

<https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-47-56>



## ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ С ПЕРФОРАЦИЕЙ ЖЕЛУДКА

Козлов Ю.А.<sup>1-3</sup>, Распутин А.А.<sup>1</sup>, Барадиева П.Ж.<sup>1</sup>, Очиров Ч.Б.<sup>1</sup>, Распутина Н.В.<sup>1</sup>, Ус Г.П.<sup>1</sup>, Кузнецова Н.Н.<sup>1</sup>, Кононенко М.И.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Городская Ивано-Матренинская детская клиническая больница, Иркутск; 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57

<sup>2</sup> Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования; 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57

<sup>3</sup> Иркутский государственный медицинский университет; 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57

### Резюме

**Введение.** Перфорация желудка у новорожденных – редкое заболевание с высокой послеоперационной летальностью. Цель нашего исследования проанализировать факторы риска перфорации желудка у новорожденных и представить результаты хирургического лечения. **Материалы и методы.** Изучены итоги хирургического лечения 18 новорожденных с перфорацией желудка, которые находились на момент операции в Ивано-Матренинской детской клинической больнице с января 2000 года. В работе обсуждены демографические показатели пациентов – гестационный возраст, возраст после рождения, пол, вес при рождении. Оценивались факторы риска перфорации желудка, локализация поражения желудка и летальность, связанная с этим заболеванием. **Результаты.** Мы наблюдали 18 недоношенных младенцев с перфорацией желудка, что состави-

ло 13,6% от общего количества детей с перфорациями ЖКТ. Возраст пациентов составлял от 1 до 30 суток (средний возраст 6,3 суток). Средний гестационный возраст больных – 34 недели. Вес младенцев находился в интервале от 950 до 2600 грамм (средняя масса тела 2151,8 грамм). Дефект желудка располагался чаще в области большой кривизны – у 10 детей (55,5%), в проекции малой кривизны желудка – у 2 детей (11,1%) и на задней стенке желудка – у 6 пациентов (33,3%). Послеоперационная летальность у новорожденных с перфорацией желудка составила 33,3% (n = 6). **Заключение.** Предварительный лапароцентез и дренирование брюшной полости с коррекцией полиорганной недостаточности до выполнения основного этапа операции, очевидно, будут способствовать улучшению результатов лечения и снижению летальности в результате снижения давления в брюшной полости.

**Ключевые слова:** перфорация желудка, новорожденные

**Для цитирования:** Козлов Ю.А., Распутин А.А., Барадиева П.Ж., Очиров Ч.Б., Распутина Н.В., Ус Г.П., Кузнецова Н.Н., Кононенко М.И. Хирургическое лечение новорожденных с перфорацией желудка. *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*; 2019;9(1): 47–56. doi:10.30946/2219-4061-2019-9-1-47-56.

**Для корреспонденции:** Козлов Юрий Андреевич – 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская, 57; E-mail: yuriherz@hotmail.com, тел.: 8(914) 009-44-67.

Получена: 04.01.2019. Принята к печати: 30.02.2019.

### Информация о финансировании и конфликте интересов

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

Источник финансирования не указан.

## SURGICAL TREATMENT OF NEONATES WITH GASTRIC PERFORATION

Yury A. Kozlov<sup>1-3</sup>, Andrey A. Rasputin<sup>1</sup>, Polina J. Baradieva<sup>1</sup>, Chimit B. Ochirov<sup>1</sup>, Natalya V. Rasputina<sup>1</sup>, Galina P. Us<sup>1</sup>, Nina N. Kuznetsova<sup>1</sup>, Marina I. Kononenko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital; Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009

<sup>2</sup> Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education; Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009

<sup>3</sup> Irkutsk State Medical University Russia; Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009

**Abstract**

**Introduction.** Gastric perforation in neonates is a rare disease with high post-operative lethality. The purpose of our study was to analyze risk factors of gastric perforation in neonates and present the surgical treatment outcomes. **Materials and methods.** We examined the outcomes of surgical treatment of 18 neonates with gastric perforation. At the time of surgery, they have been staying at Ivan and Matryona Children's Clinical Hospital since January 2000. Demographic measures such as gestational age, after-birth age, gender, and weight at birth are discussed. Risk factors for gastric perforation, gastric lesion localization and disease-related lethality were estimated. **Results.** We observed 18 premature children with gastric perforation amounting to 13.6%

of the total number of children with gastrointestinal perforations. The patients were 1 to 30 days old (mean age of 6.3 days). Mean gestational age was 34 weeks. The weight ranged from 950 to 2.600 g (mean body mass was 2,151.8 g). 10 (55.5%) children had a gastric defect on the greater curvature, 2 (11.1%) children had it on the lesser curvature and 6 (33.3%) patients had the defect on the posterior wall of the stomach. In newborns with gastric perforation, post-operative lethality was 33.3% (n = 6). **Conclusion.** Preliminary abdominal paracentesis and drainage of the abdominal cavity with multiple organ failure correction until the basic surgery stage will probably improve treatment outcomes and decrease lethality due to decreased pressure in the abdominal cavity.

**Key words:** gastric perforation, newborns

**For citation:** Yury A. Kozlov, Andrey A. Rasputin, Polina J. Baradieva, Chimit B. Ochirov, Natalya V. Rasputina, Galina P. Us, Nina N. Kuznetsova, Marina I. Kononenko. Surgical treatment of neonates with gastric perforation. *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*; 2019; 9(1): 47–56. <https://doi.org/10.30946/2219-4061-2019-9-1-47-56>.

**For correspondence:** Yury A. Kozlov – Sovetskaya str. 57, Irkutsk, Russia, 664009; phone: +7(914)009-44-67, E-mail: yuriherz@hotmail.com.

Received: 04.01.2019. Adopted for publication: 30.02.2019.

**Information on funding and conflict of interest**

The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article. Source of funding is not specified

**Введение**

Перфорация желудка относится к раритетным и угрожающим жизни заболеваниям у недоношенных младенцев. Эта патология наиболее часто встречается у недоношенных детей с очень низкой или экстремально низкой массой тела [1, 2]. Частота перфорации желудка составляет от 1 до 6 случаев на 5000 рожденных живыми младенцев [3, 4]. На пенетрирующее повреждение желудочной стенки приходится около 7–16% всех желудочно-кишечных перфораций в неонатальном периоде [5–10].

Принято называть перфорацию «спонтанной», однако далеко не всегда причина нарушения целостности стенки желудка остается неизвестной для хирурга. Под термином «перфорация желудка» первоначально рассматривались язвенные поражения желудка, однако, в настоящее время это название объединяет другие типы повреждений: изолированные точечные перфорации, некроз стенки желудка и разрыв желудка.

Хирургическая операция является единственным методом лечения новорожденных с перфорацией желудка. В большинстве случаев лапаротомии предшествует лапароцентез, позволяющий стабили-

лизировать состояние ребенка и нормализовать его витальные функции [4,11,12].

Несмотря на интенсивное обсуждение проблемы, большого прорыва в лечении новорожденных детей с перфорацией желудка, особенно у недоношенных младенцев, не удалось добиться до сегодняшнего дня. В настоящем исследовании представлены новые сведения, которые подтверждают результаты большого количества научных работ и демонстрируют изменения, произошедшие в последние годы и затронувшие разнообразные стороны хирургического лечения.

**Материалы и методы**

В работе представлены результаты лечения 18 больных, находившихся в Центре хирургии новорожденных Ивано-Матренинской детской клинической больницы (Иркутск) с 1 января 2000 года. Диагноз «перфорация желудка» устанавливали на основании обзорной рентгенографии брюшной полости. Для перфорации желудка было характерно наличие большого, в сравнении со спонтанной интестинальной перфорацией или некротизирующим энтероколитом, количества воздуха в свободной брюшной полости. Этот признак обозначается как



**Рис. 1.** Обзорная рентгенография брюшной полости и грудной клетки у пациента с перфорацией желудка – определяется большой пневмоперитонеум.

*Plain radiography of the abdominal cavity and chest in a patient with gastric perforation – a great pneumoperitoneum is detected*

симптом «верхового седла» (так образно выглядит скопление газа под диафрагмой) (Рис 1). В некоторых случаях требовалось выполнение контрастных методов исследования желудочно-кишечного тракта, которые позволяли установить разрыв желудка, даже при малом диаметре перфоративного отверстия, так как введенный в желудок водорастворимый контраст (омнипак) без труда проникал в свободную брюшную полость.

Для дооперационной стабилизации пациентов в качестве первого шага использовали лапароцентез с проколом в левой подвздошной области. После стабилизации витальных функций больного выполняли лапаротомию.

В качестве хирургического доступа использовалась супраумбиликальная левосторонняя поперечная лапаротомия, обеспечивающая хороший доступ к желудку, а также позволяющая, в случае ошибочного диагноза, продлить разрез вправо для обзора кишечника в поисках источника перфорации. В брюшной полости обычно определялось большое количество мутного выпота и фибринозного экссудата. Если до операции ребенок получал энтеральное кормление,



**Рис. 2.** Вид желудка пациента с некрозом передней стенки в области большой кривизны – взят на держалки.

*Necrosis occurred in the anterior wall and greater curvature of the stomach – fasteners are applied*



**Рис. 3.** Вид желудка пациента с перфорацией задней стенки в области большой кривизны.

*Perforation occurred in the posterior wall and greater curvature of the stomach*

то содержимое брюшной полости содержало остатки питательной смеси. Спонтанная перфорация желудка наиболее часто локализовалась в области передней и боковой поверхности большой кривизны желудка, ближе к кардиальному отделу. (Рис 2)

Если перфоративное отверстие располагалось на задней стенке, то для его обнаружения требовалось мобилизовать желудок путем рассечения желудочно-ободочной связки. (Рис 3)

Измененные края перфоративного отверстия или разрыва стенки желудка иссекались до жизне-

способных тканей. Затем дефект послойно ушивали двухрядным швом абсорбируемыми нитями PDS II 5/0. В некоторых случаях вмешательство сопровождало гастростомией для эффективной послеоперационной декомпрессии атоничного желудка, но показания к ней были избирательными и зависели, в основном, от размера желудка. Необходимость в резекции возникала при обширных дефектах желудка, которые сопровождалась повреждением значительной части органа, в основном в результате разрыва на фоне искусственной вентиляции легких (ИВЛ) или при сопутствующих аномалиях ЖКТ, таких как атрезия двенадцатиперстной кишки или атрезия привратника. В этой ситуации лишённые кровоснабжения и девитализированные ткани желудка экономно иссекались, а затем сшивались между собой, придавая желудку анатомическую конфигурацию.

В заключении исследования обсуждались демографические показатели пациентов – гестационный возраст, возраст после рождения, пол, вес при рождении. Оценивались факторы риска перфорации желудка, локализация поражения желудка и летальность.

### Результаты

На протяжении исследования мы наблюдали 18 недоношенных младенцев с перфорацией желудка, что составило 13,6% от общего числа детей с перфорациями ЖКТ.

В таблице 1 представлены данные больных, включающие показатели гестационного возраста, массы тела и возраста новорожденных.

Возраст пациентов составлял от 1 до 30 суток (средний возраст 6,3 суток). Средний гестационный возраст больных составил 34 недели. Вес младенцев находился в интервале от 950 до 2600 грамм (средняя масса тела 2151,8 грамм). Гендерное распределение больных (м: ж) было представлено соотношением 14:4, демонстрируя явное доминирование мальчиков. Сопутствующие патологические состояния характеризовались респираторным дистресс-синдромом у 8 пациентов, перинатальным поражением центральной нервной системы у 6 больных, атрезией пищевода с нижним трахеопищеводным свищом у 3 пациентов, атрезией двенадцатиперстной кишки у одного младенца, перерывом дуги аорты у одного больного. Внутриутробную гипоксию перенесли 77,8% (n = 14) па-

циентов. Около 66,7% (n = 12) больных подверглись острой асфиксии в родах, а у 44,4% (n = 8) пациентов регистрировался тяжелый аспирационный синдром. Внутриутробная инфекция наблюдалась у 33,3% (n = 6) детей. Большинство беременных (88,9%) имели хронические заболевания, включая постоянный прием сильнодействующих и наркотических препаратов (Табл. 2).

У всех детей диагноз перфорации желудка основывался на клинических признаках внезапного ухудшения состояния ребенка и наличия пневмоперитонеума на обзорных рентгенограммах брюшной полости. Одному ребенку для верификации источника перфорации потребовалось выполнение контрастного исследования желудка.

Хирургическое вмешательство 17 пациентам выполнено с использованием лапаротомии. У одного ребенка ушивание перфорации желудка осуществлено при помощи лапароскопии. Дефект желудка располагался чаще всего в области большой кривизны – у детей 10 (55,5%), в проекции малой кривизны желудка – у двух детей (11,1%) и на задней стенке желудка у 6 пациентов (33,3%). Размеры перфорации или разрыва составляли от 1 до 60 мм. Послеоперационная летальность при перфорациях желудка у новорожденных составила 33,3% (n = 6).

### Дискуссия

Впервые описание перфорации желудка во время аутопсии у недоношенного младенца было представлено Siebold в 1825 году, как гангренозное изменение малой кривизны желудка, сопровождавшееся летальным исходом на второй день жизни [13]. О первом случае успешного хирургического лечения этого заболевания было сообщено G. Reams [14]. В 1963 году появилось первое упоминание о разрыве желудочной стенки в результате избыточного поступления дыхательной смеси через дистальный трахеопищеводный свищ в желудок у недоношенного пациента с атрезией пищевода [15]. Связь перфорации стенки желудка с искусственной вентиляцией легких впервые проследил G. Leonidas [16]. В своем исследовании он сообщил о разрыве стенки желудка у трех пациентов, находившихся на ИВЛ по поводу респираторного дистресс-синдрома. Предположение о возможности повреждения желудка в результате неинвазивной искусственной вентиляции легких впервые представил R. Parrish [11], но окончательно этот факт



**Таблица 1.** Показатели гестационного возраста, массы тела и возраста новорожденных с перфорациями желудка  
*Characteristics of gestational age, mass and age of neonates with gastric perforation*

Гестационный возраст (M ± SE), неделя	34,07 ± 1,06
Возраст (M ± SE), сутки	6,28 ± 0,5
Масса тела при рождении (M ± SE), грамм	2151,8 ± 252

Примечания: M – среднее значение, SE – стандартная ошибка среднего

**Таблица № 2.** Факторы риска новорожденных с перфорациями желудка  
*Risk factors for neonates with gastric perforations*

Патология	Число наблюдений (n)	Частота, %
Заболевания матери	16	88,9
Хроническая внутриутробная гипоксия	14	77,8
Асфиксия в родах	12	66,7
Респираторный дистресс-синдром	8	44,4
Перинатальное поражение центральной нервной системы	6	33,3
Внутриутробная инфекция	6	33,3
Аспирация в родах	8	44,4
Сопутствующие атрезии ЖКТ	4	22,2
Аномалии сердечно-сосудистой системы	1	5,6

Примечание: ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

был подтвержден J. Garland в 1985 году. В своей научной работе J. Garland изучил 20 случаев перфорации желудочно-кишечного тракта у младенцев, которые не были связаны с некротизирующим энтероколитом и обструкцией кишечной трубки, и установил, что частота повреждения желудка у недоношенных детей, находящихся на неинвазивной ИВЛ, в 30 раз выше, чем в когорте недоношенных младенцев, получающих традиционную респираторную терапию через эндотрахеальную трубку [17].

Долгое время было распространено представление о том, что перфорация желудка у новорожденных обусловлена пептической язвой его стенки. Однако, по мере накопления знаний, язвенная тео-

рия отступила на задний план, уступив место новым гипотезам, появившимся вслед за развитием неонатальной медицины. В середине XX столетия появилось предположение, что происхождение перфорации желудка объясняется пороком развития его стенки [18, 19, 20, 21] и были представлены доказательства того, что именно гипоплазия или агенезия мышечного слоя желудка является причиной разрыва его стенки. Авторы, исследовав гистологические препараты пациентов, оперированных по поводу перфорации желудка, обнаружили практически полное отсутствие мышечных волокон в зоне дефекта желудочной стенки. Однако, эксперимент на животных заставил усомниться в том, что лишь

порок развития мышечного слоя стенки желудка может являться причиной ее повреждения [22].

К настоящему времени известно несколько причин, способных вызвать повреждение стенки желудка у недоношенного ребенка. Изменения кровотока в сосудах стенки желудка иногда возникают в результате развития синдрома малого сердечного выброса. Подобное состояние часто встречается при врожденных пороках сердца (коарктация и перерыв дуги аорты, гипоплазия левого желудочка), а также в случаях применения женщиной во время беременности наркотических препаратов, таких, как кокаин и другие сильнодействующие наркотические препараты [23, 24, 25, 26]. Реальное существование этих причин подтверждено материалами настоящего исследования – большинство матерей младенцев с перфорацией желудка злоупотребляло приемом наркотических средств и курением.

Перфорация желудка может быть обусловлена перинатальной стероидной терапией, назначаемой для профилактики или лечения бронхолегочной дисплазии [27, 28]. Хроническая плацентарная недостаточность также может вызвать изменения кровотока в ЖКТ, способствуя ишемии желудочной стенки, вследствие внутриутробной гипоксии и активации гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы [29, 30]. В ряде публикаций утверждается, что у новорожденных с перфорацией желудка существует дефицит C-kit<sup>+</sup> тучных клеток [31, 32, 33], способствующий капиллярному стазу, отеку, воспалению – факторам, приводящим к развитию слабости стенки желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).

Необходимо согласиться с тем, что спонтанные разрывы желудочной стенки в отсутствие перинатальных факторов довольно редки. Наиболее часто в клинической практике выявляются нарушения целостности стенки желудка, связанные с травмирующим воздействием некоторых медицинских манипуляций [29]. Рассматриваются такие факторы, как механическое воздействие на стенку желудка грубых катетеров, неприспособленных для использования у недоношенных детей. Zdhor описал перфорацию в области большой кривизны желудка у новорожденного в возрасте 6 суток, вызванную зондом, изготовленным из поливинилхлорида. В ряде случаев повреждение желудочной стенки у недоношенных младенцев возникает на фоне обструкции нижележащих отделов ЖКТ.

Нарушение эвакуации из желудка, обусловленное анатомическими причинами, такими как дуоденальная атрезия (особенно в сочетании с атрезией пищевода и дистальной трахеопищеводной фистулой), атрезия привратника, мальротация, может вызвать избыточное скопление газа и содержимого в просвете желудка, способствуя увеличению внутрипросветного давления и разрыву стенки желудка [30, 34]. Мы также обнаружили перфорацию желудка у четырех пациентов с атрезиями различных отделов пищеварительного тракта (три – атрезия пищевода, один – атрезия двенадцатиперстной кишки).

В роли «нового» фактора перфорации желудка выступает респираторная поддержка. Проведение неинвазивной вентиляции легких у недоношенных младенцев сопровождается избыточным скоплением газа в желудке в результате аэрофагии, что в совокупности с имеющимися у ребенка факторами риска может вызвать повреждение желудка [7, 35]. Подобные изменения, заключающиеся в резком повышении внутрижелудочного давления у недоношенного ребенка, могут возникнуть также в процессе проведения фиброгастроскопии.

Можно выделить несколько типов повреждения желудка, которые имеют причинно-следственную связь с этиологическими факторами:

- 1) Изолированные точечные перфорации, которые чаще всего возникают у недоношенных в результате применения неинвазивной ИВЛ или зондирования желудка. Внешние признаки перфорации желудка такого типа выглядят как отверстие в стенке, диаметр которого редко превышает 2 мм и не имеет воспалительно измененных краев. Гистологической основой для возникновения этих дефектов является гипоплазия или отсутствие мышечного слоя стенки желудка.
- 2) Перфоративная язва желудка, при которой прослеживается связь с внутриутробной гипоксией плода, использованием глюкокортикоидов и ингибиторов циклооксигеназы в перинатальном периоде. Макроскопически дефект стенки желудка имеет диаметр около 3–4 мм и воспаленные края, характерные для язв желудка у детей старшего возраста.
- 3) Некроз стенки желудка, который возникает в результате острого нарушения

кровообращения в желудочных сосудах и встречается у пациентов с нарушением кровообращения на фоне врожденных пороков сердца, сопровождающихся низким сердечным выбросом (коарктация аорты, перерыв дуги аорты, гипоплазия левого желудочка), приемом матерью в период внутриутробного развития кокаина и других опиатов. Внешние проявления этого типа повреждения желудка выглядят как инфаркт желудочной стенки, который определяется в границах кровоснабжения желудочных сосудов.

- 4) Разрыв стенки желудка – наиболее драматичный вариант повреждения желудка у недоношенных, который наблюдается как следствие резкого повышения внутрижелудочного давления у пациентов с непроходимостью верхних отделов ЖКТ, а также в результате проведения неинвазивной ИВЛ и фиброгастроскопии. При этих дефектах отмечается травматическое полнослойное повреждение желудочной стенки, которое сопровождается кровотечением из желудочных сосудов.

Как правило, нарушение целостности желудка у новорожденных происходит в области большой кривизны желудка. Эти предположения нашли подтверждение в результатах нашего исследования – перфорация в области большой кривизны регистрировалась у 55,5% пациентов.

Все пациенты с перфорацией желудка нуждаются в проведении экстренного оперативного вмешательства. Однако, тяжелое состояние некоторых из них, сопровождающееся кардиореспираторной нестабильностью организма, делает высоким риск выполнения операции без проведения интенсивных мероприятий, направленных на дооперационную стабилизацию жизненных функций младенца [35, 36, 37].

Первым шагом, направленным на снижение давления в брюшной полости, является декомпрессия желудка с помощью зонда. Эта процедура облегчает состояние ребенка за счет эвакуации не только содержимого самого желудка, но газа и патологического экссудата из брюшной полости, если перфорация (разрыв) желудка имеет большие размеры. Кроме того, установка желудочного зонда предупреждает развитие аспирационного синдрома,

который может возникнуть в результате повторяющейся рвоты.

Следующим обязательным условием дооперационной стабилизации пациентов является выполнение лапароцентеза и дренирования брюшной полости, которые способствуют декомпрессии брюшной полости и предупреждению развития абдоминального компартмент-синдрома [4–12]. Хирургическое лечение состоит в простом ушивании отверстия в сочетании с экономной резекцией краев повреждения желудка [33, 38, 39].

Летальность при перфорации желудка колеблется в диапазоне от 40% до 70% и зависит от гестационного возраста ребенка [40]. Так, у детей, рожденных раньше срока, процент неблагоприятных исходов перфорации желудка составляет в среднем 73%, в то время как у доношенных новорожденных летальный исход наступает в среднем у 33% пациентов [41]. Показатели смертности соотносятся с данными, полученными в нашем исследовании.

Таким образом, несмотря на достижения в неонатологии, которые позволили улучшить результаты лечения новорожденных детей, проблема повреждения желудка остается по-прежнему нерешенной. Это заболевание по-прежнему сопровождается высокими показателями летальности. У пациентов с перфорацией желудка исход заболевания находится в прямой зависимости от времени постановки диагноза, а прогноз определяется в основном дооперационным состоянием ребенка и сопутствующими заболеваниями.

### Заключение

Учитывая низкую частоту встречаемости перфорации желудка у новорожденных, трудно выработать какие-либо рекомендации, которые бы способствовали выживаемости больных. Предварительный лапароцентез и дренирование брюшной полости с коррекцией полиорганной недостаточности до выполнения основного этапа операции, очевидно, будут способствовать улучшению результатов лечения и снижению летальности в результате снижения давления в брюшной полости. Очевидно, что контроль за использованием неинвазивной ИВЛ и применением специальных желудочных зондов позволит снизить частоту ятрогенных повреждений желудка у новорожденных.

**Литература/References**

1. St-Vil D., LeBouthillier G., Luks F.I., Bensoussan A.L., Blanchard H., Youssef S. Neonatal gastrointestinal perforations. *J. Pediatr. Surg.* 1992;27:1340–2.
2. Leone R.S., Krasna I.H. Spontaneous neonatal gastric perforation: is it really spontaneous? *J. Pediatr. Surg.* 2000;35:1066–9. DOI:10.1053/jpsu.2000.7773
3. Rosser S.B., Clark C.H., Elechi E.N. Spontaneous neonatal gastric perforation. *J. Pediatr. r Surg.* 1982;17:390–4.
4. Jawad A.J., Al-Rabie A., Hadi A., Al-Sowailem A., Al-Rawaf A., Abu-Touk B., Al-Karfi T., Al-Sammarai A. Spontaneous neonatal gastric perforation. *Pediatr. Surg Int.* 2002;18:396–9. DOI:10.1007/s00383–002–0749–8
5. Pelizzo G., Dubois R., Lapillonne A., Lainé X., Claris O., Bouvier R., Chappuis J.P. Gastric necrosis in newborns: a report of 11 cases. *Pediatr Surg Int.* 1998;13:346–9. DOI:10.1038/sj.jp.7211589
6. Attridge J.T., Clark R., Gordon P.V. New insights into spontaneous intestinal perforation using a national data set: antenatal steroids have no adverse association with spontaneous intestinal perforation. *J. Perinatol.* 2006;26:667–70.
7. Duran R., Inan M., Vatansever U., Aladag N., Acunas B. Etiology of neonatal gastric perforations: review of 10 years' experience. *Pediatr Int.* 2007;49:626–30. DOI:10.1111/j.1442–200X.2007.02427.x
8. Lin C.M., Lee H.C., Kao H.A., Hung H.Y., Hsu C.H., Yeung C.Y., Sheu J.C., Wang N.L. Neonatal gastric perforation: report of 15 cases and review of the literature. *Pediatr. Neonatol.* 2008;49:65–70. DOI:10.1016/S1875–9572(08)60015–7
9. Byun J., Kim H.Y., Noh S.Y., Kim S.H., Jung S.E., Lee S.C., Park K.W. Neonatal gastric perforation: a single center experience. *World J. Gastrointest. Surg.* 2014;6:151–5. DOI:10.4240/wjgs.v6.i8.151.
10. Bal Krishna Tripathi, Sisodiya R.S. Gastric perforation in preterm neonate – an infrequent entity. *International Journal of Current Advanced Research.* 2016; 5:1135–6.
11. Parrish R.A., Sherman R.T., Wilson H. Spontaneous rupture of gastroenteric tract in the newborn: a report of 13 cases and description of characteristic X-ray finding. *Ann. Surg.* 1964;159:244–51.
12. Nagaraj H.S., Sandhu A.S., Cook L.N., Buchino J.J., Graff D.B. Gastrointestinal perforation following indomethacin therapy in very low birth weight infant. *J. Pediatr. Surg.* 1981;16:1003–7
13. Wilson E.S. Jr. Neonatal gastric perforation. *Am.J. Roentgenol. Radium. Ther. Nucl. Med.* 1968;103:307–9.
14. Reams G.B., Dunaway J.B., Walls W.L. Neonatal gastric perforation with survival. *Pediatrics.* 1963;31:97–102.
15. Othersen H.B. Jr., Gregorie H.B. Jr. Pneumatic rupture of the stomach in a newborn infant with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula. *Surgery.* 1963;53:362–7.
16. Leonidas J., Berdon W.E., Baker D.H., Amoury R. Perforation of the gastrointestinal tract and pneumoperitoneum in newborns treated with continuous lung distending pressures. *Pediatr. Radiol.* 1974;2:241–5.
17. Garland J.S., Nelson D.B., Rice T., Neu J. Increased Risk of Gastrointestinal Perforations in Neonates Mechanically Ventilated with Either Face Mask or Nasal Prongs *Pediatrics Sep.* 1985;76:406–10.
18. Herbert, Peter A. Congenital Defect in the Musculature of the Stomach with Rupture in a Newborn Infant. *Arch. Pathology.* 1943;36:91.
19. Macgillivray P.C., Stewart A.M., Macfarlane A. Rupture of the stomach in the newborn due to congenital defects in the gastric musculature. *Arch Dis Child.* 1956;31:56–8.
20. Meyer J.L. 2nd. Congenital defect in the musculature of the stomach resulting in spontaneous gastric perforation in the neonatal period; a report of two cases. *J. Pediatr.* 1957;51:416–21.
21. Linkner L.M., Benson C.D. Spontaneous perforation of the stomach in the newborn; analysis of thirteen cases. *Ann Surg.* 1959;149:525–33.
22. Shaw A., Blanc W.A., Santulli T.V. Kaiser G. Spontaneous rupture of the stomach in the newborn: a clinical and experimental study. *Surgery.* 1965;58:561–71.
23. Munn J., Hussain A.N., Castelli M.J., Diamond S.M., Black P.R. Ileal perforation due to arteriovenous malformation in a premature infant. *J. Pediatr. Surg.* 1990;25:701–3.
24. van de Bor M., Walther F.J., Ebrahimi M. Decreased cardiac output in infants of mothers who abused cocaine. *Pediatrics.* 1990;85:30–2.
25. Downing G.J., Horner S.R., Kilbride H.W. Characteristics of perinatal cocaine-exposed infants with necrotizing enterocolitis. *Am.J. Dis. Child.* 1991;145:26–7.



26. Lu C.P., Teng R.J., Chen M.H., Liao K.S., Ho M.M., Hwang K.C. Intestinal malrotation and gastric perforation in a newborn with tetralogy of Fallot: report of one case. *Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi*. 1992;33:446–9.
27. Behramn, Kleigman, Jenson: *Nelson TEXTBOOK of pediatrics*. In: *Digestive system disorders*. Ed by J. Barbara, Stoll, Kleigman R.M., 17th ed, USA, Saunders, 2004; 590–1.
28. Aydin M., Zenciroğlu A., Hakan N., Erdoğan D., Okumuş N., Ipek M.S. Gastric perforation in an extremely low birth weight infant recovered with percutaneous peritoneal drainage. *Turk. J. Pediatr*. 2011;53:467–70.
29. Grosfeld J.L., Molinari F., Chaet M., Engum S.A., West K.W., Rescorla F.J., Scherer L.R. 3rd. Gastrointestinal perforation and peritonitis in infants and children: experience with 179 cases over ten years. *Surgery*. 1996;120:650–6.
30. Scherer L.R. Gastrointestinal perforation in the newborn. In J.A. O'Neill et. al.: *Pediatric Surgery*. 1998;5:1129–31.
31. Yamataka A., Yamataka T., Kobayashi H., Sueyoshi N., Miyano T. Lack of C-KIT mast cells and the development of idiopathic gastric perforation in neonates. *J. Pediatr. Surg*. 1999;34:34–8.
32. Ohshiro K., Yamataka A., Kobayashi H., Hirai S., Miyahara K., Sueyoshi N., Suda K., Miyano T. Idiopathic gastric perforation in neonates and abnormal distribution of intestinal pacemaker cells. *J. Pediatr. Surg*. 2000;35:673–6. DOI:10.1053/jpsu.2000.5940.
33. Lee D.K., Shim S.Y., Cho S.J., Park E.A., Lee S.W. Comparison of gastric and other bowel perforations in preterm infants: a review of 20 years experience in a single institution. *Korean J. Pediatr*. 2015;58:288–93. DOI:10.3345/kjp.2015.58.8.288.
34. Terui K., Iwai J., Yamada S., Takenouchi A., Nakata M., Komatsu S., Yoshida H. Etiology of neonatal gastric perforation: a review of 20 years' experience. *Pediatr Surg Int*. 2012;28:9–14. DOI:10.1007/s00383–011–3003–4.
35. Yang C.Y., Lien R., Fu R.H., Chu S.M., Hsu J.F., Lai J.Y., Minoo P., Chiang M.C. Prognostic factors and concomitant anomalies in neonatal gastric perforation. *J. Pediatr. Surg*. 2015;50:1278–82. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2015.04.007.
36. Chouteau W., Green D.W. Neonatal gastric perforation. *J. Perinatol*. 2003;23:345–7. DOI:10.1038/sj.jp.7210901.
37. Kara C.S., Ilce I., Celayir S., Sarimurat N., Erdogan E., Yeker D. Neonatal gastric perforation; review of 23 years' experience. *Surg. Today*. 2004;34:243–5. DOI:10.1007/s00595–003–2675–3.
38. Babayigit A., Ozaydin S., Cetinkaya M., Sander S. Neonatal gastric perforations in very low birth weight infants: a single center experience and review of the literature. *Pediatr. Surg. Int*. 2018;34:79–84. DOI:10.1007/s00383–017–4205–1.
39. Yang T., Huang Y., Li J., Zhong W., Tan T., Yu J., Li L., Pan J., Hu C., Yang J., Zou Y. Neonatal Gastric Perforation: Case Series and Literature Review. *World J. Surg*. 2018;42:2668–73. DOI:10.1007/s00268–018–4509–x.
40. Bilik R., Freud N., Sheinfeld T., Ben-Ari Y., Rachmel A., Ziv N., Zer M. Subtotal gastrectomy in infancy for perforating necrotizing gastritis. *J. Pediatr. Surg*. 1990;25:1244–5.
41. Chen T.Y., Liu H.K., Yang M.C., Yang Y.N., Ko P.J., Su Y.T., Huang R.Y., Tsai C.C. Neonatal gastric perforation: a report of two cases and a systematic review. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97: e0369. DOI:10.1097/MD.0000000000010369.

## Авторы

**КОЗЛОВ**  
Юрий Андреевич  
Yury A. KOZLOV

Заведующий отделением хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска, профессор кафедры детской хирургии ГБОУ ВПО ИГМУ, профессор кафедры ГБОУ ВПО ИГМАПО. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: yuriherz@hotmail.com, тел.: 8(914)009–44–67.

Head of department of neonatal surgery at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital; professor of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical University Russia; professor of the department of pediatric surgery at Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: yuriherz@hotmail.com, phone: +7(914)009–44–67, Orcid.org/0000–0003–2313–897X

**РАСПУТИН**  
Андрей Александрович  
Andrey A. RASPUTIN

Врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: arasputin@mail.ru

Surgeon of department of neonatal surgery at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: arasputin@mail.ru, orcid.org/0000–0002–5690–790X

**БАРАДИЕВА**  
**Полина Жамцарановна**  
**Polina J. BARADIEVA**

Врач-детский хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: p.baradieva@cloud.com.  
*Pediatric surgeon at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: p.baradieva@cloud.com, Orcid.org/0000-0002-5463-6763*

**ОЧИРОВ**  
**Чимит Баторович**  
**Chimit B. OCHIROV**

Врач-хирург отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: Cimitbator@gmail.com  
*Surgeon of department of neonatal surgery at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: Cimitbator@gmail.com, orcid.org/0000-0002-6045-1087*

**РАСПУТИНА**  
**Наталья Вячеславовна**  
**Natalya V. RASPUTINA**

Врач-неонатолог отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: Nmalenkina@ya.ru  
*Neonatologist at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: Nmalenkina@ya.ru, Orcid.org/0000-0002-2886-4746*

**УС**  
**Галина Петровна**  
**Galina P. US**

Врач-неонатолог отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: us.galina@mail.ru  
*Neonatologist at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: us.galina@mail.ru, Orcid.org/0000-0002-9039-2743*

**КУЗНЕЦОВА**  
**Нина Николаевна**  
**Nina N. KUZNETSOVA**

Врач-неонатолог отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: knn-67@mail.ru.  
*Neonatologist at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: knn-67@mail.ru, Orcid.org/0000-0001-5870-7752*

**КОНОНЕНКО**  
**Марина Ивановна**  
**Marina I. KONONENKO**

Врач-неонатолог отделения хирургии новорожденных ОГАУЗ ИМДКБ г. Иркутска. 664009, Россия, г. Иркутск, ул. Советская 57; E-mail: 29marinared74@mail.ru  
*Neonatologist at Irkutsk Municipal Pediatric Clinical Hospital. Sovetskaya st., 57, Irkutsk, Russia, 664009; E-mail: 29marinared74@mail.ru, orcid.org/0000-0003-2354-0635*