

ХИМИЧЕСКИЙ ПЛЕВРОДЕЗ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВИДОН-ЙОДА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ НОВОРОЖДЕННЫХ С ХИЛОТОРАКСОМ

© Ю.А. Козлов ¹⁻³, А.А. Распутин ¹, К.А. Ковальков ⁴, С.С. Поляня ⁵, П.Ж. Барадиева ¹, Д.А. Звонков ¹, Ч.Б. Очиров ¹, В.С. Черемнов ¹, В.М. Капуллер ⁶

¹ Областное государственное автономное учреждение здравоохранения «Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница», Иркутск;

² Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования — филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Иркутск;

⁴ Городское автономное учреждение здравоохранения «Кузбасская областная детская клиническая больница», Кемерово;

⁵ Краевое государственное бюджетное учреждение здравоохранения «Красноярский краевой клинический центр охраны материнства и детства», Красноярск;

⁶ Университетский медицинский центр Ассута, Университет имени Бен-Гуриона, Ашдод, Израиль

■ **Для цитирования:** Козлов Ю.А., Распутин А.А., Ковальков К.А., Поляня С.С., Барадиева П.Ж., Звонков Д.А., Очиров Ч.Б., Черемнов В.С., Капуллер В.М. Химический плевродез с использованием повидон-йода для лечения новорожденных с хилотораксом // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. — 2020. — Т. 10. — № 4. — С. 391–399. <https://doi.org/10.17816/psaic707>

Поступила: 01.10.2020

Одобрена: 07.12.2020

Опубликована: 22.12.2020

Введение. Хилоторакс — редкое заболевание, возникающее в результате аномального скопления лимфатической жидкости в грудной клетке и одна из наиболее частых причин формирования плеврального выпота у новорожденных. Цель нашего исследования состоит в том, чтобы представить собственный опыт химического плевродеза с использованием повидон-йода у новорожденных с хилотораксом.

Материалы и методы. В настоящем исследовании изучены данные 10 пациентов с хилотораксом, которым на протяжении последних 5 лет, начиная с 2016 г., выполнен химический плевродез с использованием препарата повидон-йод. Врожденное скопление лимфы в плевральной полости было зарегистрировано у 2 пациентов, приобретенное — у 8 пациентов. Показаниями к выполнению этой процедуры были отсутствие эффекта на общее парентеральное питание на протяжении минимум 10 дней и назначение октреотида в максимальной дозировке. Плевродез заключался во введении в плевральную полость 4 % раствора повидон-йода с расчетной дозой 1 мл/кг. Раствор повидон-йода находился внутри плевральной полости на протяжении последующих 4 ч.

Результаты. Химический плевродез был успешно применен у всех 10 пациентов. У 8 пациентов было достаточно однократного назначения препарата, а у 2 оставшихся больных сеанс плевродеза был повторен. После процедуры химического плевродеза у 2 пациентов возник респираторный дистресс-синдром, обусловленный массивным ателектазом гомолатерального легкого, который был подтвержден при рентгенологическом исследовании. Эти больные потребовали искусственной вентиляции легких на протяжении 24 и 48 ч. Среднее время исчезновения хилоторакса составило 4 дня. В отдаленном периоде наблюдений 1 пациент умер от прогрессирующего ухудшения легочной функции на фоне гипоплазии легких.

Выводы. Данные нашего исследования демонстрируют, что плевродез с использованием повидон-йода является эффективным методом лечения хилоторакса у новорожденных.

Ключевые слова: хилоторакс; химический плевродез; повидон-йод; новорожденные.

CHEMICAL PLEURODESIS USING POVIDON-IODINE FOR CHYLOTHORAX TREATMENT IN NEWBORNS

© Yu.A. Kozlov ¹⁻³, A.A. Rasputin ¹, K.A. Kovalkov ⁴, S.S. Poloyan ⁵, P.Zh. Baradieva ¹, D.A. Zvonkov ¹, Ch.B. Ochirov ¹, V.S. Cheremnov ¹, V.M. Kapuller ⁶

¹ Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia;

² Irkutsk State Medical Academy of Postgraduate Education, Irkutsk, Russia;

³ Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia;

⁴ Children's City Clinical Hospital, Kemerovo, Russia;

⁵ Center for Maternity and Infancy, Krasnoyarsk

⁶ Assuta University Medical Center, Ben Gurion University, Ashdod, Israel

■ **For citation:** Kozlov YuA, Rasputin AA, Kovalkov KA, Poloyan SS, Baradieva PZh, Zvonkov DA, Ochirov ChB, Cheremnov VS, Kapuller VM. Chemical pleurodesis using povidon-iodine for chylothorax treatment in newborns. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2020;10(4):391-399. <https://doi.org/10.17816/psaic707>

Received: 01.10.2020

Accepted: 07.12.2020

Published: 22.12.2020

Introduction. Chylothorax is a rare condition that results from abnormal accumulation of lymphatic fluid in the chest and one of the most common causes of pleural effusion in newborns. The aim of our study is to present our own experience of chemical pleurodesis using povidone-iodine in newborns with chylothorax.

Materials and methods. In the present study, we studied data from 10 patients with chylothorax who, over the past years, starting in 2016, underwent chemical pleurodesis using the drug povidone-iodine. Congenital accumulation of lymph in the pleural cavity was recorded in 2 patients, acquired — in 8 patients. The indications for this procedure were the absence of response to total parenteral nutrition for at least 10 days and the appointment of octreotide at the maximum dosage. Pleurodesis consisted in the introduction into the pleural cavity of a 4% solution of povidone-iodine with a calculated dose of 1 ml/kg. The povidone-iodine solution was kept inside the pleural cavity for the next 4 hours.

Results. Chemical pleurodesis was successfully applied in all 10 patients. In 8 patients, a single prescription of the drug was sufficient, and in 2 remaining patients, the pleurodesis session was repeated. After the procedure of chemical pleurodesis, 2 patients developed respiratory distress syndrome caused by massive atelectasis of the homolateral lung, which was confirmed by X-ray examination. These patients required mechanical ventilation for 24 and 48 hours. The average time for the disappearance of chylothorax was 4 days. In the long-term follow-up, 1 patient died from progressive deterioration of pulmonary function against the background of lung hypoplasia.

Conclusions. Our data demonstrate that povidone iodine pleurodesis is an effective treatment for chylothorax in newborns.

Keywords: chylothorax; chemical pleurodesis; povidone-iodine; newborns.

ВВЕДЕНИЕ

Хилоторакс — редкое заболевание, возникающее в результате аномального скопления лимфатической жидкости в грудной клетке и одна из наиболее частых причин формирования плеврального выпота у маленьких детей. Это состояние демонстрирует sporadическую распространенность среди младенцев, составляющую от 1:6000 до 1:24 000 новорожденных [1]. Хилоторакс часто сочетается с преждевременными родами, низким весом при рождении, отеком плода, гипоплазией легких [2–5]. Летальность, связанная с этим заболеванием, может достигать 60 % [6].

Врожденный или приобретенный хилоторакс у новорожденных представляет собой

важную терапевтическую проблему в неонатологии, которую трудно решить известными способами лечения [7]. Первая линия терапии этого состояния подразумевает диету, содержащую среднецепочечные триглицериды, или отмену питания с назначением полного парентерального питания. Продолжением этого лечения в случае рефрактерного хилоторакса является выполнение серийных плевральных пункций или дренирования плевральной полости и назначение внутривенного введения соматостатина (октреотида) [8]. Эффективность этого лечения составляет около 80 % [9]. Вторая линия терапии предназначена для младенцев, не ответивших на консервативное лечение. Она включает хирургические

методы в виде перевязки грудного лимфатического протока, плевроритонеальное шунтирование, плеврэктомия и химический плевродез [10, 11]. Цель химического плевродеза — введение в плевральную полость вещества, которое вызовет воспалительную реакцию, приводящую к последующему склерозу и склеиванию листков плевры, тем самым устраняя источник утечки лимфы. Для этой процедуры используют несколько химических агентов, включая тальк, растительный экстракт *Viscum album*, пицибанил (ОК-432), блеомицин и повидон-йод [11–14]. Несмотря на привлекательность этих методов, показания к их применению все еще обсуждаются [15].

Цель нашего исследования — представить собственный опыт химического плевродеза с использованием повидон-йода у новорожденных с хилотораксом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В настоящем исследовании изучены данные 10 пациентов с хилотораксом, которым на протяжении последних 5 лет, начиная с 2016 г., выполнен химический плевродез с использованием препарата повидон-йод. В зависимости от причин, которые вызвали возникновение хилоторакса, все пациенты были распределены в 2 группы. Врожденное скопление лимфы в плевральной полости было зарегистрировано у 2 пациентов, приобретенное — у 8. Среди причин, вызвавших хилоторакс, были определены как врожденные следующие патологические состояния: внутриутробная асфиксия, идиопатическое скопление лимфы в грудной клетке неустановленной этиологии; как приобретенные — операции на органах грудной клетки по поводу врожденной диафрагмальной грыжи, атрезии пищевода, врожденных пороков сердца.

Диагноз хилоторакса был основан на определении в плевральной жидкости лимфоцитов, составляющих более 80 % клеточного состава, и концентрации триглицеридов, превышающей 1,24 ммоль/л. Стартовая терапия предполагала установку плеврального дренажа, полную отмену питания и переход на полное парентеральное питание. В случае отсутствия эффекта лечения на протяжении 5 дней начинали внутривенную терапию октреотидом с постепенным увеличением дозы до достижения 10 мкг/кг в час. Химический плевродез назначали в случаях неэффективности консервативной терапии, определяемой как со-

храняющееся выделение лимфы через 10 дней лечения, превышающее 10 мл/кг в сутки.

Техника химического плевродеза

Процедуру выполняли под общей анестезией. 10 % раствор повидон-йода (Бетадин, производитель ЗАО «Фармацевтический завод EGIS») разбавляли физиологическим раствором NaCl до достижения 4 % концентрации. После чего разбавленный раствор через дренажную трубку вводили в плевральную полость из расчета 1 мл/кг. Дренаж перекрывали на 4 ч. На протяжении этого времени проводился мониторинг респираторных и гемодинамических функций. Если появлялись минимальные признаки нестабильности пациента, то экспозиция препарата прекращалась. Если эти симптомы были очевидными и представлены цианозом, затрудненным дыханием, падением насыщения крови кислородом, инъекцию немедленно прекращали, повидон-йод удаляли из плевральной полости и предпринимали мероприятия, направленные на восстановление жизненных констант, включающие искусственную вентиляцию легких и инфузию кардиотонических препаратов. Затем производили ежедневный подсчет объема отделяемой из плевральной полости лимфы, ее клеточный состав и концентрацию триглицеридов. В финальной стадии исследования оценивали ранние (побочные эффекты, сроки исчезновения хилоторакса) и отдаленные (выздоровление) последствия лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди 10 пациентов с хилотораксом было 6 мальчиков и 4 девочки. Средний возраст пациентов составил 18,2 дня (от 10 до 28 дней). Средний вес младенцев — 3026,9 г (от 2164 до 4200 г). Длительность консервативного лечения перед процедурой химического плевродеза — от 8 до 24 дней (в среднем 15,1 дня), максимальный объем потери лимфы по дренажу — 80–300 мл (в среднем 127,5 мл). Однократное использование повидон-йода было произведено у 8 пациентов, у 2 пациентов процедура была повторена из-за продолжающегося нарастания выделения лимфы из плевральной полости (табл.).

После процедуры химического плевродеза у 2 пациентов возник респираторный дистресс-синдром, обусловленный массивным ателектазом гомолатерального легкого, который был подтвержден при рентгенологическом исследовании. Эти больные потребовали

Результаты лечения новорожденных с хилотораксом с использованием повидон-йода

The results of treatment of newborns with chylothorax using povidone iodine

Пациент	Возраст, дни	Вес, г	Причина	Длительность консервативной терапии, дни	Максимальный объем лимфы, мл	Прекращение истечения лимфы, дни	Осложнения
1	26	3010	ВДГ	20	80	4	РДС
2	12	2380	АП	10	125	4	
3	17	4200	Асфиксия	15	120	5	
4	18	2850	ВДГ	12	300	2	
5	23	2600	ВДГ	22	180	4	
6	28	2430	АП	24	80	4	
7	10	3740	ВДГ	8	90	3	Летальный исход
8	14	2164	ВПС	10	110	6	
9	15	2875	ВПС	12	80	2	РДС
10	19	4020	Идиопатический врожденный ХТ	18	110	6	
Средние значения		3026,9		15,1	127,5	4	

Примечания. ХТ — хилоторакс, ВДГ — врожденная диафрагмальная грыжа, АП — атрезия пищевода, ВПС — врожденный порок сердца, РДС — респираторный дистресс-синдром.

искусственной вентиляции легких на протяжении 24 и 48 ч. У всех пациентов процедура оказалась эффективной. Выделение лимфы по дренажу прекратилось в среднем через 4 дня (от 2 до 6 дней).

При последующем наблюдении на протяжении от 12 до 60 месяцев у 8 из 10 пациентов регистрировалась нормальная легочная функция, у 2 — отмечались проблемы, связанные с легочной гипоплазией. Один из таких пациентов умер в возрасте 10 мес. из-за прогрессирующего ухудшения легочной функции на фоне гипоплазии легких, обусловленной врожденной диафрагмальной грыжей.

ДИСКУССИЯ

Хилоторакс — редкое заболевание у новорожденных, которое сопровождается скоплением лимфы в плевральной полости и приводит к нарушению функции дыхания в результате коллапса легкого. Вынужденные потери лимфы при этом заболевании в результате дренирования плевральной полости приводят к потере белка, иммуноглобулинов, лимфоцитов, что неминуемо ведет к развитию генерализованной инфекции напрямую или опосредованно в результате длительного стояния плеврального дренажа, центрального венозного катетера и длительного парентераль-

ного питания [16]. Из-за незрелости органов и систем организма хилоторакс у маленьких детей протекает сложнее, чем у взрослых пациентов, и часто сопровождается катастрофическими последствиями, такими как сепсис и летальный исход.

Хотя это заболевание известно уже на протяжении века, но из-за низкой частоты возникновения и небольшого количества научных публикаций на эту тему по-прежнему недостаточно доказательств для принятия руководящих принципов лечения, необходимых для достижения оптимального лечебного эффекта.

Очевидно, чтобы метод лечения хилоторакса у новорожденных мог претендовать на идеальный, он должен сопровождаться высокой эффективностью и быть как можно менее инвазивным. Консервативная терапия, такая как назначение диеты, содержащей среднецепочечные триглицериды, или отмена питания с назначением полного парентерального питания с установкой плеврального дренажа в тех случаях, если функция легких скомпрометирована, получила всеобщее одобрение исследователей этой проблемы. Эффективность такого лечения, если оно дополнено назначением соматостатина (октреотида), приближается к 80 % [17]. Первое сообщение об успешном применении соматостатина у младенца в возрасте 4 мес. с хилотораксом, возникшим

после кардиохирургической операции, принадлежит P. Rimensberger и соавт. [18]. С тех пор этот препарат стал основным компонентом первой линии терапии скоплений лимфы в грудной клетке. Два метаанализа литературы [19, 20] продемонстрировали успех лечения октреотидом, составляющий 70 и 53 % соответственно. Наилучшая эффективность и безопасность этой терапии у взрослых пациентов наблюдалась при использовании концентрации 10 мкг/кг в минуту, что было успешно перенесено на детей [21, 22].

Кроме того, октреотид был использован внутривенно в высокой дозировке (20 мкг/кг в час и даже больше) без явных побочных реакций [23, 24]. Тем не менее сообщается о побочных эффектах при применении этого препарата, включающих тошноту, вздутие живота, диарею или запор, гипергликемию, гиперемию кожи, дисфункцию печени, некротизирующий энтероколит и переходящий гипотиреоз [24, 25]. Таким образом, возникновение сопутствующих реакций при длительном применении соматостатина считается критическим моментом этого лечения.

Озабоченность исследователей вызывают оставшиеся примерно 20 % больных хилотораксом, не отвечающих на это лечение. Главными критериями неэффективной консервативной терапии хилоторакса у новорожденных являются длительность истечения лимфы и ее объем. Консенсус в отношении этих параметров в настоящее время отсутствует. Так, K. Cleveland и соавт. [26] признают, что объем утечки лимфы менее 25 мл/кг в сутки является критерием успеха терапии. V. Büttiker и соавт. [17] и M. Beghetti [27] оценивают этот параметр, как 10 мл/кг в час, а F. Scottoni и соавт. [1] — как 20 мл/кг в час. В своем исследовании мы приняли за основу критерий благоприятного исхода хилоторакса, отражающий объем истечения лимфы, который составляет менее 10 мл/кг в сутки.

Что касается методов второй линии лечения, то рассматриваются различные хирургические способы, такие как плевроритонеальное шунтирование, плеврэктомия, хирургический плевродез, лигирование грудного протока [28, 29]. Перевязка грудного лимфатического протока и хирургический плевродез с использованием плеврэктомии наиболее часто упоминаются в качестве эффективных средств хирургического лечения хилоторакса после неудавшейся консервативной терапии. Перевязка только грудного

лимфатического протока с использованием торакотомии или торакоскопии не всегда бывает успешной, поскольку анатомия лимфатической системы может быть разнообразной и способствовать тем самым возникновению рецидива [30, 31]. Более широкая перевязка околоаортальной и околопищеводной клетчатки, в том числе с использованием торакоскопии, позволяет увеличить эффективность этой операции до 90 % [32]. Сообщение о торакоскопическом плевродезе с использованием плеврэктомии представил R. Le Nuè и соавт. [7]. Это лечение было эффективным у 4 из 5 пациентов с хилотораксом. Плевроритонеальное шунтирование у новорожденных, популярное в прошлые годы, перестали использовать в настоящее время из-за частых проблем, связанных с дисфункцией шунта [28, 29].

Химический плевродез был предложен как альтернатива хирургическому лечению хилоторакса, особенно у новорожденных и грудных детей из-за своей малой агрессивности. С этой целью использовали несколько препаратов, включая повидон-йод. Применение повидон-йода было впервые описано в 1991 г. [33] для лечения взрослых со злокачественными заболеваниями, сопровождающимися эффузией лимфы. Механизм действия этого химического агента очевидно связан с возникновением асептического воспаления. Этот эффект был подтвержден в эксперименте, который показал высокое содержание лейкоцитов, белка и лактатдегидрогеназы в плевральной жидкости кроликов, подвергнутых введению повидон-йода в плевральную полость [34]. Йод в составе этого агента обладает сильными окислительными и цитотоксическими свойствами, которые вызывают мощный воспалительный ответ в любой структуре, содержащей жидкость [35]. Кроме того, обладая низким рН, повидон-йод (рН = 2,97) может способствовать местной воспалительной реакции [36]. У взрослых пациентов его использование постепенно набирает популярность, особенно у пациентов со злокачественными заболеваниями плевры и легких, сопровождающимся истечением лимфы. Метаанализ, представленный R. Agarwal и соавт. [37], продемонстрировал, что эффективность лечения в этой возрастной группе может достигать 90 %.

Что касается детей, существует лишь несколько сообщений, в которых представлены небольшие по наполнению больными се-

рии лечения пациентов, которым применяли повидон-йод по поводу хилоторакса [1, 6, 7, 11, 15, 38, 39, 40]. В этих исследованиях концентрация раствора повидон-йода значительно отличалась, составляя от 2 до 10 %. В своем исследовании мы использовали раствор с концентрацией 4 %, который вводился в плевральную полость, исходя из расчета 1 мл/кг. Отсутствие консенсуса в отношении протокола такой процедуры привело к большой вариативности исходов лечения. Результаты некоторых исследований демонстрируют эффективность плевродеза с использованием повидон-йода, составляющую от 100 до 64 % [1, 7, 11, 15, 38]. В нашем исследовании мы получили 100 % эффект, однако у 2 пациентов его удалось достичь путем двукратного введения препарата в плевральную полость.

Противопоказаниями для применения химического плевродеза с использованием повидон-йода могут быть заболевания, сочетающиеся с тромбозом верхней полой вены [1], а также аномалии легких, сопровождающиеся лимфангиоэктазией [39, 40]. Именно по этим причинам при идиопатическом хилотораксе рекомендуется выполнение компьютерной томографии легких на предмет лимфангиоэктазии, как возможной причины стойкого истечения лимфы [40].

После применения повидон-йода могут наблюдаться различные побочные эффекты. К серьезным осложнениям, возникшим после плевродеза повидон-йодом, относятся респираторный дистресс-синдром, острая и хроническая почечная недостаточность, гемодинамическая и респираторная нестабильность [39]. Другие возможные побочные эффекты включают гипертиреоз, гипотиреоз, аллергические реакции и боль [11, 37]. Считается, что риск системной токсичности и последующей почечной недостаточности наиболее высок у пациентов с легочными лимфангиоэктазами [15]. В. Resch и соавт. [39] сообщают о двух случаях неблагоприятного исхода после применения повидон-йода у новорожденных с врожденным хилотораксом, обусловленным лимфангиоэктазией легких. Предполагается, что эта аномалия способствует увеличению абсорбции повидон-йода, что приводит к интоксикации.

Наиболее опасные осложнения обусловлены развитием респираторного дистресс-синдрома, связанного с отеком гомолатерального легкого в ответ на введение химического агента [11]. Собственный опыт применения

повидон-йода продемонстрировал такие реакции у 2 пациентов, которые потребовали искусственной вентиляции легких.

Несколько авторов представили описание острой почечной недостаточности после введения повидон-йода в плевральную полость, что, очевидно, связано с абсорбцией препарата и его общим токсическим действием на организм [11, 15]. У наших пациентов мы не отмечали нарушения функции почек. Возможным выходом в случаях возникновения почечных расстройств, предназначенным для снижения токсического воздействия повидон-йода, может стать снижение концентрации вводимого раствора с 4 до 2 % — о чем было сообщено в одном из экспериментальных исследований, проведенном на кроликах [34].

Несмотря на эти предостережения, эффект химического плевродеза остается достаточно высоким и превышает 90 %. Схожий показатель успеха лечения новорожденных с хилотораксом подтвержден в нашем исследовании.

Таким образом, плевродез с использованием повидон-йода — простой и высокоэффективный вариант лечения новорожденных с хилотораксом. Предотвращение побочных реакций является критическим моментом для успешного использования химического плевродеза у младенцев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время сохраняются споры, касающиеся эффективного средства второй линии лечения новорожденных с хилотораксом. Основываясь на наших данных и данных литературы, мы признаем эффективность химического плевродеза с использованием повидон-йода в этой возрастной группе и рекомендуем этот метод в качестве малоинвазивного способа. Учитывая редкость заболевания, требуются многоцентровые исследования, которые позволят оценить эффективность и риски такого лечения на примере большой выборки пациентов.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

ЛИТЕРАТУРА

1. Scottoni F, Fusaro F, Conforti A, et al. Pleurodesis with povidone-iodine for refractory chylothorax in newborns: Personal experience and literature review. *J Pediatr Surg.* 2015;50(10):1722–1725. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2015.03.069
2. Christofe NM, Pessotti CFX, Paiva L, et al. Incidence and Treatment of Chylothorax in Children Undergoing Corrective Surgery for Congenital Heart Diseases. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2017;32(5):390–393. doi: 10.21470/1678-9741-2017-0011
3. Dorsi M, Giuseppi A, Lesage F, et al. Prenatal factors associated with neonatal survival of infants with congenital chylothorax. *J Perinatol.* 2018;38(1):31–34. doi: 10.1038/jp.2017.150.
4. Concheiro-Guisan A, Alonso-Clemente S, Suarez-Albo M, et al. The Practicality of Feeding Defatted Human Milk in the Treatment of Congenital Chylothorax. *Breastfeed Med.* 2019;14(9):648–653. doi: 10.1089/bfm.2019.0100
5. White MK, Bhat R, Greenough A. Neonatal Chylothoraces: A 10-Year Experience in a Tertiary Neonatal Referral Centre. *Case Rep Pediatr.* 2019;2019:3903598. doi: 10.1155/2019/3903598
6. Long WG, Cai B, Deng JM, et al. Chemical pleurodesis and somatostatin in treating spontaneous chylothorax in pediatric patients: a retrospective analysis and review of the literature. *Transl Pediatr.* 2020;9(4):551–560. doi: 10.21037/tp-20-199
7. Le Nué R, Molinaro F, Gomes-Ferreira C, et al. Surgical management of congenital chylothorax in children. *Eur J Pediatr Surg.* 2010;20(5):307–311. doi: 10.1055/s-0030-1254164
8. Moreira-Pinto J, Rocha P, Osório A, et al. Octreotide in the treatment of neonatal postoperative chylothorax: report of three cases and literature review. *Pediatr Surg Int.* 2011;27(8):805–809. doi: 10.1007/s00383-010-2730-2
9. Soto-Martinez M, Massie J. Chylothorax: diagnosis and management in children. *Paediatr Respir Rev.* 2009;10(4):199–207. doi: 10.1016/j.prrv.2009.06.008
10. Azizkhan RG, Canfield J, Alford BA, et al. Pleuroperitoneal shunts in the management of neonatal chylothorax. *J Pediatr Surg.* 1983;18(6):842–850. doi: 10.1016/S0022-3468(83)80034-7
11. Brissaud O, Desfrere L, Mohsen R, et al. Congenital idiopathic chylothorax in neonates: chemical pleurodesis with povidone-iodine (Betadine). *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2003;88(6):F531–F533. doi: 10.1136/fn.88.6.F531
12. Beer H, Mol M, Janssen J. Chylothorax. *Neth J Med.* 2000;56:25–31. doi: 10.1016/S0300-2977(99)00114-X
13. Kim JE, Lee C, Park KI, et al. Successful pleurodesis with OK-432 in preterm infants with persistent pleural effusion. *Korean J Pediatr.* 201;55:177–180. doi: 10.3345/kjp.2012.55.5.177
14. Cho H, Na K, Kim D, et al. Chemical pleurodesis using a Viscum album extract in infants with congenital chylothorax. *Eur J Pediatr.* 2014;173:823–826. doi: 10.1007/s00431-014-2283-9
15. Mitanchez D, Walter-Nicolet E, Salomon R, et al. Congenital chylothorax: what is the best strategy? *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2006;91:153–154. doi: 10.1136/adc.2004.069690
16. Roehr CC, Jung A, Proquitté H, et al. Somatostatin or octreotide as treatment options for chylothorax in young children: a systematic review. *Intensive Care Med.* 2006;32(5):650–657. doi: 10.1007/s00134-006-0114-9
17. Büttiker V, Fanconi S, Burger R. Chylothorax in children: guidelines for diagnosis and management. *Chest.* 1999;116(3):682–687. doi: 10.1378/chest.116.3.682
18. Rimensberger PC, Müller-Schenker B, Kalangos A, et al. Treatment of a persistent postoperative chylothorax with somatostatin. *Ann Thorac Surg.* 1998;66:253–254. doi: 10.1016/S0003-4975(98)00361-0
19. Das A, Shah PS. Octreotide for the treatment of chylothorax in neonates. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;08:CD006388. doi: 10.1002/14651858.CD006388.pub2
20. Bellini C, Cabano R, De Angelis LC, et al. Octreotide for congenital and acquired chylothorax in newborns: A systematic review. *J Paediatr Child Health.* 2018;54:840–847. doi: 10.1111/jpc.13889
21. Azam MN, Majhi SK, Mishra BN, et al. Bilateral spontaneous chylothorax in a newborn and response to octreotide therapy. *Int J Contemp Pediatr.* 2017;4:658–660. doi: 10.18203/2349-3291.ijcp20170727
22. Church JT, Antunez AG, Dean A, et al. Evidence-based management of chylothorax in infants. *J Pediatr Surg.* 2017;52:907–912. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.03.010
23. Çakır U, Kahvecioğlu D, Yıldız D, et al. Report of a case of neonatal chylothorax that responded to long-term octreotide treatment, and review of the literature. *Turk J Pediatr.* 2015;57:195–197.
24. Saito M, Kamoda T, Kajikawa D, et al. High Dose Octreotide for the Treatment of Chylothorax in Three Neonates. *J Neonatal Biol.* 2016;5:218. doi: 10.4172/2167-0897.1000218
25. Dehghan K. Idiopathic Chylothorax in a Term Neonate and Successful Treatment with Octreotide and Medium Chain Triglyceride — Enriched Formula: A Case Report. *Int J Pediatr.* 2019;7:9535–9540.

26. Cleveland K, Zook D, Harvey K, et al. Massive chylothorax in small babies. *J Pediatr Surg.* 2009;44(3):546–550. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2008.08.008
27. Beghetti M, La Scala G, Belli D, et al. Etiology and management of pediatric chylothorax. *J Pediatr.* 2000;136(5):653–658. doi: 10.1067/mpd.2000.104287
28. Wolff AB, Silen ML, Kokoska ER, et al. Treatment of refractory chylothorax with externalized pleuroperitoneal shunts in children. *Ann Thorac Surg.* 1999;68(3):1053–1057. doi: 10.1016/S0003-4975(99)00880-2
29. Mattei P, editor. *Fundamentals of Pediatric Surgery.* New York: Springer; 2011. 311 p. doi: 10.1007/978-1-4419-6643-8
30. Разумовский, А.Ю., Степанов Э.А. Хилоторакс в детском возрасте. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. [Razumovskij AJ, Stepanov JA. *Hilotoraks v detskom vozraste.* Moscow: GEOTAR-Media, 2011. (In Russ.)]
31. Nath DS, Savla J, Khemani RG, et al. Thoracic duct ligation for persistent chylothorax after pediatric cardiothoracic surgery. *Ann Thorac Surg.* 2009;88(1):246–251. doi: 10.1016/j.athoracsur.2009.03.083
32. Pego-Fernandes PM, Nascimbem MB, Ranzani OT, et al. Video-assisted thoracoscopy as an option in the surgical treatment of chylothorax after cardiac surgery in children. *J Bras Pneumol.* 2011;37(1):28–35. doi: 10.1590/S1806-37132011000100006
33. Echavarría A, Pinzón V, Barés JP, et al. Intracavitary treatment of malignant pleural effusion with iodine-povidone. *Rev Med Panama.* 1991;16(1):69–74.
34. Guo Y, Tang K, Bilaceroglu S, et al. Iodopovidon is as effective as doxycycline in producing pleurodesis in rabbits. *Respirology.* 2010;15(1):119–121. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01671.x
35. Cohan RH, Saeed M, Schwab SJ, et al. Povidone-iodine sclerosis of pelvic lymphoceles: a prospective study. *Urol Radiol.* 1988;10(4):203–206. doi: 10.1111/j.1440-1843.2009.01671.x
36. Olivares-Torres CA, Laniado-Laborín R, Chávez-García C, et al. Iodopovidone pleurodesis for recurrent pleural effusions. *Chest.* 2002;122(2):581–583. doi: 10.1378/chest.122.2.581
37. Agarwal R, Khan A, Aggarwal AN, et al. Efficacy & safety of iodopovidone pleurodesis: a systematic review & meta-analysis. *Indian J Med Res.* 2012;135:297–304.
38. Murki S, Faheemuddin M, Gaddam P. Congenital chylothorax — successful management with chemical pleurodesis. *Indian J Pediatr.* 2010;77(3):332–334. doi: 10.1007/s12098-010-0022-4.
39. Resch B, Freidl T, Reiterer F. Povidone-iodine pleurodesis for congenital chylothorax of the newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2016;101:87–88. doi: 10.1136/archdischild-2015-309184
40. Borczyk K, Kamil A, Hagerty K, et al. Successful management of extremely high-output refractory congenital chylothorax with chemical pleurodesis using 4% povidone-iodine and propranolol: a case report. *Clin Case Rep.* 2018;6(4):702–708. doi: 10.1002/ccr3.1449

Информация об авторах

Юрий Андреевич Козлов — заведующий отделением хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск; профессор кафедры детской хирургии ГБОУ ВПО ИГМУ, Иркутск; профессор кафедры, ГБОУ ВПО ИГМАПО, Иркутск. E-mail: yuriherz@hotmail.com. <http://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

Андрей Александрович Распутин — врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: arasputin@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

Константин Анатольевич Ковальков — канд. мед. наук, заместитель главного врача по хирургической помощи. ГАУЗ КОДКБ, Кемерово. E-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Information about the authors

Yury A. Kozlov — Head of Department of neonatal surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia; professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical University Russia, Irkutsk, Russia; professor of the Department of pediatric surgery, Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Irkutsk, Russia. E-mail: yuriherz@hotmail.com; <http://orcid.org/0000-0003-2313-897X>

Andrey A. Rasputin — surgeon of department of neonatal surgery, Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: arasputin@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0002-5690-790X>

Konstantin K. Kovalkov — Cand. Sci. (Med.), Head of pediatric surgery, Kemerovo Clinical Pediatric Hospital, Kemerovo, Russia. E-mail: gs-det-hirurg@kuzdrav.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6126-4198>

Информация об авторах

Симон Степанович Полоян — врач-детский хирург отделения детской хирургии. КГБУЗ «Красноярский краевой клинический центр охраны материнства и детства», Красноярск. E-mail: kkkc@pericentr.ru. <http://orcid.org/0000-0001-7042-6646>

Полина Жамцарановна Барадиева — врач-детский хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: p.baradieva@icloud.com. <http://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

Денис Андреевич Звонков — врач-хирург отделения хирургии. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. <http://orcid.org/0000-0002-7167-2520>

Чимит Баторович Очиров — врач-хирург отделения хирургии новорожденных. ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chimitbator@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

Владислав Сергеевич Черемнов — врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ, Иркутск. E-mail: chervl@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6135-4054>

Вадим Михайлович Капуллер — врач-хирург университетского медицинского центра «Хадасса», Еврейский университет, Израиль, Иерусалим. E-mail: ru-office@hadassah.org.il. <http://orcid.org/0000-0003-0076-5778>

Information about the authors

Simon S. Poloyan — pediatric surgeon. Krasnoyarsk Regional Clinical Center of Maternite and Childhood, Krasnoyarsk, Russia. E-mail: kkkc@pericentr.ru. <http://orcid.org/0000-0001-7042-6646>

Polina Zh. Baradieva — surgeon of department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: p.baradieva@icloud.com <http://orcid.org/0000-0002-5463-6763>

Denis A. Zvonkov — Pediatric surgeon. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-7167-2520>

Chimit B. Ochirov — Surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chimitbator@gmail.com <http://orcid.org/0000-0002-6045-1087>

Vladislav S. Cheremnov — Surgeon of Department of neonatal surgery. Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. E-mail: chervl@mail.ru. <http://orcid.org/0000-0001-6135-4054>

Vadim M. Kapuller — surgeon in Hadassah University Medical Center, Hebrew University, Jerusalem, Israel. E-mail: ru-office@hadassah.org.il. <http://orcid.org/0000-0003-0076-5778>