ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

УПРОЩЕННЫЙ ИНДЕКС КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ВОСПАЛЕНИЯ (MaRIAs) ПРИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ЭНТЕРОКОЛОНОГРАФИИ У ДЕТЕЙ С БОЛЕЗНЬЮ КРОНА: ОЦЕНКА СОГЛАСОВАННОСТИ С ЭНДОСКОПИЧЕСКИМИ ДАННЫМИ

Хижникова В.В.[1], Медведева Н.А.[1,2], Алиева Э.И.[1], Серова Н.С.[2]

1 – ФГБУ «ФНКЦ детей и подростков ФМБА России». г. Москва, Россия.
2 – ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ (Сеченовский университет).
г. Москва, Россия.

Цель исследования. Оценить корреляцию магнитно-резонансной энтероколонографии с применением количественного индекса MaRIAs и эндоскопической шкалы SES-CD при посегментарной оценке активности болезни Крона у детей.

Материалы и методы. В ретроспективное исследование включено 93 ребенка в возрасте от 6 до 16 лет с гистологически подтвержденным диагнозом болезнь Крона. Всем детям проводились исследования илеоколоноскопии и МР-энтероколонографии. Активность воспалительного процесса при МР-энтероколонографии для каждого сегмента кишечника определяли с помощью индекса MaRIAs, эндоскопическую активность оценивали при помощи эндоскопической шкалы оценки при болезни Крона (SES-CD) с дальнейшим сопоставлением результатов.

Результаты. При илеоколоноскопии и магнитно-резонансной энтероколонографии было изучено 465 сегментов.

При магнитно-резонансной энтероколонографии изменения кишечной стенки были выявлены в 48 сегментах (10%): в 21 сегменте (5%) изменения соответствовали воспалительным (значение индекса >1), а в 27 сегментах (6%) выявлено воспаление тяжёлой степени с наличием язв (значение индекса >2). В 417 сегментах (89%) не было изменений.

При илеоколоноскопии изменения выявлены в 46 сегментах (10%): в 20 сегментах (4%) изменения лёгкой и средней степени, в 26 сегментах (6%) – тяжёлые поражения. В сегментах 419 (90%) не было изменений.

Отмечена сильнейшая связь между двумя шкалами согласно коэффициенту корреляции Спирмена (0.824).

Обсуждение. Ряд отечественных и зарубежных публикаций, посвящённых изучению индекса MaRIAs, так же сообщают о высоких результатах согласованности данной шкалы с результатами эндоскопии. Существует ряд трудностей при применении MaRIAs, состоящих в определении минимальных воспалительных изменений, а также выявлении единичных язв. В мировой практике существует несколько различных индексов количественной оценки воспалительных изменений и терапевтического ответа, демонстрирующих хорошие результаты, которые могли бы стать отличным дополнительным инструментом в рутинной практике при обследовании и лечении пациентов с болезнью Крона.

Заключение. Магнитно-резонансная энтероколонография важный неинвазивный и безопасный метод оценки распространённости и выраженности воспалительного процесса кишечной стенки при болезни Крона у детей. Количественный индекс MaRIAs продемонстрировал высокую согласованность с илеоколоноскопией и может использоваться в качестве дополнительного критерия оценки степени воспалительного процесса кишечной стенки, что важно при динамическом наблюдении детей на фоне терапии и минимизации числа эндоскопических исследований под наркозом.

Ключевые слова: МР-энтерография, Болезнь Крона.

Контактный автор: Хижникова В.В., e-mail: hizhnikova.kidsfmba@gmail.com

Для цитирования: Хижникова В.В., Медведева Н.А., Алиева Э.И., Серова Н.С. Упрощенный индекс количественной оценки воспаления (MaRIAs) при магнитно-резонансной энтероко-

лонографии у детей с болезнью Крона: оценка согласованности с эндоскопическими данными. REJR 2025; 15(4):119-126. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-4-119-126.

Статья получена: 13.05.25 Статья принята: 11.12.25

SIMPLIFIED QUANTITATIVE ASSESSMENT OF INFLAMMATION INDEX (MaRIAs) IN MAGNETIC RESONANCE ENTEROCOLONOGRAPHY IN CHILDREN WITH CROHN'S DISEASE: ASSESSMENT OF COHERENCE WITH ENDOSCOPIC DATA

Khizhnikova V.V.[1], Medvedeva N.A.[1,2], Alieva E.I.[1], Serova N.S.[2]

1 - Federal Research and Clinical Center for Children and Adolescents.
2 - I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University). Russia, Moscow.

Purpose. To evaluate the correlation of magnetic resonance enterocolonography using the MaRIAs quantitative index and the SES-CD endoscopic scale in the segmental assessment of Crohn's disease activity in children.

Materials and methods. The retrospective study included 93 children aged 6 to 16 years with a histologically confirmed diagnosis of Crohn's disease. All children underwent ileocolonoscopy and MR-enterocolonography. The activity of the inflammatory process during MR-enterocolonography for each intestinal segment was determined using the MaRIAs index, and the endoscopic activity was assessed using the endoscopic assessment scale for Crohn's disease (SES-CD), with further comparison of the results.

Results. During ileocolonoscopy and magnetic resonance enterocolonography, 465 segments were examined. During magnetic resonance enterocolonography, changes in the intestinal wall were detected in 48 segments (10%): in 21 segments (5%), the changes were inflammatory (index value >1), and in 27 segments (6%), severe inflammation with the presence of ulcers was detected (index value >2). There were no changes in 417 segments (89%).

During ileocolonoscopy, changes were detected in 46 segments (10%): 20 segments (4%) had mild to moderate changes, and 26 segments (6%) had severe lesions. There were no changes in 419 segments (90%).

There is a strong relationship between the two scales according to the Spearman correlation coefficient (0.824).

Discussion. A number of domestic and foreign publications devoted to the study of the MaRIAs index also report high results of the consistency of this scale with the results of endoscopy. There are a number of difficulties in the application of MaRIAs, consisting in the definition of minimal inflammatory changes, as well as the detection of single ulcers. In the world practice, there are several different indices of the quantification of inflammatory changes and therapeutic response, demonstrating good results, which could be an excellent additional tool in routine practice in the examination and treatment of patients with Crohn's disease.

Conclusion. Magnetic resonance enterocolonography is an important non-invasive and safe method for assessing the prevalence and severity of the inflammatory process in the intestinal wall in children with Crohn's disease. The quantitative MaRIAs index demonstrated high coherence with ileocolonoscopy and can be used as an additional criterion for assessing the degree of inflammation in the intestinal wall, which is important for the dynamic monitoring of children during therapy and minimizing the number of endoscopic examinations under anesthesia.

Keywords: MR- enterography, MRI, Crohn's disease.

Corresponding author: Khizhnikova V.V., e-mail: hizhnikova.kidsfmba@gmail.com

For citation: Khizhnikova V.V., Medvedeva N.A., Alieva E.I., Serova N.S. Simplified quantitative assessment of inflammation index (MaRIAs) in magnetic resonance enterocolonography in children with crohn's disease: assessment of coherence with endoscopic data. REJR 2025; 15(4):119-126. DOI: 10.21569/2222-7415-2025-15-4-119-126.

Received: 13.05.25 Accepted: 11.12.25

Болезнь Крона (БК) у детей представляет собой хроническое рецидивирующее воспалительное заболевание желудочно-кишечного тракта с высоким риском раннего развития осложнений, включая стриктуры, свищи и задержку роста [1]. Точная оценка активности заболевания крайне важна для выбора оптимальной терапии и прогнозирования течения болезни. В настоящее время магнитно-резонансная энтероколонография (МРЭ) признана методом выбора для неинвазивной диагностики и мониторинга БК благодаря отсутствию ионизирующего излучения и возможности комплексной оценки как внутрипросветных, трансмуральных, так и внекишечных изменений [2, 3].

Интерпретация результатов МРТ остается субъективной и в значительной степени зависит от опыта врача-рентгенолога, что снижает воспроизводимость результатов между различными исследователями [4]. Для стандартизации оценки активности воспаления были разработаны количественные системы оценки, среди которых наиболее изученным является система MARIA (Magnetic Resonance Index of Activity). Однако, данный индекс довольно сложный для расчета и мало применим в повседневной клинической практике. [5].

Существует упрощённая версия этой системы MaRIAs (simplified), которая позволяет сократить время анализа, а также обладает более высокой чувствительностью и специфичностью по данным литературы [6].

Упрощенный характер этой шкалы делает ее особенно удобной для применения в рутинной клинической практике, что крайне важно в педиатрии, где скорость и объективность диагностики имеют критическое значение [7].

Цель исследования.

Оценить диагностическую точность магнитно-резонансной энтероколонографии с применением упрощенного количественного индекса MaRIAs у детей с подтверждённым диагнозом болезнь Крона, провести сравнение с традиционным методом оценки активности заболевания (видеоэндоскопия с применением традиционной шкалы эндоскопической активности SES-CD) и определить клиническую значимость этого подхода для оптимизации терапевтических решений.

Материалы и методы.

В исследование были включены пациенты педиатрической группы с гистологически подтвержденным диагнозом болезнь Крона. Всего было включено 93 ребенка, соотношение мальчиков к девочкам 1,66:1(58 мальчиков и 35 девочек). Возраст пациентов составил от 6 до 16 лет, средний возраст – 12,7 лет, медиана – 13 лет. Всем пациентам проводились исследования илеоколоноскопии и МР-энтероколонографии с диапазоном не более 1 недели, с целью первичной диагностики, контроля проводимого лечения, а также подтверждения ремиссии. Критерием исключения пациентов из исследования была невозможность эндоскопической оценки всех отделов толстой кишки и терминального отдела подвздошной кишки.

Исследования МР-энтероколонографии проводились утром натощак, после очистительной клизмы накануне. Использовалось пероральное контрастирование раствором маннитола (1,5% раствор маннитола, 1 л/30 кг массы тела) и внутривенное контрастирование гадолиний-содержащими контрастными препаратами ((0,5 ммоль/мл), с дозировкой 0,1 ммоль/кт МТ).

Исследование проводилось на МР-томографе GE Signa Creator 1,5 Тл. Положение пациента лежа на животе для достижения оптимальной визуализации петель кишечника. Протокол включал T2 и T2 FS, а также DWI, LAVA и LAVA flex. Оценка изображений с использованием индекса включала следующие критерии: утолщение кишечной стенки более 3 мм (рис. 1), отек кишечной стенки (рис. 2), инфильтрация клетчатки (рис. 3), наличие язв (рис. 4). Активность воспалительного процесса при МР-энтероколонографии для каждого сегмента кишечника определяли с помощью упрощённого индекса MaRIAs, который оценивается индивидуально от 0 до 5 баллов и рассчитывался по формуле:

MaRIAs сегментарный = (1×толщина стенки>3мм)+(1×отёк)+(1×инфильтрация жировой клетчатки)+(2×язвенные дефекты).

Интерпретация:

MaRIAs > 1: указывает на наличие воспаления в данном сегменте кишечника любой степени выраженности.

MaRIAs > 2: свидетельствует о тяжелой степени воспалительного процесса в данном сегменте кишечника с наличием язв.

MaRIAs (общий) = сумма всех сегментарных MaRIAs.

Илеоколоноскопия проводилась под комбинированным наркозом с применением видеоколоноскопов фирмы Olympus серии PCF-Q190.

Эндоскопическую активность оценивали при помощи простой эндоскопической шкалы оценки при болезни Крона (SES-CD), включающей анализ 4 критериев: наличие и

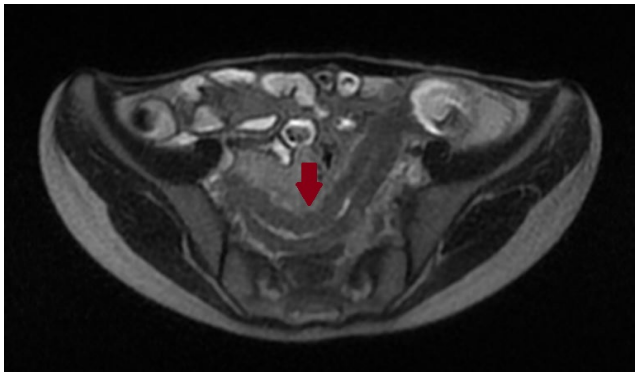

Рис. 1 (Fig. 1)

Рис. 1. Магнитно-резонансная энтероколонография.

Т2-ВИ, аксиальная плоскость. Диффузное, распространённое утолщение стенки терминального отдела подвздошной кишки (красная стрелка).

Fig. 1. Magnetic resonance enterocolography.

T2-WI, axial plane. Diffuse, widespread thickening of the terminal ileum wall (red arrow).

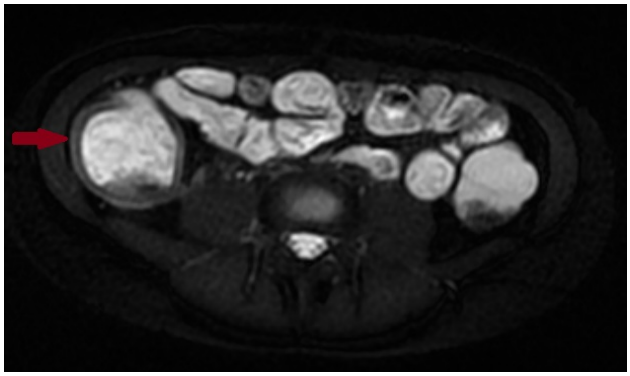

Рис. 2 (Fig. 2)

Рис. 2. Магнитно-резонансная энтероколонография.

Т2 с жироподавлением, аксиальная плоскость. Отёк стенки восходящей ободочной кишки (красная стрелка) в виде линейного повышения сигнала в структуре стенки, на фоне ее умеренного утолщения.

Fig. 2. Magnetic resonance enterocolography.

T2-WI with fat suppression, axial plane. Edema of the ascending colon wall (red arrow) in the form of a linear increase in the signal in the wall structure, against its moderate thickening.

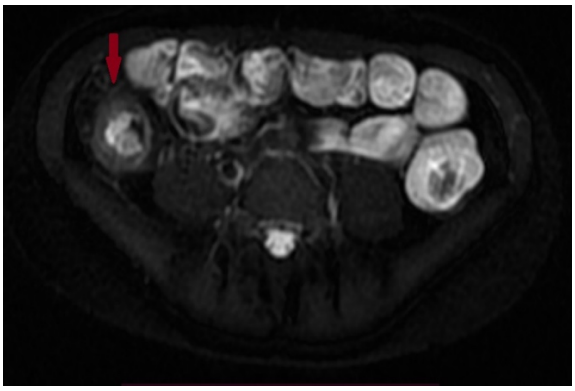

Рис. 3 (Fig. 3)

Рис. 3. Магнитно-резонансная энтероколонография.

Т2 с жироподавлением, аксиальная плоскость. Диффузное утолщение и отёк стенки восходящей ободочной кишки, на фоне которых определяется нечёткость границ кишечной стенки с окружающей жировой клетчаткой, инфильтрация (красная стрелка).

Fig. 3. Magnetic resonance enterocolography.

T2-WI with fat suppression, axial plane. Diffuse thickening and edema of the ascending colon wall, with unclear borders of the intestinal wall and surrounding adipose tissue, and infiltration (red arrow).

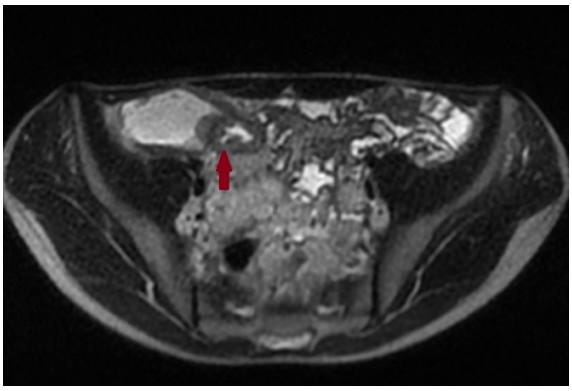

Рис. 4 (Fig. 4)

Рис. 4. Магнитно-резонансная энтероколонография.

Т2-ВИ, аксиальная плоскость. Неравномерное утолщение стенки терминального отдела подвздошной киски с наличием локального нарушения внутренней поверхности стенки кишки с проникновением содержимого (красная стрелка).

Fig. 4. Magnetic resonance enterocolography.

T2-WI, axial plane. Uneven thickening of the wall of the terminal ileum with a local disruption of the inner surface of the intestinal wall and penetration of the contents (red arrow).

размер язв, протяжённость язвенных поражений, воспаление, наличие стенозов. Изменения также оценивались посегментарно, каждый из которых так же оценивается индивидуально от 0 до 3 баллов. Расчёт итогового балла проводили по формуле с учётом числа поражённых сегментов кишки (табл. №1).

Степень активности воспаления по данным SES-CD оценивалась следующим образом:

0-2 балла – заживление слизистой оболочки кишки;

3-6 баллов – минимальная активность;

7-15 баллов – умеренная активность;

более 16 баллов – высокая активность.

При МР-энтерокоронографии и илеоколоноскопии активность воспалительного процесса оценивалась посегментарно. Было выделено 5 сегментов: терминальный отдел подвздошной кишки, восходящий отдел обо-

Таблица №1. Простая эндоскопическая шкала оценки болезни Крона (SES-CD).

Показатель	SES-CD оценивает по каждому из 5 подвздошно-толстокишечных сегментов			
	0	1	2	3
Наличие и размер язв	Нет	Афты (d 0,1-0,5 см)	Крупные язвы (d 0,5-2 см)	Очень крупные язвы (d>2 см)
Протяжённость язвенных поражений	Нет	<10%	10-30%	>30%
Пораженная поверхность (воспаление)	Неповреждённый сегмент	<50%	50-70%	>75%
Наличие стенозов	Нет	Единичное, проходимое сужение	Множественные, проходимые сужения	Непроходимые

дочной кишки, поперечный отдел ободочной кишки, нисходящий отдел ободочной кишки, сигмовидная и прямая кишка.

Статистический анализ проводился при помощи компьютерной программы для статистической обработки данных SPSS Statistics. Оценку МР-исследований осуществляли четверо врачей-рентгенологов с клиническим опытом от 8 и до 20 лет, между которыми не было отмечено значимой межэкспертной вариабельности.

Результаты.

В общей сложности при илеоколоноскопии и магнитно-резонансной энтероколонографии было изучено 465 сегментов (табл. №2).

Согласно данным магнитно-резонансной энтероколонографии изменения кишечной стенки были выявлены в 48 сегментах (10%). Из них в 21 сегменте (5%) изменения соответствовали воспалительным (значение индекса >1), а в 27 сегментах (6%) было выявлено воспаление тяжёлой степени с наличием язв (значение индекса >2). В 417 сегментах (89%) не было выявлено изменений.

При илеоколоноскопии изменения кишечной стенки были выявлены в 46 сегментах (10%). Из них в 20 сегментах (4%) изменения соответствовали лёгкой и средней степени выраженности, а в 26 сегментах (6%) выявлены тяжёлые поражения. В сегментах 419 (90%) не было выявлено изменений.

Мы выявили отсутствие гендерных различий в проявлениях заболевания у детей и подростков. Гиперемия и язвы являются основными предикторами высокой активности болезни Крона у детей.

Ранговый коэффициент корреляции Спирмена (Spearman's ρ) между степенью активности по шкале SES-CD и степенью активности по шкале MaRIAs (общий) равен: r = 0,824 (p< 0,001), что указывает на сильнейшую связь между двумя шкалами.

Обсуждение.

На настоящий момент существует ряд отечественных и зарубежных публикаций, посвященных изучению различных индексов количественной оценки воспалительного процесса кишечной стенки по данным МР-энтероколонографии. Лишь немногие из них

Таблица №2. Результаты илеоколоноскопии и магнитно-резонансной энтероколонографии.

Метод обследования	Илеоколоноскопия	Магнитно-резонансная энтероколонография
Всего сегментов обследовано	465 (100%)	465(100%)
Изменений не выявлено	419 (90%)	417 (89%)
Выявлены любые изменения	46(10%)	48 (10%)
Изменения лёгкой или средней степени выраженности	20 (4%)	21 (5%)
Тяжёлые поражения	26 (6%)	27(6%)

касаются индекса MaRIAs.

В работе, опубликованной Ordas I. и соавт., при изучении 588 сегментов у 98 пациентов с болезнью Крона наблюдался высокий уровень корреляции между индексами MaRIAs и MaRIA (r = 0,93), а также MaRIAs и CDEIS (r = 0,83) [8].

М.О. Прохоренкова и др. проводили исследование по применению сегментарных индексов MaRIA и MaRIAs у детей с болезнью Крона. Исследователи сообщают, что выявили взаимозаменяемость данных инструментов в оценке активности БК, а также заметную связь между сегментарными MaRIA/MaRIAs и SES-CD [9].

Высокая согласованность MaRIA/MaRIAs с эндоскопическими данными делает возможным использование их как для оценки первичной распространённости воспалительного процесса кишечной стенки, так и для динамического наблюдения за пациентами на фоне терапии для оценки активности заболевания [9, 10, 11]. Это особенно важно в случаях тяжёлого соматического состояния пациента, наличием противопоказаний к эндоскопическому исследованию под наркозом.

Безусловно, существует ряд ограничений применения индексов MaRIA/MaRIAs, которые в своих исследованиях отмечали коллеги Михальченко В.А. и др. [12], Елигулашвили Р.Р и др. [13], а именно трудности в определении минимальных воспалительных изменений, а также выявления единичных язв ввиду недостаточного растяжения просвета кишечника пероральным контрастным веществом.

Мы в своем исследовании так же столкнулись с трудностью диагностики единичных язвенных дефектов, что было обусловлено недостаточно подробной визуализацией кишечной стенки пациентов малых размеров, а также частой невозможностью употребления достаточного количества перорального контрастного вещества педиатрическими пациентами.

По данным мировой литературы, существует несколько различных индексов количественной оценки воспалительных изменений и терапевтического ответа, которые были разработаны и утверждены на основании удовлетворительной корреляции с эндоскопическими индексами (таких, как SES-SD, CDIES), характеризовались высокой воспроизводимостью среди экспертных радиологов и были одобрены международными гайдлайнами (ECCO/ESGAR/IBUS). К ним относятся MaRIA [14], London [15], Clermont [16], MaRIAs [8]. Основные параметры, необходимые для оценки данных индексов представлены в таблице №3.

Интересно, что для оценки всех вышеперечисленных шкал используются такие наиболее простые показатели, как утолщение и отёк кишечной стенки, в качестве частых признаков болезни Крона [17]. Оценка контрастного усиления, диффузионно-взвешенных изображений, наличие язвенных дефектов и инфильтрации жировой клетчатки вариабельны для различных индексов. Однако исследователи сообщают, что внутривенное контрастирование, как и применение диффузии, безусловно, помогает в выявлении МР-признаков воспалительных изменений и косвенным образом отражается на подсчёте баллов даже в тех случаях, когда данные параметры не учитываются [8, 12].

Применение данных индексов при проведении МР-энтероколонографии на настоящий момент не распространено в рутинной практике врача-рентгенолога и используется в основном для научных исследований, вероятно, ввиду недостаточной изученности, осведомленности специалистов, а также по причине трудоёмкости подсчётов. На наш взгляд, данные инструменты могут быть полезным дополнением к протоколу врача-рентгенолога для объективизации полученных данных и продуктивного взаимодействия с клиническими специалистами, но, безусловно, требуют дальнейшего изучения. Мы также считаем, что перспективным яв-

Таблица №3. Мировые индексы количественной оценки воспалительных изменений и терапевтического ответа кишечной стенки при болезни Крона.

	Утолщение стенки	Контрастное усиление	Отёк	Язвенные дефекты	Инфильтрация жировой клетчатки	ДВИ/ИКД
MaRIA	+	+	+	+		
London	+		+			
Clermont	+		+	+		+
MaRIAs	+		+	+	+	

ляется исследование шкалы London ввиду ее простоты и широкой доступности импульсных последовательностей необходимых для оценки [14].

Заключение.

Магнитно-резонансная энтероколонография важный неинвазивный и безопасный метод оценки распространённости и выраженности воспалительного процесса кишечной стенки при болезни Крона у детей. Количественный индекс MaRIAs продемонстрировал высокую согласованность с илеоколоноскопией и может использоваться в качестве дополнительного критерия оценки степени воспалительного процесса кишечной стенки, что важно при динамическом наблюдении детей на фоне терапии и минимизации числа эндоскопических исследований под наркозом.

Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

Список литературы:

1. Levine A. et al. Pediatric modification of the Montreal classification for inflammatory bowel disease: the Paris classification. Inflammatory Bowel Diseases. 2011; 17 (6): 1314-1321. DOI: 10.1002/ibd.21493.

2. Rimola J. et al. Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease. Gastroenterology. 2019; 157 (1): 47-51.

3. Greer M. L. et al. Consensus recommendations for evaluation, interpretation, and utilization of computed tomography and magnetic resonance enterography in pediatric small bowel Crohn's disease. Radiology. 2022; 302 (1): 145-158.

4. Guglielmo F. F. et al. Small Bowel Crohn Disease at CT and MR Enterography: Imaging Atlas and Glossary of Terms. Radiographics. 2020; 40 (2): 354-375. DOI: 10.1148/rg.2020190091.

5. Rimola J. et al. Development and validation of a simplified magnetic resonance index of activity for Crohn's disease. Gastroenterology. 2023; 164 (1): 96-108.

6. Прохоренкова М.О. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук «Современные возможности определения состояния тонкой кишки для оценки активности процесса и эффективности терапии болезни Крона у детей». М., 2024. 24 с.

7. Dillman J. R. et al. MRI of the pediatric small bowel: how we do it. Pediatric Radiology. 2023; 53 (2): 234-247.

8. Ordás I. et al. Development and Validation of a Simplified Magnetic Resonance Index of Activity for Crohn's Disease. Gastroenterology. 2019; 157 (2): 432-439. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.03.051.

9. Прохоренкова М. О., Потапов А. С., Елисеев Д. А., Винокурова А. В., Лохматов М. М., Фисенко А. П. Возможности магнитно резонансной энтерографии в оценке объема поражений тонкой кишки и степени активности воспаления при болезни Крона у детей. Вопросы детской диетологии. 2024; 22 (2): 5-12. DOI: 10.20953/1727-5784-2024-2-5-12.

10. Хижникова В. В., Медведева Н. А., Халилов В. С., Алиева Э. И., Серова Н. С. Возможности магнитно резонансной энтерографии в диагностике болезни Крона в практике педиатрического стационара. REJR. 2025; 15 (1): 139-149. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-15-1-139-149.

11.Zhang Y. N. et al. Magnetic resonance Index of Activity (MaRIA) is reliable in assessing response to treatment in patients with Crohn's disease (CD). Clinical Radiology. 2023. DOI: 10.1016/j.crad.2023.11.008.

12. Михальченко В. А., Зароднюк И. В., Белов Д. М., Веселов В. В., Нанаева Б. А. Оценка активности воспаления в тонкой и толстой кишке с применением индекса MaRIAs у пациентов с болезнью Крона. Колопроктология. 2023; 22 (4): 71-79. DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-4-71-79.

13. Елигулашвили Р. Р., Зароднюк И. В., Варданян А. В., Нанаева Б. А., Архипова О. В. Возможности магнитно резонансной энтероколонографии в количественной оценке активности воспалительного процесса в тонкой и толстой кишке при болезни Крона. REJR. 2020; 10 (1): 99-109. DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-99-109.

14. Rimola J., Rodriguez S., Garcia B. O. et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in Crohn disease. Gut. 2009; 58: 1113-1120.

15.Steward M. J. et al. Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: Derivation and histopathological validation of an MR-based activity index. Eu-

ropean Journal of Radiology. 2012; 81 (9): 2080-2088.
16. Hordonneau C. et al. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging in Ileocolonic Crohn's Disease: Validation of Quantitative Index of Activity. American Journal of Gastroenterology. 2014; 109 (1): 89-98. DOI: 10.1038/ajg.2013.385.
17. Кошелев Э. Г., Китаев С. В., Беляев Г. Ю., Егоров А. А. Компьютерная томография в диагностике заболеваний тонкой кишки, проявляющихся утолщением стенки. REJR. 2020; 10 (1): 110-123. DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-110-123.

References:

1. Levine A. et al. Pediatric modification of the Montreal classification for inflammatory bowel disease: the Paris classification. Inflammatory Bowel Diseases. 2011; 17 (6): 1314-1321. DOI: 10.1002/ibd.21493.
2.Rimola J. et al. Magnetic resonance imaging for evaluation of Crohn's disease. Gastroenterology. 2019; 157 (1): 47-51.
3. Greer M. L. et al. Consensus recommendations for evaluation, interpretation, and utilization of computed tomography and magnetic resonance enterography in pediatric small bowel Crohn's disease. Radiology. 2022; 302 (1): 145-158.
4. Guglielmo F. F. et al. Small Bowel Crohn Disease at CT and MR Enterography: Imaging Atlas and Glossary of Terms. Radiographics. 2020; 40 (2): 354-375. DOI: 10.1148/rg.2020190091.
5. Rimola J. et al. Development and validation of a simplified magnetic resonance index of activity for Crohn's disease. Gastroenterology. 2023; 164 (1): 96-108.
6. Prokhorenkova M.O. Abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences "Modern possibilities for assessing the state of the small intestine to evaluate disease activity and treatment effectiveness in children with Crohn's disease". Moscow, 2024. 24 p. (in Russian).
7. Dillman J. R. et al. MRI of the pediatric small bowel: how we do it. Pediatric Radiology. 2023; 53 (2): 234-247.
8.Ordás I. et al. Development and Validation of a Simplified Magnetic Resonance Index of Activity for Crohn's Disease. Gastroenterology. 2019; 157 (2): 432-439. DOI: 10.1053/j.gastro.2019.03.051.
9. Prokhorenkova M.O., Potapov A.S., Eliseev D.A., Vinokurova A.V., Lokhmatov M.M., Fisenko A.P. Possibilities of magnetic resonance enterography in assessing the extent of small bowel lesions and degree of inflammatory activity in children with Crohn's disease. Pediatric Nutrition. 2024; 22 (2): 5-12. DOI: 10.20953/1727-5784-2024-2-5-12 (in Russian).
10. Khizhnikova V.V., Medvedeva N.A., Khalilov V.S., Alieva
.
E.I., Serova N.S. Capabilities of magnetic resonance enterography in diagnosing Crohn's disease in pediatric hospital practice. REJR. 2025; 15 (1): 139-149. DOI: 10.21569/2222-7415-2024-15-1-139-149 (in Russian).
11. Zhang Y. N. et al. Magnetic resonance Index of Activity (MaRIA) is reliable in assessing response to treatment in patients with Crohn's disease (CD). Clinical Radiology. 2023. DOI: 10.1016/j.crad.2023.11.008.
12.Mikhalchenko V.A., Zarodnyuk I.V., Belov D.M., Veselov V.V., Nanaeva B.A. Assessment of inflammatory activity in the small and large bowel using the MaRIAs index in patients with Crohn's disease. Coloproctology. 2023; 22 (4): 71-79. DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-4-71-79 (in Russian).
13. Eligulashvili R.R., Zarodnyuk I.V., Vardanyan A.V., Nanaeva B.A., Arkhipova O.V. Possibilities of magnetic resonance enterocolonography in quantitative assessment of inflammatory process activity in the small and large intestine in Crohn's disease. REJR. 2020; 10 (1): 99-109. DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-99-109 (in Russian).
14. Rimola J., Rodriguez S., Garcia B. O. et al. Magnetic resonance for assessment of disease activity and severity in Crohn disease. Gut. 2009; 58: 1113-1120.
15. Steward M. J. et al. Non-perforating small bowel Crohn's disease assessed by MRI enterography: Derivation and histopathological validation of an MR-based activity index. European Journal of Radiology. 2012; 81 (9): 2080-2088.
16. Hordonneau C. et al. Diffusion-Weighted Magnetic Resonance Imaging in Ileocolonic Crohn's Disease: Validation of Quantitative Index of Activity. American Journal of Gastroenterology. 2014; 109 (1): 89-98. DOI: 10.1038/ajg.2013.385.
17. Koshelev E.G., Kitaev S.V., Belyaev G.Y., Egorov A.A. Computed tomography in the diagnosis of small bowel diseases presenting with wall thickening. REJR. 2020; 10 (1): 110-123. DOI: 10.21569/2222-7415-2020-10-1-110-123 (in Russian).