

Сравнительный анализ ультразвуковых индексов для оценки активности илеита при болезни Крона

Д.Д. Мухаметова¹, О.Э. Табакчи¹, Н.Ю. Савушкина², А.Х. Одинцова², Д.И. Абдулганиева^{1,2}

ФГБОУ ВО Казанский государственный медицинский университет Минздрава России, Россия, 420012, г. Казань, ул. Бутлерова, д. 49

²ГАЗУЗ «Республиканская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Татарстан, Россия, 420064, г. Казань, ул. Оренбургский тракт, д. 138

Реферат. Введение. Ультразвуковое исследование кишечника является неинвазивным инструментом мониторинга активности болезни у пациентов с болезнью Крона благодаря своей низкой стоимости, безопасности и доступности. Несмотря на то, что разработаны несколько ультразвуковых индексов для оценки активности, ни один из них еще полностью не валидирован. **Цель исследования.** Оценить диагностическую ценность ультразвуковых индексов для определения активности илеита при болезни Крона. **Материал и методы.** В исследование включены 43 пациента с илеитом при болезни Крона, среди них: 33 (77%) в стадии обострения и 10 (23%) в стадии ремиссии. Трансабдоминальное ультразвуковое исследование кишечника проводилось на приборе Sonoscape S2N, за норму толщины кишечной стенки принято 3 мм. Для оценки ультраактивности болезни Крона использовались два индекса – Международный индекс ультразвуковой сегментарной активности кишечного воспаления (IBUS-SAS) и простой индекс ультразвуковой активности болезни Крона (SUS-CD). **Результаты и их обсуждение.** При обострении болезни Крона толщина кишечной стенки (4,5 [3,73; 6] мм) была больше, чем в ремиссию (3,05 [2,2; 3,6] мм, $p=0,004$). Ультразвуковой индекс IBUS-SAS при обострении болезни Крона (43,2 [27,4; 71]) был выше показателя ремиссии (12,22 [8,8; 21,4], $p=0,0006$), коррелировал с эндоскопической активностью ($r=0,49$; $p<0,05$), уровнем фекального кальпротектина ($r=0,68$; $p<0,05$). Индекс IBUS-SAS явился статистически значимым предиктором активности болезни Крона для разграничения обострения и ремиссии (AUC = 0,949; 95% ДИ: 0,836-0,993, $p<0,0001$) с чувствительностью составила 88,2% и специфичностью 88,9%. Индекс SUS-CD при обострении болезни Крона (3 [2; 5]) был выше, чем в ремиссию (0 [0; 1], $p=0,00006$), коррелировал с индексом IBUS-SAS ($r=0,97$; $p<0,05$), эндоскопической активностью ($r=0,54$; $p<0,05$) и уровнем фекального кальпротектина ($r=0,65$; $p<0,05$). Индекс SUS-CD явился также статистически значимым предиктором активности болезни Крона для разграничения обострения и ремиссии (AUC = 0,933; 95% ДИ: 0,813-0,987, $p<0,0001$), при пороговом значении 1 чувствительность составила 76,5%, специфичность 100%. **Выводы.** Количественный подход к оценке активности болезни Крона обеспечивается использованием ультразвуковых индексов IBUS-SAS и SUS-CD. Выявлены статистически значимые различия значений данных индексов в группе ремиссии и обострения болезни Крона, оба индекса коррелировали с эндоскопической активностью и уровнем фекального кальпротектина, диагностическая ценность индекса IBUS-SAS была выше.

Ключевые слова: болезнь Крона, активность, ультразвуковое исследование кишечника, Международный индекс ультразвуковой сегментарной активности кишечного воспаления, простой индекс ультразвуковой активности болезни Крона

Для цитирования: Мухаметова Д.Д., Табакчи О.Э., Савушкина Н.Ю., [и др.]. Сравнительный анализ ультразвуковых индексов для оценки активности илеита при болезни Крона // Вестник современной клинической медицины. – 2026. – Т. 19, вып. 2. – С. 55–61. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(2).55-61.

Comparative analysis of ultrasound scores for assessing ileitis activity in Crohn's disease

Dilyara D. Mukhametova¹, Olga E. Tabakchi¹, Natalia Yu. Savushkina², Alfiya Kh. Odintsova², Diana D. Abdulganieva^{1,2}

¹ Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia

² Republican Clinical Hospital, 138 Orenburg Tract str., 420124 Kazan, Russia

Abstract. Introduction. Intestinal ultrasound is a noninvasive tool used for monitoring disease activity in patients with Crohn's disease, due to its low cost, safety, and availability. Although several ultrasound indices have been developed to assess activity, none have yet been fully validated. **Aim.** To evaluate the diagnostic value of ultrasound scores for determining ileitis activity in Crohn's disease. **Material and Methods.** The study included 43 patients with ileitis in Crohn's disease, including 33 (77%) in the acute stage and 10 (23%) in remission. Transabdominal ultrasound examination of the intestine was performed using a Sonoscape S2N device; the normal intestinal wall thickness was 3 mm. To assess Crohn's disease ultrasonic activity, two indices were used: International Index of Ultrasound Segmental Activity of Intestinal Inflammation (IBUS-SAS) and the Simple Index of Ultrasound Activity of Crohn's Disease (SUS-CD). **Results and Discussion.** During exacerbation of Crohn's disease, the intestinal wall thickness (4.5 [3.73; 6] mm) was greater than in remission (3.05 [2.2; 3.6] mm, $p=0.004$). IBUS-SAS ultrasound index was higher during exacerbation of Crohn's disease (43.2 [27.4; 71]) than the remission index (12.22 [8.8; 21.4], $p=0.0006$) and correlated with endoscopic activity ($r=0.49$; $p<0.05$) and fecal calprotectin level ($r=0.68$; $p<0.05$). IBUS-SAS index was a statistically significant predictor of Crohn's disease activity for distinguishing between exacerbation and remission (AUC = 0.949; 95% CI: 0.836 – 0.993, $p<0.0001$) with a sensitivity of 88.2% and a specificity of 88.9%. SUS-CD index was higher in Crohn's disease exacerbation (3 [2; 5]) than in remission (0 [0; 1], $p=0.00006$) and correlated with the IBUS-SAS index ($r=0.97$; $p<0.05$), endoscopic activity ($r=0.54$; $p<0.05$), and fecal calprotectin level ($r=0.65$; $p<0.05$). SUS-CD index was also a statistically significant predictor of Crohn's disease activity for distinguishing between exacerbation and remission (AUC = 0.933;

95% CI: 0.813 - 0.987, $p < 0.0001$), with a cutoff value of 1, with the sensitivity of 76.5% and the specificity of 100%.

Conclusions. A quantitative approach to assessing Crohn's disease activity is provided by using the IBUS-SAS and SUS-CD ultrasound indices. Statistically significant differences in the values of these indices were found in the remission and exacerbation groups of Crohn's disease; both indices correlated with endoscopic activity and the fecal calprotectin levels, the diagnostic value of the IBUS-SAS index being higher.

Keywords: Crohn's disease, activity, intestinal ultrasound, international bowel ultrasound segmental activity score, simple ultrasound activity score for Crohn's disease

For citation: Mukhametova, D.D.; Tabakchi, O.E.; Savushkina, N.Yu.; et al. Comparative analysis of ultrasound scores for assessing ileitis activity in Crohn's disease. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2026, 19 (2), 55-61. DOI: 10.20969/VSKM.2026.19(2).55-61.

Введение. Болезнь Крона (БК) является иммуновоспалительным прогрессирующим хроническим заболеванием, которое связано с трансмуральным, сегментарным, гранулематозным воспалением различных отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и характеризуется частым развитием осложнений [1,2]. Диагностика БК может быть затруднена, особенно на ранних стадиях, так как симптомы заболевания часто неспецифичны и могут имитировать другие заболевания ЖКТ. В настоящее время, несмотря на современные технические возможности, средние сроки верификации БК составляют от 7,1 и до 30,7 месяцев [2].

УЗИ кишечника является полезным дополнением к эндоскопическим методам, как в первичной диагностике, так и в мониторинге БК. УЗИ характеризуется рядом значимых преимуществ, включающих в себя возможность проведения непосредственно у постели пациента, отсутствие предварительной подготовки, а также относительно низкую стоимость по сравнению с другими методами визуализации [3]. Согласно Российским клиническим рекомендациям по ведению пациентов с БК, всем пациентам рекомендовано проведение трансабдоминального УЗИ кишечника для оценки толщины кишечной стенки, наличия дефектов в зоне поражения, определения степени васкуляризации и других признаков воспаления [1]. Значимость УЗИ подчеркнута и методическими рекомендациями ESGAR (European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology) и ECCO (European Crohn's and Colitis Organization) по диагностике воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК) [4]. На сегодняшний день для оценки активности БК появляются ультразвуковые (УЗ) индексы – международный индекс ультразвуковой сегментарной активности кишечного воспаления (International Bowel Ultrasound Segmental Activity Score – IBUS-SAS) [5] и простой индекс ультразвуковой активности БК (Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's disease – SUS-CD) [6], которые требуют дальнейшего изучения и апробации на различных популяциях пациентов.

Цель исследования – оценить диагностическую ценность УЗ индексов для определения активности илеита у пациентов с БК.

Материалы и методы.

В исследование включены 43 пациента с илеитом БК без поражения толстой кишки, госпитализированных в отделение гастроэнтерологии ГАУЗ «РКБ МЗ РТ» в период с января 2024 по май 2025 г. Половозрастные и клинические характеристики пациентов представлена в *таблице 1*.

Клиническая оценка тяжести атаки БК проводилось согласно индексу Харви–Брэдшоу. Всем пациентам проводилась илеоколоноскопия с использованием простой эндоскопической шкалы оценки БК (Simple Endoscopic Score CD – SES-CD). Трансабдоминальное УЗИ кишечника проводилось на приборе Sonoscape S2N конвексным и линейным датчиками частотой 3.5 и 7.5 МГц соответственно. За норму толщины стенки кишки принято 3 мм.

Для оценки ультразвуковой активности илеита БК использовался Международный индекс УЗ сегментарной активности кишечного воспаления (International Bowel Ultrasound Segmental Activity Score (IBUS-SAS)). Для подсчета индекса IBUS-SAS применялась формула: **IBUS-SAS (0–100) = 4 x BWT+15 x i-fat+7 x CDS+4 x BWS**, где BWT – толщина кишечной стенки; i-fat, воспалительный («наползающий») жир брыжейки; CDS – цветовой доплеровский сигнал; BWS – дифференциация слоев кишечной стенки. Для дифференциации пациентов с активной и неактивной БК авторы рекомендовали использовать пороговое значение 37,5 [5]. Также был использован Простой индекс УЗ активности БК (Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's disease – SUS-CD). В SUS-CD учитываются те же переменные – толщина кишечной стенки, воспалительный жир брыжейки, цветовой доплеровский сигнал;

Таблица 1
Характеристика пациентов с болезнью Крона в зависимости от клинических особенностей заболевания
Table 1
Characteristics of patients with Crohn's disease (CD) by the clinical features of the underlying disease

Пациенты с илеитом при болезни Крона (n=43)	
Критерий	
Возраст, лет	40 [25; 54]
Женский пол	18 (42%)
Мужской пол	25 (58%)
Длительность заболевания, лет	2,8 [1; 5]
Течение заболевания	
Острое	13 (30%)
Хроническое рецидивирующее	25 (58%)
Хроническое непрерывное	5 (12%)
Степень тяжести текущей атаки по индексу Харви–Брэдшоу	
Легкая	22 (51%)
Среднетяжелая	11 (26%)
Ремиссия	10 (23%)

дифференциация слоев кишечной стенки, который по мере выраженности оценивается от 1 до 3 баллов; в дальнейшем баллы суммируются для каждого пораженного сегмента, что и составляет значение индекса SUS-CD, отражающего степень активности заболевания. Ремиссию можно определить как SUS-CD = 0, умеренную активность [SUS-CD > 7] при AUC 0,88, где пороговое значение SUS-CD ≥ 3 имело чувствительность и специфичность 88,5% и 69,0% соответственно [6].

Также определялись стандартные лабораторные исследования крови: общий анализ крови (гемоглобин, эритроциты, лейкоциты, СОЭ), и маркеры воспаления (С-реактивный белок – СРБ, фибриноген), уровень кальпротектина кала оценен у 11 пациентов.

Статистическая обработка данных.

Статистический анализ данных проводился в программе STATISTICA, версия 12. Характер распределения полученных данных оценивался при помощи графического метода с использованием критерия Колмогорова – Смирнова. При статистической обработке данных применялись методы описательной статистики; описание признаков, имеющих нормальное распределение, представлено как $M \pm SD$ (M – среднее арифметическое, SD – среднеквадратическое отклонение), признаков с распределением, отличным от нормального, – в виде $Me [Q1; Q3]$ (Me – медиана, $Q1$ и $Q3$ – соответственно 1-й и 3-й квартили). Количественные показатели сравнивались с использованием критерия Манна – Уитни, при количестве категорий группирующей переменной более 2 применялся непараметрический дисперсионный анализ Краскела – Уоллиса, апостериорные попарные сравнения проводились с помощью критерия Манна – Уитни. Был выполнен корреляционный анализ с использованием коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Статистический анализ для проведения ROC-анализа и оценки диагностической ценности проводился с использованием программы StatTech v. 4.6.3 (разработчик – ООО «Статтех», Россия), а также MedCalc 11.5.0.0 (MedCalc Software, Бельгия). Для оценки дискриминационной способности количественных признаков при прогнозировании определенного исхода, применялся метод анализа ROC-кривых. Разделяющее значение количественного признака в точке cut-off определялось по наивысшему значению индекса Юдена.

Результаты и их обсуждение.

При обострении илеита БК утолщение кишечной стенки выявлено у 32 (97%) пациентов, медиана максимальной толщины стенки подвздошной кишки составила 4,5 [3,73; 6] мм, что было выше, чем у пациентов в ремиссию – 3,05 [2,2; 3,6] мм ($p=0,004$). Характерные ультразвуковые изменения представлены на рисунке 1. Согласно рекомендациям EFSUMB клиническая активность БК коррелирует с толщиной кишечной стенки, однако выявлена слабая сила корреляция [7]. В нашем исследовании статистически значимых различий в группах различной активности БК выявлено не было. Литературные источники указывают, что утолщение кишечной стенки более 3 мм обладает высокой диагностической ценностью для выявления воспаления: чувствительность метода составляет 89%, а специфичность – 96% [8].

При этом у 3 (30%) пациентов с ремиссией БК выявлено утолщение кишечной стенки. По данным литературы, несмотря на использование иммуносупрессивной терапии ВЗК, достижение улучшения или нормализации толщины стенки кишки – процесс длительный и наблюдается он лишь у незначительной части пациентов [7].

У 29 (87%) пациентов с обострением БК обнаружено усиление кровотока в стенке кишки, у пациентов в ремиссию патологическая васкуляризация

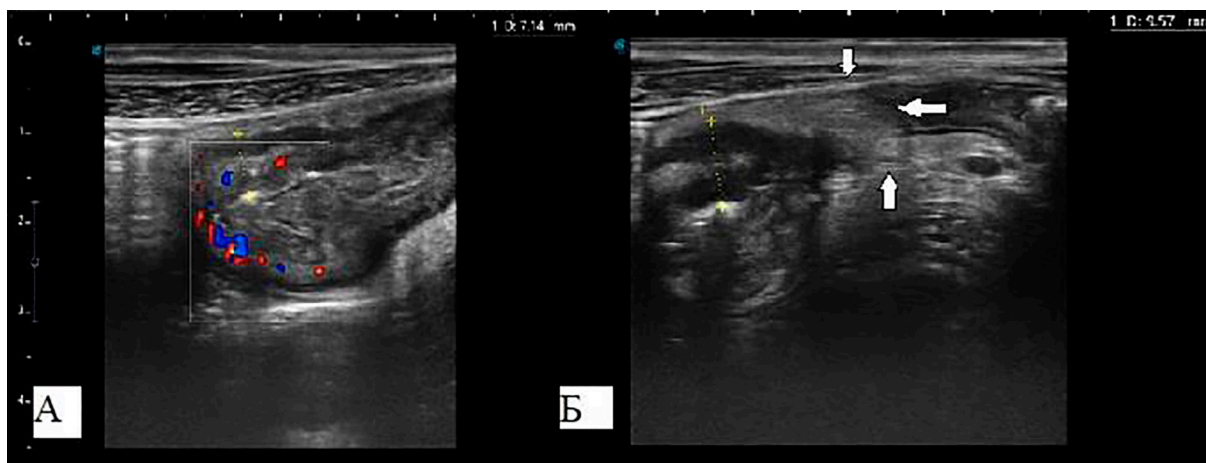


Рисунок 1. Эхограмма пациента 35 лет с илеитом болезни Крона. А. Определяется утолщение стенки подвздошной кишки до 7 мм (за счет подслизистой и мышечной оболочек), суживающее просвет кишки, при доплерографии определяется выраженное усиление кровотока. Б. При поперечном срезе по периферии подвздошной кишки отмечается воспалительный «наползающий» брыжеечный жир.

Примечание: эхограмма из личного архива авторов.

Figure 1. Ultrasound imaging of a 35-year-old patient with Crohn's disease sigmoiditis. A. Ileum wall thickening up to 7 mm (due to the submucosa and muscular propria) was found, which narrows the intestinal lumen, and Dopplerography reveals the increased blood flow. B. In a transverse section along the periphery of the ileum, inflammatory "creeping" mesenteric fat is noted. Note: Ultrasound imaging is from the authors' personal archive.

не наблюдалась. Согласно рекомендациям ECCO-ESGAR повышенная васкуляризация пораженной стенки кишечника является маркером активности заболевания. При этом информация, полученная из цветных доплеровских изображений, является полукваликативной, и для повышения чувствительности доплерографии рекомендуется применение внутривенных контрастных препаратов для УЗ диагностики [4].

У 23 (69%) пациентов выявлен воспалительный «наползающий» брыжеечный жир. У 10 (30%) пациентов определялась болезненность при компрессии датчиком, у 16 (48%) – лимфаденопатия, у 2 (6%) – межпеченочная свободная жидкость. У 9 (27%) определен стеноз кишки, у 1 (3%) пациентов выявлено формирование инфильтрата. УЗИ, как метод визуализации тонкой кишки, эффективно выявляет БК данной локализации [9]. Наш опыт также подтверждает это: у одного пациента УЗИ позволило обнаружить поражение тощей кишки, которое впоследствии было подтверждено МРТ-энтерографией (МРЭ). Следуя последним рекомендациям ECCO-ESGAR, МРЭ и УЗИ рассматриваются как оптимальные методы первой линии для оценки поражения тонкой кишки при дебюте БК, благодаря их сопоставимой точности, безопасности и возможности оценки всего ЖКТ [4].

Данные, полученные в ходе нашего исследования, свидетельствуют о том, что как толщина кишечной стенки, так и усиление кровотока, взятые по отдельности, имеют ограниченную ценность в качестве надежных параметров для оценки активности БК. Последние данные литературы также подчеркивают необходимость стандартизации критериев оценки УЗ показателей, в том числе с применением индексов [10]. В 2021 году эксперты определили четыре основных ультразвуковых признака воспаления при болезни Крона: утолщение кишечной стенки, нарушение ее слоистости, усиление кровотока при доплерографии и наличие воспалительного инфильтрата в брыжейке. Эти параметры продемонстрировали корреляцию с клиническим индексом активности БК (CDAI) и были рекомендованы для включения в Международный индекс ультразвуковой сегментарной активности кишечного воспаления (IBUS-SAS) [5].

По результатам нашего исследования индекс IBUS-SAS показал, что превышение порогового значения 37,5 было выявлено у 20 (60%) пациентов с обострением БК. При обострении заболевания значение IBUS-SAS (43,2 [27,4; 71]) было статистически значимо выше, чем в ремиссии (12,22 [8,8; 21,4], $p=0,0006$) (рис. 2). Статистически значимые различия в зависимости от выраженности атаки выявлены не были. Значение индекса IBUS-SAS коррелировало с эндоскопической активностью БК ($r=0,49$; $p<0,05$), уровнем фекального кальпротектина ($r=0,68$; $p<0,05$).

Для оценки диагностической ценности индекса IBUS-SAS для разграничения ремиссии и обострения БК был проведен ROC-анализ с подсчетом чувствительности и специфичности (рис. 4А). Индекс IBUS-SAS явился статистически значимым

предиктором активности болезни для разграничения обострения и ремиссии (AUC = 0,949; 95% ДИ: 0,836 – 0,993, $p<0,0001$). При анализе пороговых значений, наибольшей чувствительностью и специфичностью соответствовал порог 21,4 (таблица 2): чувствительность составила 88,2%, специфичность 88,9%, PPV – 96,8%, NPV – 66,7%, +LR – 7,94, -LR – 0,13. Превышение уровня порога выше 21,4 наблюдалось у 30 (91%) пациентов с обострением БК. Индекс IBUS-SAS демонстрирует многообещающие результаты в оценке эндоскопической активности болезни Крона, однако литературные данные остаются противоречивыми. В частности, K.V. Nagarajan и коллеги обнаружили, что значение IBUS-SAS более 37,5 с высокой точностью предсказывает эндоскопическую активность (AUC 0,96, чувствительность 94%, специфичность 91%) [11]. В то же время другие исследования не подтверждают это, показывая отсутствие связи между значениями IBUS-SAS и эндоскопической активностью илеита [12].

Анализ результатов Простого индекса ультразвуковой активности SUS-CD показал (рис. 3), что при обострении БК значение индекса SUS-CD составило 3 [2; 5], что статистически значимо было выше, чем в группе ремиссии болезни (0 [0; 1], $p=0,0006$). Различия в группах в зависимости от тяжести атаки выявлены не были. Значение индекса SUS-CD коррелировало с индексом IBUS-SAS ($r=0,97$; $p<0,05$), эндоскопической активностью БК ($r=0,54$; $p<0,05$), уровнем фекального кальпротектина ($r=0,65$; $p<0,05$). Согласно работам F. Sævik и соавт. УЗ оценка с помощью индекса SUS-CD хорошо коррелировала с простым эндоскопическим индексом БК ($r=0,88$, $p<0,001$), а также с Индексом Харви Брэдшоу ($r=0,41$, $p=0,009$), С-реактивным белком ($r=0,62$, $p<0,001$) и кальпротектином ($r=0,51$, $p=0,004$) [6].

Анализ ROC-кривой показал (рис. 4Б), что индекс SUS-CD явился также статистически значимым предиктором активности БК для разграничения

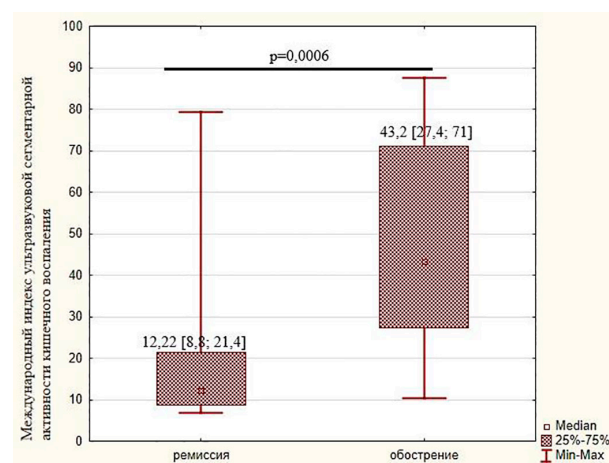


Рисунок 2. Значение Международного индекса ультразвуковой сегментарной активности кишечного воспаления IBUS-SAS в зависимости от стадии БК.
Figure 2. International Bowel Ultrasound Segmental Activity Score (IBUS-SAS) based on the CD stage.

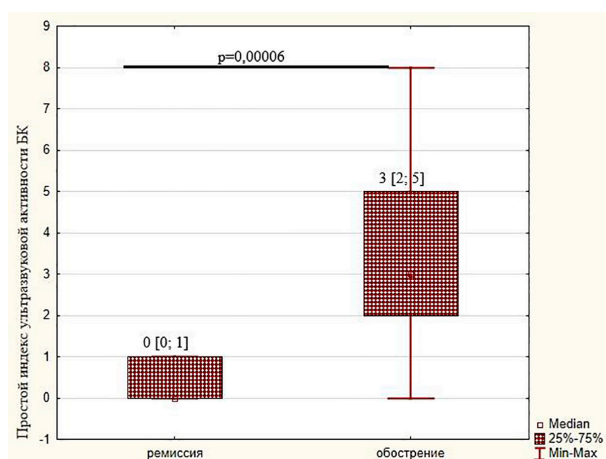


Рисунок 3. Значение Простого индекса ультразвуковой активности SUS-CD в зависимости от стадии БК.
Figure 3. Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's disease, based on the CD stage.

обострения и ремиссии (AUC = 0,933; 95% ДИ: 0,813 – 0,987, $p < 0,0001$). При пороговом значении 1 чувствительность составила 76,5%, специфичность 100%, PPV – 100%, NPV – 83,3%. Что согласуется с работами F. Sævik и соавт., которые выявили высокое значение AUC (0,92) для обнаружения эндоскопической активности БК [6]. По данным же работам M. Freitas и соавт. значение AUC индекса SUS-CD уступило другим УЗ индексам и составило только 0,62 ($p = 0,18$) в когорте 50 пациентов [12].

Сравнительный анализ изучаемых УЗ индексов для оценки активности БК показал, что индекс IBUS-SAS характеризовался более высокими чувствительностью и специфичностью по сравнению с индексом SUS-CD при сопоставимой AUC (таблица 2). Оба параметра коррелировали с уровнем фекального кальпротектина, однако коэффициент корреляции был выше у индекса IBUS-SAS (0,68), чем у SUS-CD (0,65).

Работы G. Dragoni и соавт. по изучению диагностической ценности различных УЗ индексов, в том числе IBUS-SAS и SUS-CD, показали, что индекс IBUS-SAS для любой эндоскопической активности показал самое высокое значение AUC (0,95 [95%

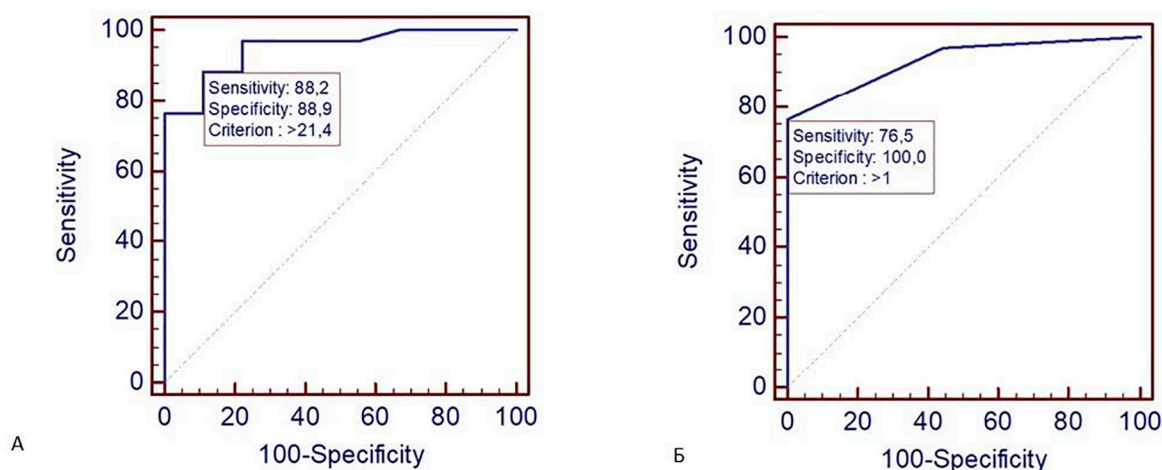


Рисунок 4. ROC-кривая, характеризующая дискриминационную способность международного индекса УЗ сегментарной активности кишечного воспаления IBUS-SAS (AUC = 0,949; 95% ДИ: 0,836 – 0,993, $p < 0,0001$) (А) и Простого индекса ультразвуковой активности SUS-CD (AUC = 0,933; 95% ДИ: 0,813 – 0,987, $p < 0,0001$) (Б) возможность прогнозирования активной стадии БК для разграничения обострения и ремиссии.

Figure 4. ROC curve characterizing the discrimination power of the International Bowel Ultrasound Segmental Activity Score (AUC = 0,949; 95% CI: 0,836–0,993, $p < 0,0001$) (A) and the Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's disease (AUC = 0,933; 95% CI: 0,813–0,987, $p < 0,0001$) (B) the ability to predict the CD activity for differentiating between exacerbation and remission.

Таблица 2

Диагностическая ценность сравниваемых ультразвуковых индексов для оценки активности илеита при болезни Крона

Table 2

Diagnostic value of the ultrasound indices being compared for assessing the ileitis activity in Crohn's disease

Изучаемый индекс	Площадь под кривой (AUC)	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %	PPV	NPV	+LR	-LR
IBUS-SAS	0,949	88,2	88,9	96,8	66,7	7,94	0,13
SUS-CD	0,933	76,5	100,0	100	83,3		0,24

Примечание: PPV – положительная прогностическая ценность, NPV – отрицательная прогностическая ценность, +LR – отношение правдоподобия положительного результата, -LR – отношение правдоподобия отрицательного результата.

Note: PPV – Positive Predictive Value, NPV – Negative Predictive Value, +LR – Positive Likelihood Ratio, -LR – Negative Likelihood Ratio.

ДИ 0,87–0,99]) с чувствительностью 82,2% и специфичностью 100% при пороговом значении 25,2. Индекс IBUS-SAS статистически превосходил все другие показатели для выявления тяжелой эндоскопической активности и имел высокую корреляцию с эндоскопической и клинической активностью [13]. Сравнительный анализ J.Y. Zhao и соавт. различных УЗ шкал для оценки активности БК также показал, что среди всех оценок шкала IBUS-SAS имела наивысшее значение в целом и для БК толстой кишки с чувствительностью 92,7% и специфичностью 91,4% при выявлении эндоскопической активности [14].

Одним из преимуществ индекса IBUS-SAS является также простота его расчета: необходимо оценить выраженность четырех УЗ показателей только в наиболее измененном участке кишечника [5]. В то время как для расчета индекса SUS-CD требуется оценка всех пораженных участков тонкой и толстой кишки с дальнейшей их суммацией [15], что значительно усложняет его применение.

Выводы.

Для выявления активной БК УЗИ кишечника обладает высокой диагностической точностью, а опыт врача играет ключевую роль в его интерпретации и влиянии на клинические решения. Однако, что особенно важно, неинвазивность, доступность и возможность проведения исследования у постели больного делают этот метод идеальным для частого мониторинга активности заболевания. Количественный подход к оценке активности БК обеспечивается использованием УЗ индексов IBUS-SAS и SUS-CD. Эти параметры позволяют объективно оценить воспаление кишечной стенки и демонстрируют корреляцию с данными лабораторных и эндоскопических методов. Нами были выявлены статистически значимые различия значений индексов IBUS-SAS и SUS-CD в группе ремиссии и обострения БК, оба индекса коррелировали с эндоскопической активностью и уровнем фекального кальпротектина, диагностическая ценность индекса IBUS-SAS была выше. Применение данных индексов потенциально способствует повышению точности и воспроизводимости результатов УЗИ, однако для определения оптимальных пороговых значений требуется проведение дальнейших исследований.

Прозрачность исследования. Работа выполнена за счет гранта Академии наук Республики Татарстан, предоставленного молодым кандидатам наук (постдокторантам) с целью защиты докторской диссертации, выполнения научно-исследовательских работ, а также выполнения трудовых функций в научных и образовательных организациях Республики Татарстан “Научно-техническое развитие Республики Татарстан”. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами.

Вклад авторов: Мухаметова Д.Д. Одинова А.Х., Абдулганиева Д.И. – концепция и дизайн ис-

следования, отбор и обследование пациентов, анализ, математическая обработка и интерпретация данных, написание рукописи, утверждение окончательного варианта статьи; Табакчи О.Э., Савушкина Н.Ю. – составление базы данных, обзор публикаций по теме, редактирование текста рукописи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Шелыгин Ю.А., Ивашкин В.Т., Ачкасов С.И., [и др.]. Клинические рекомендации. Болезнь Крона (K50), взрослые // Колопроктология. – 2023. – №22(3). – С.10–49. Shelygin YuA, Ivashkin VT, Achkasov SI, et al. Klinicheskiye rekomendatsii: Bolezn' Krona (K50), vzroslyye [Clinical guidelines: Crohn's disease (K50), adults]. Koloproktologia [Proctology]. 2023; 22(3): 10–49. (In Russ.) DOI: 10.33878/2073-7556-2023-22-3-10-49
2. Бакулин И.Г., Расмагина И.А., Машевский Г.А., [и др.]. Искусственный интеллект в диагностике воспалительных заболеваний кишечника: фокус на клинико-лабораторные показатели // Колопроктология. – 2025. – №24(2). – С.33–41. Bakulin IG, Rasmagina IA, Mashevskiy GA, et al. Iskusstvennyy intellekt v diagnostike vospalitel'nykh zabolevaniy kishechnika: fokus na kliniko-laboratornyye pokazateli [Artificial intelligence in the diagnosis of inflammatory bowel diseases: focus on clinical and laboratory markers]. Koloproktologia [Proctology]. 2025;24(2):33–41. (in Russ.) DOI:10.33878/2073-7556-2025-24-2-33-41
3. Ny Lund K, Maconi G, Hollerweger A, et al. EFSUMB Recommendations and Guidelines for Gastrointestinal Ultrasound – Part 1: Examination Techniques and Normal Findings (Short version). Ultraschall in Med. 2017; 38(3): 1–15. DOI:10.1055/s-0042-115853
4. Sturm A, Maaser C, Calabrese E, et al. ECCO-ESGAR Guideline for Diagnostic Assessment in IBD Part 2: IBD scores and general principles and technical aspects. Journal of Crohn's & colitis. 2019; 13(3): 273–284. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjy114
5. Novak KL, Ny Lund K, Maaser C. Expert Consensus on Optimal Acquisition and Development of the International Bowel Ultrasound Segmental Activity Score [IBUS-SAS]: A Reliability and Inter-rater Variability Study on Intestinal Ultrasonography in Crohn's disease. Journal of Crohn's and Colitis. 2021; 15(4): 609–616. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjaa216
6. Sævik F, Eriksen R, Eide GE, et al. Development and Validation of a Simple Ultrasound Activity Score for Crohn's Disease. J Crohns Colitis. 2021; 15(1): 115–124. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjaa112
7. Maconi G, Ny Lund K, Ripolles T, et al. EFSUMB Recommendations and Clinical Guidelines for Intestinal Ultrasound (GIUS) in Inflammatory Bowel Diseases. Ultraschall Med. 2018;39(3):304–317. DOI: 10.1055/s-0043-125329
8. Krugliak CN, St-Pierre J, Kellar A, Rubin DT. Clinical Application of Intestinal Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease. Curr Gastroenterol Rep. 2024; 26(2): 31–40. DOI: 10.1007/s11894-024-00915-x
9. Stenczel ND, Purcarea MR, Tribus LC, Oniga GH. The role of the intestinal ultrasound in Crohn's disease diagnosis and monitoring. J Med Life. 2021; 4(3): 310–315. DOI: 10.25122/jml-2021-0067
10. Allocca M, D'Amico F, Fiorino G, et al. Systematic review on definitions of intestinal ultrasound treatment response and remission in inflammatory bowel disease. J Crohns Colitis. 2025; 19(2): jjaf011. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjaf011
11. Nagarajan KV, Yelsangkar A, Nagar A, Bhat N. External validation of Intestinal Ultrasound score: IBUS-SAS with clinical (CDAI), biomarkers and endoscopic scoring system (SES-CD). Journal of Crohn's and Colitis. 2024; 18: i517–i518. DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjad212.0329
12. Freitas M, de Castro FD, Macedo SV, et al. Ultrasonographic scores for ileal Crohn's disease assessment: Better, worse or the same as contrast-enhanced ultrasound? BMC Gastroenterol. 2022; 22: 252. DOI: 10.1186/s12876-022-02326-6
13. Dragoni G, Götting M, Innocenti T, et al. Correlation of ultrasound scores with endoscopic activity in Crohn's disease: a prospective

exploratory study. Journal of Crohn's and Colitis. 2023; 17(9): 1387-1394.

DOI: 10.1093/ecco-jcc/jjad068

14. Zhao JY, Ju JY, Luo Y, Zhuang H. Validation of intestinal ultrasound scores in assessing endoscopic activity of colonic and small intestinal Crohn's disease in a southwest Chinese cohort: a retrospective cross-sectional study. Quant Imaging Med Surg. 2024; 14(12): 8374-8386.

DOI: 10.21037/qims-24-742

15. Frias-Gomes C, Torres J, Palmela C. Intestinal Ultrasound in Inflammatory Bowel Disease: A Valuable and Increasingly Important Tool. GE Port J Gastroenterol. 2021; 29(4): 223-239. DOI: 10.1159/000520212

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

МУХАМЕТОВА ДИЛЯРА ДАМИРОВНА, ORCID: 0000-0003-2102-0142, канд. мед. наук, e-mail: muhdilyara@gmail.com ; доцент кафедры госпитальной терапии ФГБОУ Казанский ГМУ Минздрава России, врач ультразвуковой диагностики, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49.

(Автор, ответственный за переписку.)

ТАБАКЧИ ОЛЬГА ЭРИКОВНА, ORCID: 0009-0009-5739-7807, e-mail: olya-akchurina@mail.ru ; аспирант кафедры госпитальной терапии ФГБОУ Казанский ГМУ Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49.

САВУШКИНА НАТАЛИЯ ЮРЬЕВНА, ORCID: 0000-0001-8562-6077, канд. мед. наук, e-mail: savushkina5@bk.ru ; врач ультразвуковой диагностики ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Россия, 420064, Казань, ул. Оренбургский тракт, 138.

ОДИНЦОВА АЛЬФИЯ ХАРИСОВНА, ORCID: 0000-0003-1270-5457, канд. мед. наук, e-mail: odincovaa@mail.ru ; заведующая отделением гастроэнтерологии ГАУЗ «Республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан», Россия, 420064, Казань, ул. Оренбургский тракт, 138.

АБДУЛГАНИЕВА ДИАНА ИЛЬДАРОВНА, ORCID: 0000-0001-7069-2725, докт. мед. наук, профессор, e-mail: diana_s@mail.ru ; профессор, заведующая кафедрой госпитальной терапии ФГБОУ ВО Казанского ГМУ Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49.

ABOUT THE AUTHORS:

DILYARA D. MUKHAMETOVA, ORCID: 0000-0003-2102-0142, Cand. sc. med., e-mail: muhdilyara@gmail.com ; Associate Professor at the Hospital Therapy Department, Ultrasound Diagnostics Physician, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia. (Corresponding Author).

OLGA E. TABAKCHI, ORCID: 0009-0009-5739-7807, e-mail: olya-akchurina@mail.ru ; Postgraduate Student, Hospital Therapy Department, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia.

NATALIA YU. SAVUSHKINA, ORCID: 0000-0001-8562-6077, Cand. sc. med., e-mail: savushkina5@bk.ru ; Ultrasound Diagnostics Physician, Republican Clinical Hospital, 138 Orenburg Tract str., 420124 Kazan, Russia.

ALFIYA KH. ODINTSOVA, ORCID: 0000-0003-1270-5457, Cand. sc. med., e-mail: odincovaa@mail.ru ; Head of the Gastroenterology Department, Republican Clinical Hospital, 138 Orenburg Tract str., 420124 Kazan, Russia.

DIANA I. ABDULGANIEVA, ORCID: 0000-0001-7069-2725, Dr. sc. med., Professor, e-mail: diana_s@mail.ru ; Professor, Head of the Department of Hospital Therapy, Kazan State Medical University, 49 Butlerov str., 420012 Kazan, Russia; Chief Therapy Specialist, Republican Clinical Hospital, 138 Orenburg Tract str., 420124 Kazan, Russia.