



<https://doi.org/10.34883/PI.2026.15.1.048>



Мараховский К.Ю.¹, Николаева Е.В.¹✉, Аверин В.И.²

¹ Республиканский научно-практический центр детской хирургии, Минск, Беларусь

² Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

Диагностические, оперативные возможности и перспективы эзофагогастродуоденоскопии у новорожденных детей

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Мараховский К.Ю. – выполнение исследований, сбор материала, разработка концепции и дизайна исследования, статистическая обработка данных, анализ полученных результатов, подготовка текста; Николаева Е.В. – анализ полученных результатов, подготовка текста, структурирование рукописи, редактирование текста для опубликования; Аверин В.И. – разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, редактирование текста для опубликования, окончательное одобрение варианта рукописи для опубликования.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Подана: 06.12.2025

Принята: 09.03.2026

Контакты: nikolaeva@dhc.by

Резюме

Цель. Проведение анализа результатов выполнения эзофагогастродуоденоскопии у новорожденных детей, выполненной в РНПЦ детской хирургии за период с 2017 по 2022 г. Представление диагностических и хирургических возможностей эзофагогастродуоденоскопии у новорожденных детей, обсуждение перспектив использования.

Материалы и методы. Проведен ретроспективный анализ результатов 122 эзофагогастродуоденоскопий, выполненных у 116 новорожденных детей в условиях РНПЦ детской хирургии за период с 2017 по 2022 г. Проведена статистическая обработка полученных результатов. Выполнены определение диагностической ценности эзофагогастродуоденоскопии при врожденной высокой кишечной непроходимости и оценка результатов воспроизводимости метода «оптической биопсии» в отношении признака флотации ворсинок для диагностики атрофии слизистой двенадцатиперстной кишки у новорожденных детей.

Результаты. Анализ клинических ситуаций, потребовавших выполнения эзофагогастродуоденоскопии у детей, показал, что 98,2% пациентов относятся к следующим клиническим группам: дети, оперированные по поводу атрезии пищевода (37,9%); новорожденные, у которых присутствовали клинические и рентгенологические признаки врожденной высокой кишечной непроходимости (47,4%); дети, которым ЭГДС проводилась как сопровождающая бронхоскопию в случае подозрения на наличие или реканализацию врожденного трахеопищеводного свища (6,0%); дети с подозрением на врожденную энтеропатию или энтеропатию раннего начала (6,9%). Определена предоперационная диагностическая ценность эзофагогастродуоденоскопии при врожденной высокой кишечной непроходимости в плане определения ее анатомической причины (площадь под ROC-кривой (AUC) – 0,985 при $p < 0,0001$; индекс Youden = 0,9706), проведена оценка результатов воспроизводимости метода «оптической биопсии» в отношении признака флотации ворсинок для диагностики

атрофии слизистой ДПК у новорожденных детей, общий индекс воспроизводимости $k=0,91$ (0,89–0,96), диагностическая ценность: чувствительность 100%, специфичность 93,3%, AUC: 0,967 (95% ДИ: 0,820–0,999).

Заключение. Клинические ситуации, требующие проведения ЭГДС у новорожденных детей, в большинстве случаев связаны с врожденными пороками развития полых органов ЖКТ и врожденными заболеваниями, требующими хирургического лечения. Клиническая необходимость оценки анастомоза и при необходимости его баллонной дилатации у пациентов после прямой пластики по поводу атрезии пищевода возникает начиная с 20-го дня жизни ребенка, т. е. примерно с 15-го дня после операции, и, вероятно, является ранним стенозированием анастомоза. ЭГДС может использоваться как диагностический инструмент в дифференцировке анатомических причин врожденной высокой кишечной непроходимости (с чувствительностью 100% и специфичностью 97,06%) относительно результата, полученного при выполнении оперативного лечения. Эндоскопия в водной среде с использованием узко-волнового света может быть использована для определения наличия или отсутствия патологии слизистой двенадцатиперстной кишки у новорожденных по флотации ворсинок.

Ключевые слова: эзофагогастродуоденоскопия у новорожденных детей, атрезия пищевода, врожденная высокая кишечная непроходимость, эндоскопия в водной среде, атрофия слизистой двенадцатиперстной кишки, флотация ворсинок слизистой двенадцатиперстной кишки

Marakhouski K.¹, Nikalayeva K.¹✉, Averin V.²

¹ Republican Scientific and Practical Center for Pediatric Surgery, Minsk, Belarus

² Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

Diagnostic and Surgical Options and Prospects of Esophagogastroduodenoscopy in Neonates

Authors' contribution: nothing to declare.

Author contributions: Marakhouski K. – research, data collection, study concept and design, statistical data processing, results analysis, and text writing; Nikalayeva K. – results analysis, text preparation, manuscript structuring, and text editing; Averin V. – study concept and design, data analysis, text editing, and final approval of the manuscript for publication.

Funding: the study received no sponsorship.

Submitted: 06.12.2025

Accepted: 09.03.2026

Contacts: nikolaeva@dhc.by

Abstract

Purpose. To analyze results of esophagogastroduodenoscopies (EGD) performed in neonates at the Republican Scientific and Practical Center for Pediatric Surgery (RSPC PS) between 2017 and 2022. To present diagnostic and surgical options of EGD in neonates and to discuss prospects for its application.

Materials and methods. A retrospective analysis of 122 EGDs performed in 116 neonates at the RSPC PS from 2017 to 2022 was performed. The data obtained were processed



statistically. The diagnostic value of EGD in congenital high intestinal obstruction (CHIO) was determined, and the reproducibility of the "optical biopsy" method with regard to the sign of villous flotation for diagnosing duodenal mucosal atrophy in neonates was evaluated.

Results. The analysis of clinical cases requiring EGD in children revealed that 98.2% of patients belonged to the following clinical groups: children operated on for esophageal atresia (37.9%); neonates presenting with clinical and radiological signs of CHIO (47.4%); children undergoing EGD as an adjunct to bronchoscopy in cases of suspected presence or recanalization of a congenital tracheoesophageal fistula (6.0%); and children with suspected congenital or early-onset enteropathy (6.9%). The preoperative diagnostic value of EGD for determining the anatomical cause of CHIO was assessed, demonstrating an area under the ROC curve (AUC) of 0.985 ($p < 0.0001$) and a Youden's index of 0.9706. The reproducibility of the "optical biopsy" method using the villous flotation sign for diagnosing duodenal mucosal atrophy in neonates was evaluated, showing an overall interobserver agreement $\kappa = 0.91$ (95% CI: 0.89–0.96). The diagnostic performance of this sign was as follows: sensitivity of 100%, specificity of 93.3%, and AUC of 0.967 (95% CI: 0.820–0.999).

Conclusion. Clinical situations necessitating EGD in neonates are predominantly associated with congenital malformations of hollow gastrointestinal organs and congenital diseases requiring surgical treatment. The clinical need to assess the anastomosis and perform balloon dilation if required in patients after primary repair of esophageal atresia typically arises from the 20th day of life (approximately the 15th postoperative day), likely indicating early anastomotic stenosis. EGD can serve as a diagnostic tool for differentiating anatomical causes of CHIO (with sensitivity of 100% and specificity of 97.06%) compared to intraoperative findings. Water-immersion endoscopy with narrow-band imaging can be used to determine the presence or absence of duodenal mucosal pathology in neonates based on the villous flotation sign.

Keywords: esophagogastroduodenoscopy in neonates, esophageal atresia, congenital high intestinal obstruction, water-immersion endoscopy, duodenal mucosal atrophy, duodenal villous flotation

■ ВВЕДЕНИЕ

Первые публикации о детской гастроинтестинальной эндоскопии датируются 70-ми годами прошлого века. На самом деле, установить приоритет в данном вопросе сейчас очень сложно. Ранние публикации показывают, насколько штучными (единичными) были тогда эндоскопические манипуляции в педиатрии [1].

Анализ публикаций в базе биомедицинских данных, созданной Национальным центром биотехнологической информации США (NCBI), по поисковым словам «pediatric GI endoscopy», «infant GI endoscopy» и «newborn GI endoscopy» демонстрирует, что начало активного изучения «детской эндоскопии» пришлось на первое десятилетие XXI века, а во втором десятилетии количество опубликованных работ по данной специальности выросло более чем в 6 раз и достигло показателя около 300 статей в год, результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Количество опубликованных статей в базе PubMed, содержащих информацию о выполнении эзофагогастродуоденоскопии у пациентов детского возраста, по десятилетиям за последние 60 лет

Table 1

Number of articles published in the PubMed database containing information on esophagogastroduodenoscopies (EGDs) performed in pediatric patients by decade over the past 60 years

| Поисковые слова | Десятилетие | | | | | | |
|--------------------------------------------|-------------|--------|--------|--------|--------|--------|--|
| | 1970-е | 1980-е | 1990-е | 2000-е | 2010-е | 2020-е | |
| Количество статей (pediatric GI endoscopy) | 20 | 88 | 197 | 474 | 2930 | 4991 | |
| Количество статей (infant GI endoscopy) | – | 7 | 20 | 49 | 98 | 64 | |
| Количество статей (newborn GI endoscopy) | | 3 | 4 | 17 | 32 | 15 | |

Однако, несмотря на десятикратный рост количества публикаций по эндоскопии у детей за последние 20 лет, обращает на себя внимание недостаток информации о проведении эзофагогастродуоденоскопии (ЭГДС) у новорожденных детей [2].

Совершенно понятно, что любая диагностическая информация, касающаяся врожденных пороков развития или генетически детерминированных заболеваний, будет получена в периоде новорожденности или в крайнем случае в течение первого года жизни ребенка [3].

В то же время эндоскопическая минимальная стандартная терминология (МСТ) как 2-го, так и 3-го пересмотра не содержит ни описательной, ни интерпретирующей части для врожденных пороков желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), хотя и была произведена систематизация практически всех эндоскопических признаков встречающейся патологии [4].

Существует целый ряд заболеваний ЖКТ, стандартом диагностики которых является морфологическое описание и констатация в нем патологических изменений, но множественная биопсия двенадцатиперстной кишки (ДПК) у новорожденных – процедура, имеющая осложнения в пределах 3–5% [5, 6].

Умение распознать эндоскопические макро- и микропризнаки врожденной редкой патологии и пороков развития является ключевым моментом эффективной ЭГДС у новорожденных и детей до года.

Целесообразность проведения ЭГДС в случае предположительной высокой врожденной кишечной непроходимости (ВВКН) до настоящего времени является дискуссионной. Существует мнение не только о бесполезности, но и о небезопасности данной методики у новорожденных. Тем не менее в РНПЦ детской хирургии ЭГДС новорожденным с признаками ВВКН проводится до операции вот уже почти 10 лет (с 2017 года) без зафиксированных осложнений.

В результате анализа ЭГДС при ВВКН было установлено, что ценность (индекс Youden) диагностической эндоскопии в отношении вариантов ВВКН составляет 0,52, что недостаточно для использования ЭГДС в качестве диагностического средства [7].



Также были выявлены и классифицированы повторяющиеся несоответствия эндоскопического заключения (ошибки) и определен их тип [8]. Основными ошибками были:

1. Этиология возникновения стеноза. Например: при проведении эндоскопии была предположена мембрана ДПК, а при выполнении операции был диагностирован синдром Ледда.
2. Разная топография формирования стеноза. Например: при эндоскопии – в препилорической части желудка, при операции – в ДПК.
3. Неточная интерпретация характеристики стеноза. Например: при эндоскопии полная атрезия ДПК, при операции – перфорированная мембрана ДПК.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Анализ результатов проведения эзофагогастродуоденоскопии у новорожденных детей, выполненной в РНПЦ детской хирургии за период с 2017 по 2022 г. Представление диагностических и хирургических возможностей эзофагогастродуоденоскопии у новорожденных детей, обсуждение перспектив использования.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данный анализ было включено 116 пациентов в возрасте 28 дней и менее, которым были выполнены 122 ЭГДС в РНПЦ детской хирургии за период с 2017 по 2022 г.

При выполнении исследований использовались видеоскопы производства Olympus (Japan) – GIF – XP190 (внешний диаметр 5,4 мм, разрешение видеосигнала SD); GIF – N180 (внешний диаметр 4,9 мм, SD); GIF – XP170 (внешний диаметр 5,4 мм, SD) с записывающим устройством Videscap (Республика Беларусь), каждое исследование записывалось и архивировалось в формате mkv.

Для выявления изменений ворсинок ДПК в водной среде использовали SD-эндоскоп и коммерческий ирригатор со скоростью подачи воды 0,6–0,7 литра в минуту или шприцы 2 и более, объемом не менее 50 мл. Сначала слизистая промывалась умеренным количеством деаэрированной воды. Затем освещение переключалось в режим узковонового света (при наличии). Просвет кишки заполнялся деаэрированной водой и проводился осмотр в условиях постоянного потока воды с визуализацией ворсинок в потоке путем обнаружения флотации ворсинок [9–14].

Изначально «эндоскопия в водной среде» (Underwater endoscopy) была предложена как альтернатива подслизистому введению препаратов, приподнимающих рецируемый участок слизистой.

Традиционная эндоскопическая резекция слизистой оболочки заключается в подслизистой инъекции различных растворов и обычно выполняется для поражений диаметром >20 мм [10]. В 2012 году Binmoeller впервые сообщил о возможности использования воды в качестве заполняющего просвет агента для облегчения подъема участка поражения, а также обеспечения стабильной и эффективной резекции без выполнения подслизистой инъекции [11]. В последующие годы началось широкое использование данной методики, произошла так называемая подводная революция в эндоскопии [12]. Эффективность и безопасность этой методики была продемонстрирована в ряде работ, что привело к ее включению в обновленную версию рекомендаций Европейского общества гастроинтестинальной эндоскопии по полипэктомии толстой кишки [13, 14].

Природа поведения слизистой полых органов ЖКТ при заполнении их деаэрированной водой проявляется в том, что слизистая и подслизистая оболочки хорошо приподнимаются, в отличие от мышечного слоя, который остается несмещаемым. Это явление происходит благодаря флотационному эффекту подслизистой жировой ткани [15]. Кроме того, наполнение водой стабилизирует просвет и гарантирует лучшую эндоскопическую видимость в сложных местах, таких как восходящая кишка или нижняя горизонтальная часть двенадцатиперстной кишки [16].

Для выявления изменений ворсинок ДПК в водной среде при использовании SD-эндоскопа использовали коммерческий ирригатор со скоростью подачи воды 0,6–0,7 литра в минуту или шприцы 2 и более, объемом не менее 50 мл.

Сначала слизистая промывается умеренным количеством деаэрированной воды. Затем освещение переключается в режим узкого волнового света (при наличии). Просвет кишки заполняется деаэрированной жидкостью, и проводится осмотр в условиях постоянного потока жидкости с визуализацией ворсинок в потоке воды путем обнаружения флотации ворсинок.

Было отобрано 43 видеозаписи эндоскопий верхних отделов ЖКТ, которые были выполнены детям с подозрением на ВВКН (полную или частичную) в период с 2016 по 2025 г. Во всех случаях эндоскопия проводилась после рентгенологического исследования, на котором были выявлены признаки ВВКН или высокой врожденной частичной кишечной непроходимости (ВВЧКН).

Видеоэндоскопическое исследование проводилось видеоэндоскопом с внешним диаметром 5,4 мм и разрешением видеоряда SD. Все исследования архивировались и сохранялись на жестком диске в виде видеофайла формата mkv. Из каждой видеозаписи было выделено по одной фотографии, наиболее объективно отражающей состояние слизистой при нахождении видеоэндоскопа в самой дистальной достижимой точке ДПК.

Во всех случаях интраоперационно была установлена причина ВВКН или ВВЧКН. Интраоперационно установленный диагноз считался классификационным стандартом. Всем детям была проведена последующая хирургическая коррекция данного состояния.

Для определения коэффициента воспроизводимости (κ) было подготовлено 40 видеозаписей (образцов) слизистой оболочки двенадцатиперстной кишки, из них: 20 в воздушной среде с белым светом (10 с патологией, 10 – норма) и 20 – в водной среде с узко волновым светом (10 с патологией, 10 – норма). Верификация состояния слизистой проводилась по результатам дуоденальных биопсий. Оценку проводили независимо 4 врача-эндоскописта, не имеющих доступа к морфологическим заключениям, т. е. была проведена маскировка образцов. Предложены следующие варианты ответов:

- ворсинки слизистой отсутствуют (высокая уверенность, биопсия не требуется);
- ворсинки присутствуют (высокая уверенность, биопсия не требуется);
- ответ сомнительный (требуется биопсия).

Статистический анализ результатов проводился с использованием программы MedCalc® Statistical Software version 20.104 (MedCalc Software Ltd, Ostend, Belgium; <https://www.medcalc.org>; 2022). Результаты принимались как достоверные при значении $p < 0,05$. Использовались следующие методы описательной статистики: для характеристики данных рассчитывали среднее значение (M), медиану (Me), стандартное



отклонение (SD), 95% доверительный интервал (95% ДИ) и интерквартильный размах (IQR). Непрерывные переменные представлены как $M \pm SD$ при нормальном распределении и как $Me [IQR]$ – при ненормальном. Нормальность распределения количественных признаков оценивали с помощью критерия Шапиро – Уилка. Для сравнения трех и более независимых групп по количественному признаку с ненормальным распределением использовали непараметрический критерий Краскела – Уоллиса. В случае выявления статистически значимых различий проводили *post hoc* анализ с поправкой Данна (Dunn's test). Тенденции в порядковых данных анализировали с помощью критерия Джонкхира – Терпстры. Оценка диагностической эффективности проводилась с помощью ROC-анализа, расчета площади под кривой (AUC) и определения индекса Юдена (Youden's J). Рассчитывалась взвешенная Каппа Коэна (к), которая используется как показатель согласованности между экспертами для оценки соответствия между двумя классификациями. Когда $k=1$, то существует идеальное соответствие между системами классификации, $k=0$, когда нет соответствия лучше случайного, k имеет отрицательное значение, когда соответствие хуже случайного.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Группа исследования состояла из 116 пациентов в возрасте 28 дней и менее, которым были выполнены 122 ЭГДС в РНПЦ детской хирургии за период с 2017 по 2022 г. Средний возраст пациентов группы исследования составил 15,19 дня (ДИ 95% 13,66–16,72) со слабым смещением медианы в более старший возраст – 17,00 дня. Тест Шапиро – Уилка отрицает нормальность распределения ($p < 0,0001$). Мальчиков было 64 (54,2%).

Кластеризация клинических групп пациентов

На первом этапе исследования был проведен анализ клинических ситуаций, потребовавших выполнения ЭГДС у детей, который показал, что 98,2% пациентов, которым была выполнена ЭГДС, относятся к четырем следующим клиническим группам:

- 1) дети, оперированные по поводу атрезии пищевода, которым эндоскопия проводилась с целью контроля состояния и/или баллонной дилатации зоны анастомоза в послеоперационном периоде – их доля составила 37,9%;
- 2) новорожденные, у которых присутствовали клинические и рентгенологические признаки (ВВКН), – таких пациентов было 47,4%;
- 3) группа детей, в которой ЭГДС проводилась как сопровождающая бронхоскопию, в случае подозрения на наличие или реканализацию врожденного трахеопищеводного свища – 6,0%;
- 4) смешанная группа, большая часть которой представлена детьми с подозрением на врожденную энтеропатию или энтеропатию раннего начала – 6,9%.

Результаты представлены на рис. 1.

Затем был проведен анализ выявленных клинических групп (1–6) на наличие достоверной разницы по возрасту ребенка на момент проведения ЭГДС в днях. Результаты анализа Краскела – Уоллиса, *post hoc* анализа по Данну и теста критерия Джонкхира – Терпстры на наличие достоверной разницы по возрасту (дни) в клинических группах (1–6), требующих проведения ЭГДС у детей, представлены в табл. 2–4.

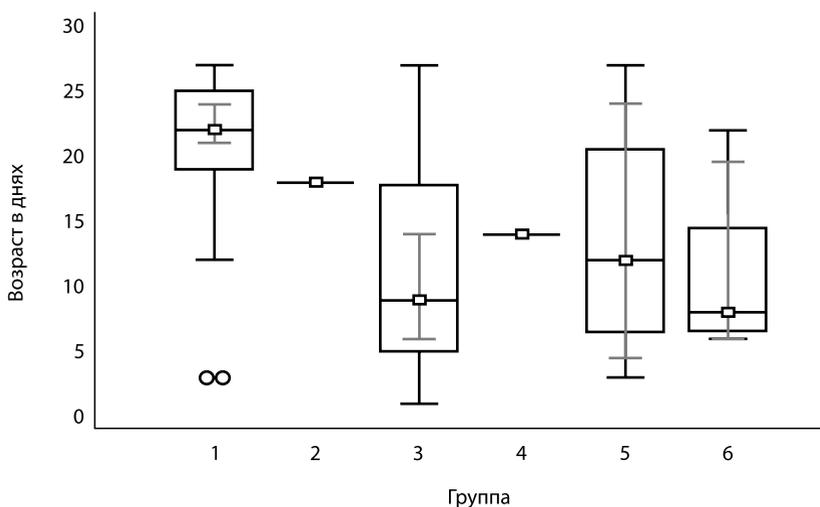


Рис. 1. Кластеризация пациентов группы исследования относительно клинических ситуаций, потребовавших проведения ЭГДС
Fig. 1. Clustering of patients in the study group according to clinical situations requiring EGD

Таблица 2

Результаты теста Краскела – Уоллиса в отношении возраста ребенка на момент проведения ЭГДС в днях

Table 2

Results of the Kruskal – Wallis test in terms of children’s age (in days) at the time of EGD

| | |
|----------------------|------------|
| Test statistic | 36,1685 |
| Corrected for ties | 36,2740 |
| Степени свободы (DF) | 5 |
| Significance level | P=0,000001 |

Таблица 3

Результаты post hoc анализа (Dunn) в отношении возраста ребенка на момент проведения ЭГДС в днях

Table 3

Results of post hoc analysis (Dunn’s test) in terms of children’s (in days) at the time of EGD

| Клиническая группа | Количество пациентов | Достоверная разница (P<0,05) с группой номер: |
|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------|
| (1) Атрезии пищевода | 44 | (3) (6) |
| (2) Подозрение на ГЭРБ | 1 | |
| (3) ВВКН | 55 | (1) |
| (4) Подозрение на химический ожог | 1 | |
| (5) Поиск и/или лечение ТПС | 7 | |
| (6) Сборная группа | 8 | (1) |

Как видно из данных, представленных в табл. 2–4, анализ Краскела – Уоллиса подтверждает достоверность разницы возраста проведения ЭГДС в группе у новорожденных пациентов с подозрением на ВВКН (группа 3), которым выполнялась ЭГДС



Таблица 4
Результаты теста критерия Джонкхира – Терпстры в отношении возраста ребенка на момент проведения ЭГДС

Table 4
Results of the Jonckheere-Terpstra test in terms of children's age at the time of EGD

| | |
|----------------------------|----------|
| Test statistic | 1084,000 |
| Стандартная ошибка | 191,562 |
| Z-статистика | -5,278 |
| Значение p (двухстороннее) | <0,00001 |

на 5–17-й день жизни, и в группе пациентов, оперированных по поводу атрезии пищевода (группа 1), для проведения ранней баллонной дилатации (19–25-й день жизни).

Характеристика группы пациентов, оперированных по поводу атрезии пищевода

Всего в группу пациентов, оперированных по поводу атрезии пищевода в период с 2017 по 2022 г. и которым эндоскопия проводилась с целью контроля состояния и/или баллонной дилатации зоны анастомоза, вошло 94 пациента в возрасте до 1 года. Средний возраст в данной группе составил 1,6 месяца (49,12 дня, 95% ДИ 35,3–62,93 дня), медиана смещена в младший возраст – 30,0 дня. В периоде новорожденности было 44 пациента, что составило 46,8% от общего числа пациентов в данной группе.

ЭГДС как диагностический инструмент выявления анатомических причин ВВКН

Для определения диагностической ценности ЭГДС в отношении ВВКН нами была сформирована база данных пациентов, которым была выполнена ЭГДС в условиях РНПЦ детской хирургии за период с 2016 по 2025 г.

В базу данных было включено 42 фотографии, полученных при выполнении ЭГДС. Мальчиков было 17, что составило 40,5%. Средний возраст пациентов на момент проведения ЭГДС (получения эндоскопического фото) составил 29,5 дня (95% ДИ 10,4110–48,4938), но с медианой, смещенной в младший возраст 5,5 дня. Тест Шапиро – Уилка отрицает нормальность распределения $p < 0,0001$. В большинстве случаев эндоскопия была выполнена в раннем неонатальном периоде – 26 из 42 пациентов, включенных в данную базу (61,9%), у 10 новорожденных (23,8%) – в позднем неонатальном периоде. В 6 случаях (14,3%) диагноз был установлен позже периода новорожденности. Эта подгруппа является примером поздней диагностики синдрома ВВКН. Проведенный анализ на наличие повторяющихся элементов эндоскопических фото позволил выделить группу фотографий и промаркировать их, как фото категории А. Кроме этого, во всех случаях, отмеченных как А, выполнение ЭГДС сопровождалось феноменом остановки движения дистального конца видеоэндоскопа при сохранении движения в рабочей части (петлеобразование в желудке).

Таким образом, была произведена маркировка одной группы эндоскопических фотографий как ЭА, а фотографий, на которых удалось получить изображение «тугого» раздутия слепого участка ДПК, как ЭВ. Нулевая гипотеза состояла в том, что изображения категории А относятся к группе сдавления ДПК извне органа.

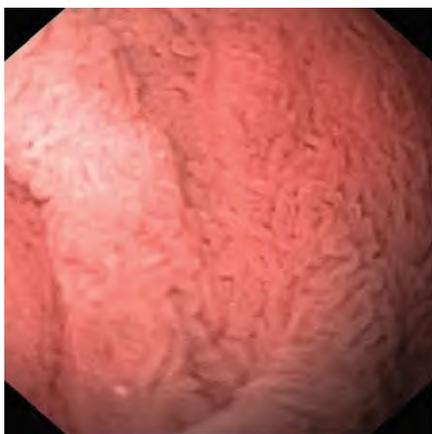


Рис. 2. Эндоскопическое изображение слизистой при проведении видеоэндодуоденоскопии в водной среде, эндоскоп малого диаметра (5,4 мм) с SD-разрешением видеосигнала, есть эффект флотации ворсинок
Fig. 2. Endoscopic image of the mucosa during water-immersion video endoduodenoscopy, using a small-diameter endoscope (5.4 mm) with standard-definition (SD) video signal resolution. Villous flotation effect is present

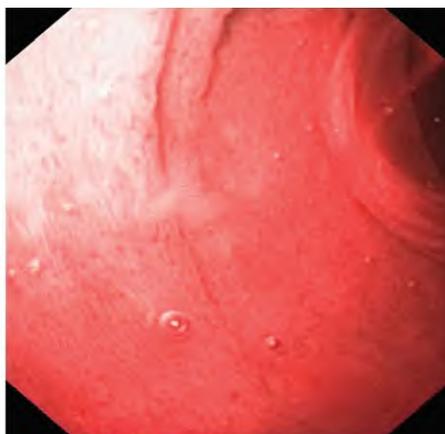


Рис. 3. Эндоскопическое изображение слизистой при проведении видеоэндодуоденоскопии в водной среде, эндоскоп малого диаметра (5,4 мм) с SD-разрешением видеосигнала, нет эффекта флотации ворсинок
Fig. 3. Endoscopic image of the mucosa during water-immersion video endoduodenoscopy, using a small-diameter endoscope (5.4 mm) with standard-definition (SD) video signal resolution. No Villous flotation effect is observed

Для проверки данной гипотезы в соответствии с классификационным стандартом все случаи врожденного сдавления извне ДПК получили маркировку ХА, а все оставшиеся случаи – маркировку ХВ в разделе окончательного диагноза. Случаев ВВКН по причине сдавления извне ДПК было 10 (по данным оперативного лечения), а случаев внутренней причины соответственно 12 (по данным оперативного лечения). ROC-анализ, проведенный для оценки точности предсказаний гипотезы путем построения

Таблица 5
Результаты диагностической ценности для «оптической биопсии» в отношении атрофии слизистой ДПК у новорожденных детей

Table 5
Diagnostic performance results of "optical biopsy" for detecting duodenal mucosal atrophy in neonates

| Врач-эндоскопист | Совпадение с результатом гистологического исследования (стандартная эндоскопия) | Совпадение с результатом гистологического исследования (по разработанному методу «оптическая биопсия») к Коэна |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 0,37 | 0,89 |
| 2 | 0,72 | 1,00 |
| 3 | 0,80 | 0,89 |
| 4 | 0,60 | 0,92 |
| Медиана (Q25-Q75) | 0,66 (0,49–0,76) | 0,91 (0,89–0,96) |



графика чувствительности в зависимости от значения (1 минус специфичность) классификационного стандарта, с расчетом индекса Youden, демонстрирует следующие результаты: площадь под ROC-кривой (AUC) – 0,985, стандартная ошибка 0,0147 (95% ДИ 0,891–1,000), при $p < 0,0001$; индекс Youden 0,9706.

ЭГДС как метод «оптической биопсии» при выявлении энтеропатии раннего начала

На сегодняшний день стандартом диагностики энтеропатии раннего начала, или энтеропатии раннего детства, является дуоденальная биопсия. Однако распознавание случая, когда биопсию у новорожденного пациента нужно брать однозначно, является ключевым моментом диагностики энтеропатии раннего начала. Недостаточное визуальное распознавание данной патологии при выполнении эндоскопии с использованием видеоэндоскопов стандартного разрешения (SD) без оптического увеличения и низкая настороженность врача в таких случаях приводит к настоящей «диагностической одиссее» с назначением множества избыточных диагностических исследований и продолжительными госпитализациями, снижая шансы новорожденного на выживание [16].

При проведении видеоэндодуоденоскопий у новорожденных в водной среде был зафиксирован эффект флотации ворсинок (рис. 2, 3).

Использование метода «оптической биопсии» позволило бы определить новорожденных пациентов, которым потребовалось бы проведение множественной дуоденальной биопсии. Для проверки данной гипотезы был рассчитан коэффициент воспроизводимости. Оценка и результаты воспроизводимости эндоскопического признака флотации ворсинок для визуальной диагностики, «оптической биопсии», атрофии слизистой ДПК представлены в табл. 5, в виде к Коэна.

В качестве стандарта диагностики атрофии слизистой ДПК использовались результаты морфологического описания биоптата.

Таким образом, были получены следующие результаты:

- первичный анализ (по биопсиям диаметром < 2 мм): чувствительность 100%, специфичность 77,8%, AUC 0,889 (95% ДИ: 0,713–0,976);
- после пересмотра результатов гистологических исследований постоперативного материала (2 случая): чувствительность 100%, специфичность 93,3%, AUC 0,967 (95% ДИ: 0,820–0,999).

■ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клинические ситуации, требующие проведения ЭГДС у новорожденных детей, в большинстве случаев связаны с врожденными пороками развития полых органов ЖКТ и врожденными заболеваниями, требующими хирургического лечения.

Клиническая необходимость оценки анастомоза и при необходимости его баллонной дилатации у пациентов после прямой пластики по поводу атрезии пищевода возникает начиная с 20-го дня жизни ребенка, т. е. примерно с 15-го дня после операции, и, вероятно, является ранним стенозированием анастомоза.

ЭГДС может использоваться как диагностический инструмент в дифференцировке анатомических причин ВВКН (препятствие внутри просвета или сдавление извне ДПК) с чувствительностью 100% и специфичностью 97,06% относительно классификационного стандарта (нозологическая форма по результатам оперативного лечения).

Визуальная оценка («оптическая биопсия») слизистой ДПК в водной среде с использованием узковолнового света может применяться для определения наличия или отсутствия патологии слизистой ДПК у новорожденных по флотации ворсинок.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Gleason W.A., Tedesco F.J., Keating J.P., Goldstein P.D. Fiberoptic gastrointestinal endoscopy in infants and children. *The Journal of Pediatrics*. 1974;85(6):810–813. doi: 10.1016/s0022-3476(74)80347-1
2. Dupont C., Kalach N., de Boissieu D., Barbet J.P., Benhamou P.H. Digestive endoscopy in neonates. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2005;40(4):406–420.
3. Mezzoff E.A., Williams K.C., Erdman S.H. Gastrointestinal Endoscopy in the Neonate. *Clinics in Perinatology*. 2020;47(2):413–422. doi: 10.1016/j.clp.2020.02.012. Epub 2020 Mar 5. PMID: 32439120.
4. Aabakken L., Rembacken B., LeMoine O., Kuznetsov K., Rey J.F., Rösch T., Eisen G., Cotton P., Fujino M. Minimal standard terminology for gastrointestinal endoscopy – MST 3.0. *Endoscopy*. 2009;41(8):727–8. doi: 10.1055/s-0029-1214949. Epub 2009 Aug 10. PMID: 19670144.
5. Kramer R.E., Walsh C.M., Lerner D.G., Fishman D.S. Quality improvement in pediatric endoscopy: a clinical report from the NASPGHAN Endoscopy Committee. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2017;65(1):125–131.
6. Schreiber-Dietrich D., Hocke M., Braden B., Carrara S., Gottschalk U., Dietrich C.F. *Pediatric Endoscopy*. 2020;9,23:5036. Available at: <https://doi.org/10.3390/app9235036>
7. Sautin A., Kaminskaya Y., Marakhouski K. Endoscopy of Congenital Partial High Intestinal Obstruction: Improving Diagnostic Accuracy. *Endoscopy*. 2021;53(S 01):eP458.
8. Kaminskaya Y., Sautin A., Marakhouski K. Endoscopic Diagnostic of Congenital Partial High Obstruction In Newborns: Mistakes Analysis. *Endoscopy*. 2021;53(S 01):eP457.
9. Ferlitsch M., Hassan C., Bisschops R., Bhandari P., Dinis-Ribeiro M., Risio M., Paspatis G.A., Moss A., Libânio D., Lorenzo-Zúñiga V., Voiosu A.M., Rutter M.D., Pellisé M., Moons L.M.G., Probst A., Awadie H., Amato A., Takeuchi Y., Repici A., Rahmi G., Koecklin H.U., Albéniz E., Rockenbauer L.M., Waldmann E., Messmann H., Triantafyllou K., Jover R., Gralnek I.M., Dekker E., Bourke M.J. Colorectal polypectomy and endoscopic mucosal resection: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2024;56(7):516–545. doi: 10.1055/a-2304-3219
10. Binmoeller K.F., Weiert, F., Shah, J., Bhat, Y., Kane, S. "Underwater" EMR without Submucosal Injection for Large Sessile Colorectal Polyps (with Video). *Gastrointestinal endoscopy*. 2012;75:1086–1091.
11. Takeuchi Y., Shichijo S., Uedo N., Ishihara R. Underwater endoscopic mucosal resection for colorectal lesions: Can it be an "Underwater" revolution? *DEN Open*. 2022;2(1):e84. doi: 10.1002/deo2.84
12. Yamasaki Y., Uedo N., Akamatsu T., Kagawa T., Higashi R., Dohi O., Furukawa M., Takahashi Y., Inoue T., Tanaka S., et al. Nonrecurrence Rate of Underwater EMR for ≤ 20 -Mm Nonampullary Duodenal Adenomas: A Multicenter Prospective Study (D-UEMR Study). *Clinical Gastroenterology and Hepatology*. 2022;20:1010-1018.e3
13. Sánchez J.R., Alvarez-Gonzalez M.A., Pellisé M., Ugarte D., Uchima H., Hernández A.J., García S.J., Marin-Gabriel J.C., Riu Pons F., Nogales O., et al. Underwater versus Conventional EMR of Large Nonpedunculated Colorectal Lesions: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Gastrointestinal endoscopy*. 2023;97:941-951.e2. doi: 10.1016/j.gie.2022.12.013
14. Binmoeller K.F. Underwater EMR without Submucosal Injection: Is Less More? *Gastrointestinal Endoscopy*. 2019;89:1117–1119.
15. Chandan S., Khan S.R., Kumar A., Mohan B.P., Ramai D., Kassab L.L., Draganov P.V., Othman M.O., Kochhar G.S. Efficacy and Histologic Accuracy of Underwater versus Conventional Endoscopic Mucosal Resection for Large (>20 Mm) Colorectal Polyps: A Comparative Review and Meta-Analysis. *Gastrointestinal Endoscopy*. 2021;94:471–482.e9.
16. Babcock S.J., Flores-Marin D., Thiagarajah J.R. The genetics of monogenic intestinal epithelial disorders. *Human Genetics*. 2023;142:613–654. doi: 10.1007/s00439-022-02501-5