение в диагностике, поскольку позволяла выявить начало воспалительного процесса еще до появления рентгенологических признаков. Осуществляли ультразвуковой мониторинг на протяжении лечения в стационаре и на последующих этапах. Преобладание тех или иных сонографических признаков зависело от локализации процесса и сроков поступления. Выявлены следующие изменения: изменение эхогенности эпифиза установлено на 1–3 сутки заболевания, деформация суставной поверхности и изменение формы суставного хряща выявлена в более поздние сроки (5–7 день), появление периостальной реакции, неровность и узурация метафизарной зоны, наличие поднадкостничных и мягкотканых жидкостных включений были признаками поздних осложнений эпифизарного остеомиелита, нарушения непрерывности и узурация метафиза расценены нами как прогностически неблагоприятный признак, так в последующем отмечалось нарушение роста кости в этой зоне. Данные динамической сонографии, с учетом возникновения клинических проявлений заболевания, позволяли выявить первые признаки поражения кости на 1–3 сутки.

На основании выявленных УЗИ критериев планировали объем хирургического вмешательства – пункция сустава и/или вскрытие параоссальной флегмоны с использованием иглы-«шурупа» или лазера для остеоперфорации кортикальной пластинки. Все дети получили оперативное лечение основного очага поражения. Для сравнения результатов лечения дети были разделены на две группы. В первую (основную) группу включены 22 ребенка, у которых применялся разработанный нами метод закрытой щадящей чрескожной лазерной остеоперфорации с использованием инфракрасного диодного лазера. В группу сравнения отнесены 12 детей, в лечении которых применялся традиционный метод открытой механической остеоперфорации.

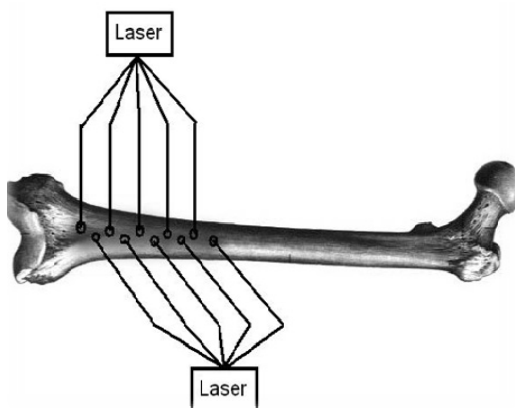


Рис. 1. Схематическое изображение метода лазерной остеоперфорации

Лазерные остеоперфорации накладывались, по возможности, во взаимно перпендикулярных плоскостях кости, обязательно выполнение перфорационных отверстий от диафиза кости до эпиметафиза (рис. 1).

Для проведения лазерных остеоперфораций нами использовался лазерный аппарат «Лахта Милон» с техническими характеристиками: длина волны  $0,97 \pm 0,01$ , максимальная выходная мощность на оптическом разъеме 30 Вт. Длина волны прицельного лазера 0,53 (0,67 мкм). Временной режим работы непрерывный, импульсный, импульсно-периодический. Время экспозиции 0,01 с – 6 ч. Расходность излучения на выходе волокна  $25^\circ$ . Напряжение питания 220 В.

**Обсуждение.** После механической остеоперфорации улучшение состояния наступало на 8–10 сутки, после лазерной – на 5–6 день. Более быстрая нормализация внутрикостного давления после лазерных операций, на наш взгляд, связана со значительным количеством остеоперфорационных отверстий. Если при традиционных операциях накладывалось 5–6 механических остеоперфораций диаметром до 2–3 мм в одной из стенок костномозгового канала (общей площадью до 10–15 мм<sup>2</sup>), то в основной группе – 15–18 лазерных остеоперфораций обеих стенок (30–36 перфораций общей площадью 26–34 мм<sup>2</sup>), что и обеспечивало более быструю эвакуацию гнойно-воспалительного экссудата, декомпрессию костномозгового канала. В зависимости от фазы течения болезни, характера применяемых операций, у детей, при лечении которых использовалось высокоинтенсивное лазерное излучение, нормализация показателей объемной скорости капиллярного кровотока, по данным лазерной флоуметрии, происходила на 2,5–3 месяца раньше (рис. 2).

Восстановление нарушенной микроциркуляции, ликвидация гипоксии в тканях пораженного сегмента конечности способствовали лучшей репарации костной ткани, что подтверждалось ультразвуковой остеометрией, рентгенографией и компьютерной денситометрией.

Важным критерием эффективности лечения острого гематогенного остеомиелита является снижение частоты осложнений. В целом, стойкая ремиссия после операций с использованием лазерных технологий отмечена у 97,3 % детей, в то время как после традиционных – у 93,2 %.

#### Заключение

1. Установлена высокая эффективность использования ультразвукового сканирования, обеспечивающего визуализацию ранних патологических изменений мягко-тканевых и кортикальных структур у новорожденных с острым остеомиелитом.

2. Выявленные ультразвуковые симптомы в сочетании с данными физикального обследования, классической рентгенографией позволяют правильно выбрать оптимальный способ лечения, раньше прекращать иммобилизацию в послеоперационном

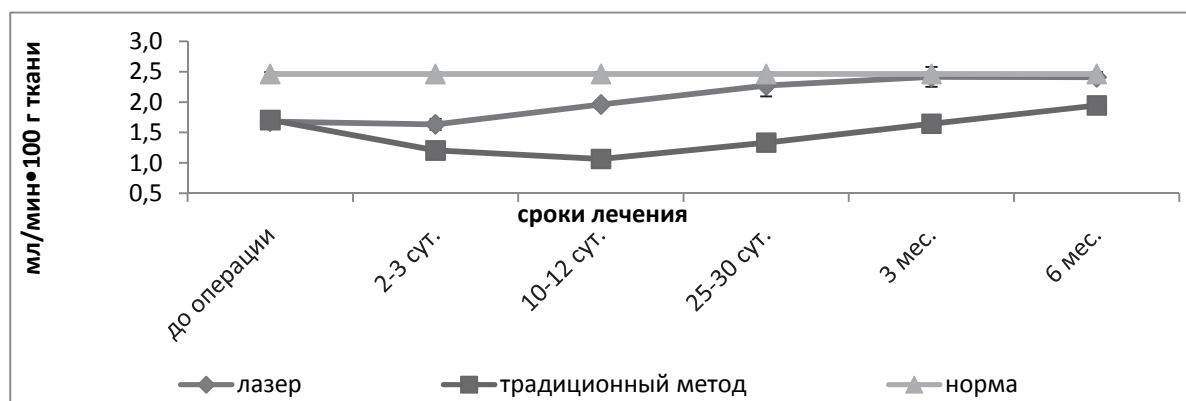


Рис. 2. Показатели объемной скорости кровотока у оперированных больных

периоде, что приводит к ускорению восстановления костных структур и скорейшему полному выздоровлению.

3. Местное лечение должно быть направлено в первую очередь на раннюю внутриочаговую декомпрессию сустава и костно-мозгового канала.

4. Выбор оперативного лечения зависит от наличия осложненных форм остеомиелита, при сонографических критериях экстремедуллярной стадии проводим комплексное хирургическое лечение, включающее пункцию сустава и проведение лазерной остеоперфорации кости.

5. На основании экспериментальных исследований и анализа результатов лечения установлено, что основными механизмами, обеспечивающими клиническую эффективность высокоинтенсивного лазерного излучения являются быстрое снижение внутрикостного давления, улучшение состояния микроциркуляции в зоне воспаления, стимуляция репаративных свойств костной ткани.

### Литература

1. Абаев, Ю.К. Пренатальный остеомиелит / Ю.К. Абаев // *Детская хирургия*. – 2005. – № 3. – С. 53–54.
2. Абушкин, И.А. Ранняя неинвазивная диагностика острого гематогенного остеомиелита у детей / И.А. Абушкин, В.А. Привалов, И.В. Крочек // *Детская хирургия*. – 2001. – № 1. – С. 31–34.
3. Акжигитов, Г.Н. Гематогенный остеомиелит / Г.Н. Акжигитов, Я.Б. Юдин. – М.: Медицина, 1998. – 286 с.
4. Акопов, Р.Х. Лечение остеомиелита у детей / Р.Х. Акопов // *Детская хирургия*. – 2000. – № 6. – С. 15–18.
5. Беляев, М.К. К вопросу выбора лечебной тактики при метаэпифизарном остеомиелите у детей / М.К. Беляев, Ю.Д. Прокопенко, К.К. Федоров // *Детская хирургия*. – 2007. – № 4. – С. 27–28.
6. Берлинский, В.В. Лазерное излучение и антиоксиданты в интенсивной терапии острого

гематогенного остеомиелита / В.В. Берлинский, О.П. Морозова, Д.В. Поляков // *Проблемы медицины*. – 2000. – № 3. – С. 8–11.

7. Ислентьев, А.В. Отдаленные результаты лечения эпифизарного остеомиелита / А.В. Ислентьев, В.Р. Ибрагимов // *Материалы Российского симпозиума по детской хирургии*. – Ижевск, 2006. – С. 111–112.

8. Исаков Ю.Ф. Сепсис у детей / Ю.Ф. Исаков, Н.Н. Белобородова. – М.: Медицина, 2001. – 248 с.

9. Ковальчук, В.И. Этиопатогенез острого гематогенного остеомиелита у детей раннего возраста / В.И. Ковальчук, Б.И. Мацкевич // *Мед. новости*. – 1998. – № 11. – С. 16–18.

10. Красилов, В.Л. Лазер в лечении воспалительного процесса при остром гематогенном остеомиелите / В.Л. Красилов, П.И. Чупров, А.А. Жидовиков // *Детская хирургия*. – 2004. – № 1. – С. 14–15.

11. Крочек, И.В. Клиническая оценка результатов лазерной остеоперфорации острого и различных форм хронического остеомиелита / И.В. Крочек, В.А. Привалов, А.В. Лаппа // *Пермский мед. журн.* – 2004. – Т. 21, № 2. – С. 44–51.

12. Неизвестных, Е.А. Отдаленные результаты лечения патологического вывиха бедра у малышей с острым гематогенным остеомиелитом / Е.А. Неизвестных // *Актуальные вопросы теоретической и практической медицины: сб. науч. ст.* – Челябинск, 1993. – С. 121–122.

13. Новокрещенов, Л.Б. Выбор способа иммобилизации для профилактики патологического вывиха бедра при метаэпифизарном остеомиелите у малышей / Л.Б. Новокрещенов, Е.А. Неизвестных // *Новые технологии в педиатрии: материалы конгресса педиатров России*. – М., 1995. – С. 165.

14. Остеомиелит у новорожденных / С.А. Караваева, О.Н. Комракова, А.Н. Котин и др. // *Материалы Российского симпозиума по детской хирургии*. – Ижевск, 2006. – С. 119–121.

15. *Acute septic arthritis of the hip in children* / C. Chen, J. Ko, C. Li, C. Wang // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2001. – Oct.; Vol. 121 (9). – P. 521–526.

16. Basa, N.R. *Staphylococcal rod osteomyelitis in a pediatric patient* / N.B. Basa, M.S. Ndifor-chu // *J. Pediatr. Surg.* – 2004. – Vol. 39, № 10. – P. 1576–1577.

17. Bonhoeffer, J. *Diagnosis of acute haematogenous osteomyelitis and septic arthritis; 20 years experience at the University Children's Hospital Basel* / J. Bonhoeffer, B. Haebler, U. Schaad // *Swiss. Med. Wkly.* – 2001. – Oct. 6; Vol. 131 (39–40). – P. 575–581.

18. *Diagnostic and prognostic value of erythrocyte sedimentation rate in contiguous osteomyelitis of the foot and ankle* / L. Rabyohn, K. Roberts, M. Troiano, H. Schoenhaus // *J. Foot Ankle Surg.* – 2007. – Vol. 46, № 4. – P. 230–237.

19. Dietz, H.G. *Osteomyelitis in children* / H.G. Dietz, A. Bachmeyr, I. Joppich // *J. Oral Maxillofac Surg.* – 2003. – Vol. 32, № 5. – P. 459–468.

20. *Hematogenous osteomyelitis of the wrist in children* / F. Fitous, V. Handa, A. Bal et al. // *J. Pediatric Orthoped.* – 2007. – Vol. 16, № 2. – P. 810–813.

**Котляров А.Н.**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии, Челябинская государственная медицинская академия (г. Челябинск), cheldethir@mail.ru

**Чуриков В.В.**, ассистент кафедры детской хирургии, Челябинская государственная медицинская академия (г. Челябинск), g0dd0g@mail.ru

**Абушкин И.А.**, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской хирургии, Челябинская государственная медицинская академия (г. Челябинск), ivanabuchkin@mail.ru

**Погорелов М.В.**, заведующий отделением гнойной хирургии, Челябинская областная детская клиническая больница (г. Челябинск), mix-rog@mail.ru

**Неизвестных Е.А.**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры детской хирургии, Челябинская государственная медицинская академия (Челябинск), cheldethir@mail.ru

**Носков Н.В.**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры детской хирургии, Челябинская государственная медицинская академия (Челябинск), cheldethir@mail.ru

## OPTIMIZING METHODS OF DIAGNOSTICS AND TREATMENT OF ACUTE HEMATOGENOUS OSTEOMYELITIS IN NEWBORNS

**A.N. Kotlyarov\*, V.V. Churikov\*, I.A. Abushkin\*, M.V. Pogorelov\*\*, E.A. Neizvestnykh\*, N.V. Noskov\***

**\*Chelyabinsk State Medical Academy,**

**\*\*Chelyabinsk Regional children's clinical hospital**

The article presents the new method of treating acute hematogenous osteomyelitis in newborns, aiming at intertidal decompression with the use of laser osteoperforation. The treatment of 34 children has been analyzed: 22 were in the main group treated by means of laser osteoperforation and 12 – in the control group treated by means of traditional methods. There was no statistically relevant difference found in the clinical course, terms of admission, character of complications in the groups analyzed except for methods of local treatment. The primary lesion of the inflammation was found mainly in long bone epiphysis (79,8 %). 9 children had multiple bone affection. The septicopyemic form of acute hematogenous osteomyelitis was diagnosed in 7 children, and local form – in 27 children. All the patients irrespective of the terms of admission, were made US screening and monitoring of the inflammatory nidus.

Changes in epiphysis echogenicity were revealed on the 1–3 day of the disease, thus corresponding to the early signs of the intramedullary phase of hematogenous osteomyelitis. Articular surface deformation and change in articular cartilage form were revealed at the later term (5–7 day). These signs corresponded to the beginning of extramedullary phase of inflammation. The method sensitivity during the first 7 days of the disease was 91 % and increased with the duration of inflammation.

At the stage of local complications, when the inflammatory process spread outside the limits of metaphysis (stage of subperiosteal phlegmon and septic arthritis) joint puncture and

osteoperforation with the help of needle- “screw” or laser were made. Permanent remission after laser technology operations is revealed in 97,3 % children, after traditional treatment – in 91,2 %.

*Keywords: newborns, osteomyelitis, sepsis, US, laser.*

**Kotlyarov A.N.**, Candidate of Medical Sciences (PhD), Associate Professor of the Department Pediatric Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy, cheldethir@mail.ru

**Churikov V.V.**, Assistant, post-graduate of the Department Pediatric Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy, g0dd0g@mail.ru

**Abushkin I.A.**, Doctor of Medical Sciences (Grand MD), Professor, Head of the Department of Pediatric Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy, ivanabuchkin@mail.ru

**Pogorelov M.V.**, Head of the Department of Purulent Surgery of State Budget Public Health Institution “Chelyabinsk Regional children’s clinical hospital”, mix-pog@mail.ru

**Neisvestnykh E.A.**, Candidate of Medical Sciences (PhD), Associate Professor of the Department of Pediatric Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy, cheldethir@mail.ru

**Noskov N.V.**, Candidate of Medical Sciences (PhD), Assistant, post-graduate of the Department Pediatric Surgery, Chelyabinsk State Medical Academy, cheldethir@mail.ru

*Поступила в редакцию 20 января 2013 г.*