



Разин М.П.¹ ✉, Аксельров М.А.², Минаев С.В.³, Аверин В.И.⁴, Юсупов Ш.А.⁵

¹ Кировский государственный медицинский университет, Киров, Россия

² Тюменский государственный медицинский университет, Тюмень, Россия

³ Ставропольский государственный медицинский университет, Ставрополь, Россия

⁴ Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

⁵ Самаркандский государственный медицинский университет, Самарканд, Узбекистан

Некротизирующий энтероколит новорожденных: обзор литературы

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Разин М.П. – концепция и дизайн исследования, сбор материала, обработка, написание текста; Аксельров М.А., Минаев С.В., Аверин В.И. – концепция и дизайн исследования, редактирование текста; Юсупов Ш.А. – сбор материала, обработка.

Подана: 31.01.2025

Принята: 02.06.2025

Контакты: mprazin@yandex.ru

Резюме

Некротизирующий энтероколит – полиэтиологичное тяжелое заболевание новорожденных (и недоношенных) детей, которое представляет собой воспаление кишечной стенки с последующим ее некрозом. Высокая общая летальность (30%) обуславливает неувядающую актуальность изучения этой патологии. Чем меньше гестационный возраст новорожденного и ниже масса тела при рождении, тем выше уровень смертности; приблизительно 20–40% новорожденных с диагностированным заболеванием во всем мире нуждаются в операции. Авторами подробно анализируются представленные в специальной литературе последних лет данные по этиологии, патогенетическим цепочкам заболевания, эпидемиологии некротизирующего энтероколита. Представлены классификационные критерии и особенности клинических проявлений у пациентов, методы обследования пациентов и диагностики патологического состояния, способы консервативного и хирургического лечения новорожденных с этим грозным заболеванием.

Ключевые слова: некротизирующий энтероколит, новорожденные, диагностика, хирургическое лечение

Razin M.¹ ✉, Akselrov M.², Minaev S.³, Averin V.⁴, Yusupov Sh.⁵

¹ Kirov State Medical University, Kirov, Russia

² Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

³ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

⁴ Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

⁵ Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

Necrotizing Enterocolitis in Newborns: Literature Review

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Razin M. – concept and design of research, collection of material, processing, writing of text; Akselrov M., Minaev S., Averin V. – concept and design of research, editing of text; Yusupov Sh. – collection of material, processing.

Submitted: 31.01.2025

Accepted: 02.06.2025

Contacts: mprazin@yandex.ru

Abstract

Necrotizing enterocolitis is a severe polyetiological disease of newborns (and premature babies), which is an inflammation of the intestinal wall with subsequent necrosis. High overall mortality (30%) determines the unfading relevance of studying the pathology. The younger the gestational age of the newborn and the lower the birth weight, the higher the mortality rate; approximately 20–40% of newborns diagnosed with necrotizing enterocolitis worldwide require surgery. The authors analyze in detail the data presented in the specialized literature of recent years on the etiology, pathogenetic chains of the disease, epidemiology of necrotizing enterocolitis. Classification criteria and features of clinical manifestations in patients, methods of examining patients and diagnosing the pathological condition, methods of conservative and surgical treatment of newborns with this formidable disease are presented.

Keywords: necrotizing enterocolitis, newborns, diagnostics, surgery

■ ВВЕДЕНИЕ

Некротизирующий энтероколит (НЭК) – полиэтиологичное тяжелое заболевание новорожденных и недоношенных детей, которое представляет собой воспаление кишечной стенки с последующим ее некрозом [1–3]. Общая летальность при НЭК приближается к 30%. Чем меньше гестационный возраст новорожденного и ниже масса тела при рождении, тем выше уровень смертности; приблизительно 20–40% новорожденных с диагностированным НЭК во всем мире нуждаются в операции [3]. Приведенные факты обуславливают крайнюю актуальность изучения этой патологии.

■ ЭТИОЛОГИЯ И ПАТОГЕНЕЗ

До конца не ясны этиология и патогенез НЭК, но, вероятно, заболевание является мультифакториальным [4]. Сочетание антенатальных и постнатальных расстройств кишечного кровообращения, взаимодействие их с метаболическими потребностями энтерального кормления, способность вызвать ишемические и реперфузионные

повреждения подвздошной кишки оказывают патологическое воздействие на тканевую оксигенацию и в сочетании с морфофункциональной незрелостью кишечника приводят к возникновению НЭК [5].

Фетоплацентарная недостаточность и хроническая гипоксия плода сопровождаются увеличением сосудистой резистентности кровотока в маточно-плацентарной и плодно-плацентарной системах кровообращения, что свидетельствует о вазоконстрикции и снижении кровоснабжения висцеральных органов, в том числе кишечника. Сочетание пролонгированной внутриутробной гипоксии плода и редуцированного кишечного кровотока вызывает гипоксически-ишемическое повреждение кишечника еще до рождения. Данное обстоятельство может стать причиной морфофункциональной незрелости кишечника в постнатальном периоде. Гистологически подтвержденный хориоамнионит также ассоциирован с развитием НЭК [6, 7].

Доказано, что нарушение кровотока в кишечнике, инфекция и энтеральная нагрузка молочными смесями являются основными факторами риска возникновения заболевания, особенно у недоношенных детей, в связи с их морфофункциональной незрелостью [8–13]. Также доказана роль перинатального поражения центральной нервной системы, особенно у маловесных пациентов, в возникновении и течении НЭК [14].

Энтеральное кормление способствует развитию обязательной гиперемической реакции в сосудистом бассейне желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Большие объемы кормления вызывают локальное увеличение потребности в усиленном кровотоке, которые не могут быть удовлетворены незрелой сосудистой системой кишечника. Возникающая локальная тканевая гипоксия может вызвать высвобождение воспалительных медиаторов, которые поражают слизистый слой кишечной стенки. Если поражение прогрессирует, процесс может привести к ее перфорации [15, 16].

■ ЭПИДЕМИОЛОГИЯ

НЭК встречается в среднем у 2 на 1000 новорожденных и у 10 из 1000 недоношенных, частота может зависеть от географического расположения, уровня социально-экономического развития страны. Частота возникновения заболевания обратно пропорциональна массе младенцев при рождении [3, 17]. Общая заболеваемость НЭК составляет 6%, а у недоношенных с очень низкой массой тела (ОНМТ) заболевают 7 из 100 новорожденных с ОНМТ [18].

■ КЛАССИФИКАЦИЯ И КЛИНИЧЕСКАЯ КАРТИНА

Общепринятым является деление НЭК по стадиям развития заболевания. В настоящее время большим вниманием пользуется классификация M. Walsh, R. Kleigman (1986) [19]. Согласно данной классификации, выделяют следующие стадии заболевания. Подозреваемый НЭК (стадия начальных проявлений) проявляется симптомами угнетения или возбуждения ЦНС различной степени выраженности, общей симпатикотонией, дискинезией ЖКТ, срыгиванием молоком, затрудненным отхождением мекония, дегидратацией. Явный НЭК (стадия выраженных клинических проявлений) характеризуется прогрессированием динамической кишечной непроходимости: вялое сосание, частые срыгивания молоком, содержащим примеси желчи, вздутие живота с локальной болезненностью в зоне максимального поражения (чаще правая подвздошная область), задержка стула. При присоединении инфекции стул может

быть частым, разжиженным, с патологическими примесями. Нарастают явления дегидратации с симптомами централизации кровообращения, водно-электролитными нарушениями, метаболическим ацидозом. Прогрессирующий НЭК (стадия хирургических осложнений) – отмечается утяжеление состояния, нарастает выраженность симптомов токсикоза и дегидратации, появляется рвота кишечным содержимым, вздутие и локальная болезненность живота. Перистальтика ослаблена, стул скудный с примесью крови. Прогрессирование процесса проявляется симптомами разлитого перфоративного перитонита (рвота кишечным содержимым, вздутие, напряжение и болезненность живота, отсутствие перистальтики, наличие симптома «исчезновения печеночной тупости», отсутствие стула и отхождения газов) [1, 2, 20].

■ ДИАГНОСТИКА

Ранние симптомы заболевания неспецифичны и переменны – от признаков инtolерантности к энтеральному питанию до катастрофического течения с клинической картиной сепсиса, шока и перитонита. Доминируют синдром угнетения ЦНС, апноэ и признаки нарушения перфузии тканей: положительный симптом «белого пятна», периферический цианоз, ацидоз, гипергликемия, температурная нестабильность. Обычны метеоризм, задержка эвакуации желудочного содержимого, диарея, стул с примесью крови. Прогрессирующий процесс проявляется эритемой и отеком брюшной стенки, растущим напряжением абдоминальных мышц. У недоношенных новорожденных с экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) клиническая картина более неспецифична [21–24].

Диагностика НЭК, особенно в начальной стадии его развития (подозреваемый энтероколит), чаще всего основана на субъективной оценке неспецифических, клинических данных и в значительной мере определяется индивидуальными особенностями трактовки этих данных врачом. Правильный диагноз можно поставить, лишь учитывая весь комплекс имеющихся в каждом конкретном случае симптомов. Важно сказать, что хирург должен осмотреть ребенка уже при первых симптомах предполагаемого НЭК и при его непосредственном участии должно проходить обследование малыша.

Диагноз НЭК устанавливают только в случае комбинации клинических симптомов с полученными в результате обследования лабораторными маркерами инфекционно-воспалительного процесса и инструментальными признаками поражения кишечника:

1. Клинические признаки НЭК (сочетание минимум 1 системного и 1 местного признака заболевания).
2. Лабораторные признаки инфекционно-воспалительного процесса (воспалительные изменения в клиническом анализе крови, гипергликемия, нарастание уровня лактатпериферической крови, тенденция к метаболическому ацидозу, нарастание уровня С-реактивного белка в динамике и т. д.).

План обследования новорожденного с подозрением на НЭК:

1. Клинический анализ крови (признаки воспаления).
2. Биохимический анализ крови (электролиты, содержание общего белка – диспротеинемия, белки воспаления).
3. Кислотно-основное состояние (решение вопроса о кислородной поддержке и коррекции метаболических нарушений).

4. Копрограмма (воспалительные изменения в кишечнике – слизь, лейкоциты, явная и скрытая кровь).
5. Коагулограмма (развитие ДВС-синдрома, септических осложнений).
6. УЗИ брюшной полости.
7. Рентгенография брюшной полости в вертикальном положении [25].

■ МЕТОДЫ ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Клинический осмотр включает в себя визуальную оценку пациента (цвет кожи и слизистых, тургор тканей, наличие отеков, высыпаний, выраженности венозной сети). Аускультативно и пальпаторно определяют показатели гемодинамики (пульс, ЧСС) и частоту дыхания (ЧД). С учетом специфики заболевания исследуют работу ЖКТ, начиная с осмотра живота и передней брюшной стенки (вздутие и симметричность различных отделов живота, участие передней брюшной стенки в акте дыхания, наличие патологических образований). Пальпаторно определяют наличие или отсутствие мышечного напряжения. Перкуторно выявляют симптом «печеночной тупости» (ее отсутствие – тимпанит свидетельствует о перфорации полого органа). В процессе пальпации и перкуссии оценивают реакцию новорожденного на осмотр (активные, пассивные движения). О застойных процессах в желудке и кишечнике судят по характеру срыгиваний и рвоты в виде «зелени», примеси желчи. Отсутствие стула, газов, наличие патологических выделений (кровь, слизь) из прямой кишки указывают на нарушение перистальтики кишечника за счет стенозирования или обтурации на фоне воспалительно-некротического процесса.

Рентгендиагностика НЭК: предполагается проведение динамического рентген-обследования пациента в течение первых суток с интервалом 6–8 ч, далее снимки выполняются по показаниям. На обзорных рентгенограммах можно увидеть следующие характерные для НЭК симптомы: расширение кишечных петель (значительное расширение кишечных петель и появление горизонтальных уровней свидетельствуют о тяжести заболевания и его прогрессирующем течении), снижение пневматизации и неравномерное газонаполнение кишечных петель (объясняется тем, что в результате активной перистальтики кишечное содержимое продвигается из жизнеспособных отделов кишки в ишемически пораженные, в которых перистальтика либо снижена, либо полностью отсутствует) [1, 26].

Наличие неподвижной (статичной) петли кишки, не изменяющей свое положение на повторных снимках (свидетельствует о кишечной ишемии), пневматоз кишечной стенки (интрамуральное скопление газа), газ в воротной вене в виде эмболов (попадает в систему воротной вены из некротизированной кишечной стенки или образуется непосредственно в сосудистых капиллярах в результате проникновения в эти капилляры газ-продуцирующих бактерий (анаэробов)), признаки асцита говорят о реакции брюшины на бактериальный перитонит и о возможной приоткрытой перфорации кишки. Пневмоперитонеум (скопление свободного газа в брюшной полости) свидетельствует о перфорации полого органа.

УЗИ необходимо проводить всем пациентам с подозреваемым НЭК [27]. У детей с НЭК свободная жидкость в брюшной полости появляется со стадии 2А, а при развитии стадии 3 А–Б – в 100%. Дилатация петель кишечника начинается со стадии 1Б (14,1±0,5 мм), достигая максимума к стадии 3Б – 20,1±0,3 мм. Прогрессирующее утолщение кишечной стенки отмечается также со стадии 1Б (1,1±0,3 мм). Максимальное

значение данного показателя регистрируется при стадии НЭК ЗБ ($2,1 \pm 0,3$ мм). Вместе с тем ультразвуковой показатель утолщения кишечной стенки между группами детей с различными стадиями НЭК не имеет статистической значимости ($F=0,678$, $p=0,643$) [28].

Лабораторные исследования проводят при поступлении в стационар, в процессе лечения и перед выпиской. Для оценки патологической реакции в качестве маркеров воспаления изучают количество лейкоцитов, тромбоцитов, СОЭ, креатинина, мочевины, С-реактивного белка, прокальцитонина, лимфоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ) [29]. Также возможно и перспективно определение уровня эндогенного антимикробного пептида кателицидина (LL-37) [30].

Микробиологическое исследование: анализ обследования микробиоценоза новорожденных с НЭК показал, что среди внутриутробной инфекции (ВУИ) наиболее часто встречаются цитомегаловирусная инфекция и уреоплазмоз. При бактериологическом исследовании высеваются грамположительные (*S. epidermidis*), грамотрицательные (*P. aeruginosa*) кокки и энтеробактерии (*E. coli*, *E. faecalis*). Представители рода *Enterobacter*, как правило, дают обильный рост в посевах из брюшной полости. Исследования мочи и результаты посевов из ротовой полости демонстрируют наличие скудной и обильного роста *P. aeruginosa*, *E. coli*, *E. faecalis*. С учетом угнетения нормофлоры кишечника, как результат ранней антибактериальной терапии и тяжелого гнойно-септического состояния пациентов, отмечается увеличение титра условно-патогенных энтеробактерий и дрожжеподобных грибов (*Candida*) [31].

Основной целью обследования детей с НЭК является выявление всего комплекса клинических проявлений, позволяющих как можно раньше диагностировать заболевание и оперировать пациентов до развития перфорации кишки или желудка. В этот комплекс, наличие которого является абсолютным показанием к хирургическому лечению, входят следующие симптомы [1]:

- появление в брюшной полости пальпируемого опухолевидного образования, свидетельствующего о наличии внутрибрюшного абсцесса или конгломерата спаянных между собой некротизированных кишечных петель;
- воспалительные изменения брюшной стенки, которые обычно появляются при наличии перитонита, гангрены кишки или подлежащего к брюшной стенке абсцесса;
- специфическая рентгенологическая картина, свидетельствующая о некрозе кишки: наличие статичной, стабильной петли кишки, обширный пневматоз кишечной стенки, газ в воротной вене, признаки внезапно появившегося гиперэхогенного асцита, токсическая дилатация толстой кишки, пневмоперитонеум;
- лабораторные данные: остро развившаяся тромбоцитопения, коагуляционные нарушения, тяжелая гипонатриемия и стойкий ацидоз;
- данные лапароцентеза: получение мутной, коричневой или зеленоватой жидкости, выявление в содержимом большого количества лейкоцитов, а при окраске по Граму – внеклеточных бактерий.

■ ЛЕЧЕНИЕ

Лечение НЭК зависит от стадии заболевания и степени выраженности симптомов.

Консервативное лечение получают дети с НЭК, у которых нет показаний к хирургическому вмешательству. При малейшем подозрении на развитие у них НЭК следует

начинать профилактическое лечение: отменить энтеральное питание, осуществить декомпрессию желудка, назначить полное парентеральное питание (ППП), усилить антибактериальную терапию. Период энтерального покоя в группе детей, получающих консервативное лечение, которое оказывается эффективным, недлительный, редко превышает 2–3 суток. Энтеральное кормление возобновляют, когда у ребенка восстанавливается пассаж по кишечнику, исчезает вздутие живота, появляется стойкая тенденция к улучшению или нормализации лабораторных показателей, а также рентгенологических и ультразвуковых данных. Этот срок абсолютно индивидуален. Если же на фоне проводимой терапии состояние ребенка не улучшается, а парез кишечника нарастает, о чем свидетельствуют увеличение застойного содержимого в желудке и отсутствие стула, необходимо провести повторное рентгенологическое исследование и УЗИ органов брюшной полости. Это позволяет выявить у детей патологические симптомы, свидетельствующие о прогрессировании заболевания и переходе его в хирургическую стадию.

В хирургическом лечении нуждается в среднем около 35–40% пациентов, заболевших НЭК, консервативная терапия у которых оказалась безуспешной. Чтобы снизить клинический риск, который может быть связан с перевозкой новорожденного с НЭК от палаты интенсивной терапии до операционной, целесообразна стратегия выполнения хирургических операций прямо в палате интенсивной терапии, также известная как «хирургия на месте» (англ. surgery in-situ) или «хирургия у постели больного» (англ. bedside surgery) [32–34]. Ухудшение состояния ребенка может произойти как при манипуляциях с оборудованием в момент перевозки, так и с воздействием изменения температуры окружающей среды, смещением жизненно важных магистралей и трубок или клиническим ухудшением в ходе трансфера в связи с прекращением действия инотропных препаратов [35, 36]. Ранее утверждалось, что хирургия НЭК в палате интенсивной терапии и палате реанимации увеличивает риск инфекции [37], однако последующие исследования не обнаружили такой связи [38].

У глубоко недоношенных детей некротические изменения в брюшной полости и даже перфорация стенки кишки не всегда могут быть своевременно диагностированы даже после выполненного лапароцентеза. Как вариант диагностики и лечения при наличии соответствующих оборудования и опыта возможно выполнение лапароскопии (на минимальных цифрах карбоксиперитонеума, не более 5 мм рт. ст. и при потоке газа 1 л/мин), что позволяет осмотреть и санировать брюшную полость, а при невозможности закончить операцию скопически возможно выполнение конверсии с использованием мини-лапаротомии. Интраоперационно оцениваются наличие и степень перитонита, уровень, выраженность и протяженность поражения кишечника [39].

Основная задача хирургического лечения НЭК – декомпрессия ЖКТ, резекция только нежизнеспособных участков кишечника. Основные принципы хирургического лечения НЭК: сохранение максимальной длины кишечника и илеоцекального клапана. Варианты хирургического лечения:

1. Резекция пораженных участков кишечника с наложением одной или нескольких энтеростом.
2. Резекция с наложением анастомоза «конец в конец».

3. Техника Clip and Drop-Back, которая заключается в резекции некротизированных участков кишечника, клипировании краев оставшихся сегментов, погружении их в брюшную полость с последующей релапаротомией (через 48–72 ч), ревизией оставленных фрагментов кишки и реконструкцией кишечника. Метод позволяет сохранить максимальную длину кишечника, предотвратить развитие синдрома короткой кишки и избежать наложения кишечных стом. Однако этот метод сложно применим у наиболее тяжелой группы детей с ЭНМТ, для которых повторное хирургическое вмешательство может оказаться фатальным.
4. Техника Patch, Drain and Wait. Основные этапы этого метода следующие:
 - тщательная санация брюшной полости;
 - наложение гастростомии для последующей декомпрессии;
 - ушивание перфорационных отверстий отдельными швами с использованием близлежащих здоровых участков кишки или прядей сальника в виде заплаты (Patch);
 - дренирование брюшной полости по правому и левому флангу от субдиафрагмального пространства до малого таза с использованием дренажей Penrose (Drain);
 - ожидание (Waiting) – интенсивное медикаментозное лечение, антибактериальная терапия, ПП, инфузионная терапия, декомпрессия.

Дренажи не только выполняют декомпрессию брюшной полости, но и способствуют формированию кишечных свищей, то есть фактически энтеростом, которые разгружают начинающую работать кишку. Кроме того, этот метод позволяет надеяться на образование спонтанных кишечных анастомозов за счет эффекта, индуцированного гипоксией ангиогенеза. Период ожидания составляет 2 мес., после чего выполняется реконструкция кишечника с восстановлением пассажа по ЖКТ.

5. Еще один способ сохранения максимально возможной длины кишки – резекция всех нежизнеспособных участков с ушиванием зон предперфорации. После этого все фрагменты кишки нанизывают на пластиковый зонд (№ 8) в виде ожерелья, фиксируя их друг к другу отдельными швами, и выводят на переднюю брюшную стенку в виде стом. Брюшную полость дренируют пластиковой трубкой в целях контроля за отделяемым из живота. При благоприятном течении повторное вмешательство выполняют на 10–14-й день после первичной операции. Проводится ревизия отключенных сегментов кишки, что в ряде случаев позволяет закрыть стомы и восстановить целостность кишечной трубки. При неблагоприятном развитии событий, рубцевании фрагментов кишки или их лизисе вопрос об объеме операции решается интраоперационно и часто в пользу резекции поврежденной кишки.

Тотальный НЭК, при котором происходит некроз большей части тонкой и толстой кишки, имеет неблагоприятный прогноз и является не столько хирургической, сколько этической проблемой. Попытки помочь ребенку при этой форме НЭК заключаются в первичной ревизии кишечника, наложении проксимальной стомы для отведения кишечного содержимого на относительно жизнеспособную кишку, если таковая есть, формировании лапаростомы и программируемой ревизии кишки через 48–72 ч. Решение о дальнейшей тактике принимается по результатам операционных находок.

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безусловно, решение сложной проблемы диагностики и лечения НЭК у новорожденных еще далеко от завершения. Но значительное снижение летальности при этом заболевании (в том числе у глубоко недоношенных детей), констатированное в большинстве неонатальных хирургических стационаров Российской Федерации в последние годы, позволяет полагать, что выбранные отечественными специалистами диагностические и лечебные траектории являются верными. В Беларуси за период с 2007 по 2024 г. летальность составила 22,6%.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. *Pediatric surgery: national guidelines*. A.Y. Razumovsky, ed. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 1280 p. doi: 10.33029/9704-5785-6-PSNR-2021-2-1-1280
2. Razin M.P., Minaev S.V., Skobelev V.A., Strelkov N.S. *Emergency surgery in childhood*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 328 p.
3. *Surgical diseases of premature infants: national guidelines*. Yu.A. Kozlov, V.A. Novozhilov, A.Y. Razumovsky, eds. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 592 p. doi: 10.33029/9704-5072-7-2019-HBN-1-592
4. Neu J., Modi N., Caplan M. Necrotizing enterocolitis comes in different forms: Historical perspectives and defining the disease. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2018;11(6):370–373.
5. Podkamenev V.V. *Surgical diseases in children*. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 432 p.
6. Been J.V., et al. Chorioamnionitis as a risk factor for necrotizing enterocolitis: a systematic review and meta-analysis. *J Pediatr.* 2013;162(2):236–242.
7. Perrone S., et al. Perinatal outcome and placental histological characteristics: a single-center study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2012;25(1):110–113.
8. Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Kovalkov K.A., et al. Necrotizing enterocolitis in newborns. New views and trends. *Pediatric surgery.* 2016;4:188–193.
9. Gollin G. Peritoneal drainage as definitive management of intestinal perforation in newborns. *J. Pediatr. Surg.* 2003;38(12):1814–1817.
10. Mani S., et al. Viral Infections and Neonatal Necrotizing Enterocolitis: A Meta-analysis. *Pediatrics.* 2023;152(1):e2022060876. doi: 10.1542/peds.2022-060876
11. Mohamed A., Shah P.S. Transfusion associated necrotizing enterocolitis: a meta-analysis of observational data. *Pediatrics.* 2012;129(3):529–540.
12. Till-Martin Theilen, Udo Rolle. *Intussusception in Children*. Encyclopedia of Gastroenterology. 2nd ed. Ernst J. Kuipers. Academic Press; 2020. P. 287–300.
13. Underwood M.A. Enterostomy and its closure in newborns. *Pediatr Clin North Am.* 2013;60(1):189–207.
14. Ionushene S.V., Krasovskaya T.V., Kikina E.I. The importance of combinations of risk factors in the occurrence and development of necrotizing enterocolitis in newborns. *Issues of modern pediatrics.* 2002;3:17–21.
15. Berseth C.L. Paje prolongini small feeding volumes early in life decreases the incidence of necrotizing enterocolitis. *Pediatrics.* 2003;111:529–534.
16. Podkamenev V.V., Grigoriev E.G., eds. *Ulcerative necrotic enterocolitis in newborns*. M.: Medicine; 2010. 244 p.
17. Fitzgibbons S.C., Ching Y., Yu D., et al. Mortality of necrotizing enterocolitis expressed by birth weight categories. *J. Pediatr. Surg.* 2009;44:1072–1075.
18. Alsaied A., Islam N., Thalib L. Global incidence of Necrotizing Enterocolitis: a systematic review and Meta-analysis. *BMC Pediatr.* 2020;20(1):344. doi: 10.1186/s12887-020-02231-5
19. Walsh M.C., Kliegman R.M. Necrotizing enterocolitis: treatment based on staging criteria. *Pediatric clinic of North America.* 1986;33(1):179–197.
20. Balashova E.N., Bokeria E.L., Burov A.A., et al. *Emergency conditions in newborns*. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 416 p.
21. Kucherov Yu.I., Zhirkova Yu.V., Shishkina T.N., et al. Diagnosis and treatment of necrotizing enterocolitis in premature infants. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics.* 2014;6:18–24.
22. Parigi G.B. *Pathogenesis and treatment of necrotizing enterocolitis*. Lecture. Dept. of Paediatric Surgery. Research Hospital: Pavia; 2010.
23. Pulin A.M. Ulcerative necrotic enterocolitis of newborns. *The world of medicine.* 2000;10:34–36.
24. Katheleen M., Moss L. Necrotizing enterocolitis. *Clinics in perinatology.* 2012;6:387–401.
25. Zaplatnikov A.L., Dementyev A.A. *Necrotizing enterocolitis of newborns. Diagnosis and treatment*. Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education of the Russian Ministry of Health; 2022.
26. Karavaeva S.A. Diagnosis and features of the clinical course of necrotizing enterocolitis in children. *Bulletin of Surgery named after I.I. Grekov.* 2002;4:41–46.
27. Lee J.S., Polin R.A. Treatment and prevention of necrotizing enterocolitis. *Semin Neonatol.* 2003;8(6):449–459.
28. Minaev S.V., Isaeva A.V., Tovkan E.A., Zagumennaya I.Yu., Kachanov A.V., Filipyeva N.V. Ultrasound diagnostics in newborns with necrotizing enterocolitis. *Roo.* 2014;3(91):31–33.
29. Gelfand B.R., Filimonov M.I., Burnevich Z.S., Brazhnik T.B., Sergeeva N.A. Procalcitonin test in a comprehensive assessment of the severity of patients with destructive pancreatitis. *Intensive care.* 2006;1:14–20.
30. Minaev S.V., Tovkan E.A., Kachanov A.V., Isaeva A.V. Optimization of the therapeutic approach in newborns with necrotizing enterocolitis. *Medical Bulletin of the North Caucasus.* 2013;8(3):30–34.
31. Veshkurtseva I.M., Akselrov M.A., Minaev S.V., Suprunets S.N., Yemelyanova V.A., Gordiychuk S.N., Sergienko T.V., Barinov A.L., Kolesnikov E.G. The influence of the microbial landscape on the nature of antibacterial therapy in newborns with necrotizing enterocolitis. *Medical Bulletin of the North Caucasus.* 2020;15(4):492–495. doi: 10.14300/mnnc.2020.15115
32. Frawley G., Bayley G., Chondros P. Laparotomy for necrotizing enterocolitis: intensive care nursery compared with operating theatre. *J. Paediatr. Child Hlth.* 1999;35:291–295.

33. Wright N., Thyoka M., Kiely E., Agostino Pierro A., et al. The outcome of critically ill neonates undergoing laparotomy for necrotising enterocolitis on the neonatal intensive care unit: a 10-year review. *J. Pediatr. Surg.* 2014;49:1210–1214.
34. Arbell D., Gross E., Preminger A., Naveh Y., Udassin R., Gur I. Bedside laparotomy in the extremely low birth weight baby: a plea to bring the surgeon to the baby. *Isr. Med. Assoc. J.* 2007;9:851–2.
35. Pierro A. The surgical management of necrotising enterocolitis. *Early Hum. Dev.* 2005;81:79–85.
36. Kozlov Yu.A., Novozhilov V.A., Rasputin A.A., et al. Surgical operations in newborns in the intensive care unit. *Pediatric surgery.* 2016;20(2):77–82. doi: 10.18821/1560-9510-20-2-77-82
37. Calisti A., Perrelli L., Nanni L., et al. Surgical approach to neonatal intestinal perforation. An analysis on 85 cases (1991–2001). *Minerva Pediatr.* 2004;56:335–339.
38. Hall N.J., Stanton M.P., Kitteringham L.J. et al. Scope and feasibility of operating on the neonatal intensive care unit: 312 cases in 10 years. *Pediatr. Surg. Int.* 2012;28:1001–1005.
39. Akselrov M.A., Yemelyanova V.A., Razin M.P., Sergienko T.V., Suprunets S.N., Akselrov A.M., Kiseleva N.V., Anokhina I.G. The first experience of laparoscopy in premature infants suffering from necrotizing enterocolitis. *Vyatka Medical Bulletin.* 2017;2(54):4–6.
40. Razin M.P., Skobelev V.A., Sukhov N.K., Baturov M.A., Glavatskikh M.A., Zubkov V.A., Smirnov A.V., Makhneva V.A. Modern features of necrotizing enterocolitis in newborn children. *Vyatka Medical Bulletin.* 2024;4(84):20–23. doi: 10.24412/2220-7880-2024-4-20-23