DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Review article

**ОБЗОРЫ**

© ПЫКОВ М.И., ВРУБЛЕВСКАЯ А.М., 2020

***Пыков М.И.[1], Врублевская А.М.[2]***

# ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА У ДЕТЕЙ

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 127473, г. Москва;

[2]Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы», 119049, Москва

*Болезнь Крона (БК) и язвенный колит (ЯК) – заболевания, имеющие разнообразные клинические проявления, что подчас вызывает трудности в постановке правильного диагноза у врачей клинических специальностей. Изучение отечественной и зарубежной литературы свидетельствует об актуальности совершенствования методов диагностики воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК). Современные методы исследования (компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, различные эндоскопические и рентгенологические методы) широко распространены в клинической практике, однако имеют ряд ограничений в детском возрасте и сопряжены с определенными рисками. Существенным недостатком их является лучевая нагрузка на организм и использование общего наркоза . Целесообразен поиск метода диагностики, обладающего достаточной информативностью, характеризующися широкой доступностью, безопасностью и неинвазивностью. К такому методу относится ультразвуковое исследование (УЗИ). К сожалению, в настоящее время нет четких Протоколов применения УЗИ при БК и ЯК у детей. Необходимо продолжение научных исследований с целью подтверждения эффективности данного метода в диагностике патологии кишечной трубки и разработки алгоритмов практического использования данного метода визуализации, в частности при ВЗК.*

Ключевые слова: *ультразвуковая диагностика; шкала Лимберга; воспалительные заболевания кишечника; болезнь Крона; язвенный колит; дети.*

**Для цитирования:** Пыков М.И., Врублевская А.М. Возможности эхографии в диагностике воспалительных заболеваний кишечника у детей. *Детская хирургия.* 2020; 24(2): 101-107. DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107

**Для корреспонденции:** Врублевская Анастасия Михайловна, врач ультразвуковой диагностики, 119049, г. Москва, отделение ультразвуковой и функциональной диагностики. E-mail: UstalaKak@yandex.ru

*Pykov M.I.[1], Vrublevskaya A.M.[2]*

ECHOGRAPHY IN THE DIAGNOSTICS OF INFLAMMATORY BOWEL DISEASES IN CHILDREN

*[1]Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, 127473, Russian Federation;*

*[2]Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation*

*Crohn's disease (CD) and ulcerative colitis (UC) are pathologies that have various clinical manifestations, which sometimes cause problems in putting a correct diagnosis by clinicians. The review of domestic and foreign literature highlighted the relevance in improving the diagnostics of inflammatory bowel disease (IBD). Modern diagnostic techniques (computed tomography, magnetic resonance imaging, various endoscopic and radiological methods) are widespread in clinical practice, but they have a number of limitations in pediatric practice and are associated with certain risks. Significant drawbacks are radiation loading at the child's organism and general anesthesia. So, a diagnostic tool which provides sufficient information, widely available, safe and non-invasive is a need . The ultrasound examination meets all the above mentioned demands. Unfortunately, currently there are no explicit protocols to be used for ultrasound examination of children with CD and UC. Researches in this direction should be continued, so as to confirm the effectiveness of this technique in diagnosing the intestinal tube pathology and to develop algorithms for practical application of this imaging technique, particular in pediatric patients with IBD.*

Keywords: *ultrasound diagnostics; Limberg scale, inflammatory bowel disease; Crohn's disease, ulcerative colitis; children.*

**For citation:** Pykov M.I., Vrublevskaya A.M. Echography in the diagnostics of inflammatory bowel diseases in children. *Detskaya khirurgiya (Russian Journal of Pediatric Surgery)* 2020; 24(2): 101-107. (In Russian). DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107

**For correspondence:** Anastasia Vrublevskaya, MD, department of ultrasound and functional diagnostics. Morozov Children's City Clinical Hospital, Moscow, 119049, Russian Federation. E-mail: UstalaKak@yandex.ru

*Conflict of interest.* The authors declare no conflict of interest.
*Acknowledgments.* The study had no sponsorship.

Received: March 23, 2020
Accepted: April 13, 2020

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Обзорная статья

Воспалительные заболевания кишечника (ВЗК) – это группа идиопатических болезней, характеризующихся деструктивным неспецифическим иммунным воспалением стенки кишки. Традиционно термин «ВЗК» используют для объединения двух различных заболеваний – болезни Крона (БК) и язвенного колита (ЯК). Рост заболеваемости в детском возрасте обусловливает постоянный интерес к данной патологии, вызывая у практикующих врачей значительные трудности в связи с разнообразием клинических проявлений [1].

## Современные представления об эпидемиологии, этиологии и патогенезе воспалительных заболеваний кишечника

Данные о распространенности болезни Крона и ЯК среди детей и взрослых в России ограничены.

Эпидемиологическое исследование, проведенное в 1996 г. среди взрослого населения Московской области, показало, что заболеваемость болезнью Крона составляет 3,4 случая на 100 000 населения, при этом ежегодно регистрируется 7–9 новых случаев [2]. По данным статистики 2000 г., заболеваемость БК в этом же регионе составила уже 3,7 на 100 000 населения, а заболеваемость ЯК у взрослых в мире имеет большой разброс и составляет от 0,6 до 24,3 на 100 000 человек, распространённость достигает 505 случаев на 100 000 человек, причем в северных широтах и в западных регионах она выше [3]. Европеоидные расы страдают ЯК чаще, чем негроидные и монголоидные.

Заболеваемость болезнью Крона в Европе и США примерно одинакова и соответствует 6,0–7,1 случаев на 100 000 человек. Выделяют несколько пиков начала заболевания: в подростковом возрасте, в возрасте 20 лет и между 50–70 годами [4, 5]. Гендерной принадлежности патология не имеет [2]. Среди мужчин и женщин заболеваемость приблизительно одинаковая [4, 5].

Заболеваемость и распространенность БК в Азии ниже, чем в западных странах, но в настоящее время и там отмечается тенденция к росту в связи с урбанизацией [2, 6]. В Японии и Корее заболеваемость БК в период с 1998 г. по 2001 г. составляла 1,0–1,34 на 100 000 населения [7, 8].

Самые высокие показатели заболеваемости зарегистрированы в Австралии и Новой Зеландии и составляют 17,4–23,7 и 16,5 на 100 000 населения [9, 10].

Таким образом, в Азиатско-Тихоокеанском регионе манифестация клинических проявлений ВЗК аналогична западным странам и приходится на возраст 20–30 лет, но второй пик, в пожилом возрасте, как правило, не наблюдается [8, 11, 12]. Рост заболеваемости и распространенности ВЗК в странах Азии связывают во многом с быстрыми темпами развития экономики, урбанизацией, вестернизацией диеты и культуры.

Этиология воспалительных заболеваний кишечника в настоящее время не установлена. Патология развивается в результате сочетания нескольких факторов, включающих генетическую предрасположенность, дефекты врожденного и приобретенного иммунитета, особенности кишечной микрофлоры и различные факторы окружающей среды. К пусковым моментам, способствующим развитию ВЗК, относят курение, нервный стресс, дефицит витамина D, питание с пониженным содержанием пищевых волокон и повышенным содержанием животного белка, кишечные инфекции.

Эпидемиология, патогенез и клиническая картина БК и ЯК имеют много общих черт, в связи с чем на ранних стадиях бывает трудно верифицировать диагноз. В таких случаях правомочна формулировка «недифференцированный колит», подразумевающая хроническое заболевание кишечника, имеющее черты, характерные как для язвенного колита, так и для болезни Крона. В современной литературе имеются лишь отдельные публикации по заболеваемости воспалительными процессами кишечника в детском возрасте.

Так, в Швеции у детей статистический показатель по ВЗК в период с 1993 по 2010 г. составил 75 случаев на 100 000 населения (БК – 29 случаев на 100 000, ЯК– 30 на 100 000, остальные случаи приходятся на долю недифференцированного колита) [13].

В Словении уровень заболеваемости ВЗК в период с 2002 по 2010 г. составил 7,6 случаев на 100 000 населения (БК – 4,5 случаев на 100 000, ЯК – 2,9 на 100 000, остальные случаи так же приходятся на долю недифференцированного колита) [14].

В нашей стране преобладают тяжелые осложненные формы ВЗК с высокой летальностью на фоне несвоевременной диагностики, что связано с географической протяженностью государства, отдаленностью многих регионов, различным уровнем развития здравоохранения.

## Методы инструментальной диагностики воспалительных заболеваний кишечника

Инструментальные методы исследования играют наиболее важную роль в оценке течения патологического процесса при ВЗК и позволяют при необходимости провести биопсию с последующим гистологическим исследованием. Информация, полученная от проведенных исследований, в сочетании с клинической картиной и гистологическими данными помогает клиницистам поставить правильный диагноз и определяет тактику лечения.

***Эндоскопический метод исследования***, который включает в себя ректороманоскопию, илеоколоноскопию с биопсией слизистой кишки, энтероскопию и видеокапсульное исследование, является основным в диагностике ВЗК [15, 16]. Требует специальной подготовки и в большинстве случаев проводится в детском возрасте под общим наркозом.

Ректороманоскопия (РС) и колоноскопия (КС), проводимые с помощью гибких эндоскопов, позволяют осмотреть слизистую оболочку толстой кишки, определить характер и распространенность изменений, степень активности воспаления, контролировать эффективность проводимой терапии. Особая ценность этих методов состоит в том, что они дают возможность получать материал для гистологического, цитологического и бактериологического исследований, что особенно важно для установления этиологии колита.

Эндоскопические методы визуализации позволяют осмотреть всю толстую кишку и определить границы поражения, однако не дают полного представления о форме, контурах петель, наличии аномалий развития, глубине патологического процесса, моторной функции пищеварительного тракта.

Исследования имеют противопоказания, к которым относятся тяжелые формы ЯК и БК, из-за возможности перфорации язв на истонченных участках стенки толстой кишки. Не всегда возможно провести полноценную эндоскопическую оценку в случае воспалительного или рубцового сужения кишки, плохой подготовки больных, при спаечном процессе. Так как с помощью данных методов осматривается только поверхность слизистой оболочки, диагностика осложнений, таких как свищи, инфильтраты, абсцессы, невозможна.

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Review article

Метод капсульной эндоскопии был сертифицирован в 2001 г. и используется преимущественно при подозрении на БК тонкой кишки, однако с его помощью возможна оценка состояния и толстой кишки.

Данный метод визуализации должен быть выполнен после колоноскопии, компьютерной томографии (КТ), магнитно-резонансной томографии (МРТ) у пациентов с подозрением на БК или с раннее установленным диагнозом в связи с существующей опасностью задержки капсулы [17]. В общей популяции и у пациентов с подозрением на БК риски составляют от 1 до 13% [18]. Капсульная эндоскопия имеет как свои достоинства, так и недостатки. Преимущества метода заключаются в безболезненности процедуры и отсутствии необходимости стационарного пребывания.

К недостаткам исследования можно отнести длительную подготовку, невозможность получения биопсийного материала из пораженного места, трудности определения локализации патологического процесса, риски обострения заболевания, отсутствие всеобщей доступности.

Исследование противопоказано при наличии стриктур кишечной трубки, дивертикулах, спаечной болезни, после обширных хирургических вмешательств на органах брюшной полости.

***Рентгенологические методы*** исследования по-прежнему занимают ведущее место в арсенале диагностических мероприятий при ВЗК. Все они подразделяются на исследования без контраста и с применением контрастных препаратов. Основным рентгенологическим исследованием толстой кишки является ретроградное ее контрастирование с помощью бариевой взвеси и воздуха (ирригоскопия, иррграфия). Метод позволяет выявить органические стенозы, внутрипросветные образования, стойкую деформацию отдельных участков кишки, грубые изменения рельефа слизистой оболочки, гиперплазию лимфоидных элементов подслизистой основы, позволяет установить вереницу суженных участков кишки, разделенных неизмененными сегментами [19, 20]. По данным литературы, чувствительность рентгенологического исследования в выявлении внутренних свищей составляет 69,6%**,** а инфильтратов – 80,3% [21].

Однако оценить характер изменений в стенке кишки и брыжейке при выполнении ирригографии можно только по косвенным признакам. Кроме того, наложенные петли кишечника, петли, расположенные глубоко в малом тазу и прикрытые подвздошными костями, могут затруднить визуализацию пораженных участков кишки при БК. Далеко не всегда диагностируются поверхностные изъязвления. В ряде случаев сложно провести дифференциальный диагноз и отличить БК от ЯК при нетипичном ее проявлении (левостороннее поражение, отсутствие свищей и стриктур). Для выполнения ирригоскопии существуют серьезные ограничения, такие как: тяжелое состояние больного, подозрение на перфорацию кишки, токсический мегаколон, обострение хронического воспалительного процесса ЖКТ.

Нельзя забывать и о лучевой нагрузке, сопровождающей данное исследование. Находясь в группе риска, дети по своей природе более радиочувствительны и имеют больший запас времени развить индуцированный радиацией рак в течение жизни [22].

Особое место в диагностике ВЗК занимают ***радионуклидные методы*** визуализации [23, 24]. Сцинтиграфия с меченными лейкоцитами позволяет установить наличие, степень распространения, а также уровень воспалительного процесса. Метод основан на использовании радиоактивных индикаторов, депонирующихся в определенных морфологических структурах или отражающих динамику протекающих в органе биохимических и физиологических процессов. Одним из таких индикаторов является технеций гексаметилпропиленаминоксим (Tc99m-ГМПАО), который проникает через клеточную мембрану лейкоцитов и фиксируется в цитоплазме. Исследование проводится в гамма-камере с выполнением многократных последовательных сканирований. Воспалительные участки на сцинтиграммах определяются как «горячие очаги». Тяжесть колита оценивается на основании аккумуляции радиофармпрепарата (оценка ранних и/или поздних сканов) в сравнении с накоплением в костном мозге на уровне гребня подвздошной кости [25]. Метод индикации воспаления с использованием аутологичных лейкоцитов, меченных Tc99m-ГМПАО, обладает высокой диагностической ценностью. Несмотря на диагностическую ценность метода, сцинтиграфия в повседневной практике широко не используется из-за недостаточной оснащенности высокотехнологичным оборудованием, высокой стоимости исследования, трудоемкого процесса маркировки лейкоцитов, требующего специальных условий.

***Хромоэндоскопия*** – метод исследования толстой кишки, основанный на распылении по поверхности слизистой оболочки красителей (метиленового синего и др.), позволяющий рассмотреть в деталях изменения слизистой кишки [26]. В большинстве случаев комбинацию флюоресценции и эндоскопии используют для выявления только ранних изменений при болезни Крона и язвенном колите [27].

В настоящее время ***компьютерная томография (КТ)*** во многих клиниках стала ведущим методом визуализации для оценки патологии ЖКТ из-за широкой доступности, малой длительности исследования, возможности получения трехмерных изображений.

Для оценки состояния толстой кишки применяют КТ-колонографию или МРТ-колонографию как современные методы исследования с предварительным ретроградным введением газа или жидкости [28]. Чувствительность и специфичность КТ-колонографии при патологии ободочной кишки составляют 92,8% и 100% соответственно [29]. Характер поражения и его активность определяются на основании изменения толщины стенки и повышенного накопления контраста в патологических участках. При хронической БК поврежденные сегменты кишки могут представлять собой фрагменты без усиления сигнала после контрастирования, с потерей слоистости, что свидетельствует о рубцовом перерождении тканей и формировании фиброза. Критерием для определения стриктуры является локализованное, постоянное сужение просвета кишки и наличие престенотической дилатации.

Точность ***магнитно-резонансной томографии (МРТ)*** при БК тщательно изучена. Сообщается о чувствительности и специфичности данного метода исследования в диапазоне от 88 до 98% и от 78 до 100%, соответственно [29, 30].

Согласно данным литературы, чувствительность МРТ в диагностике таких осложнений при БК, как внутренние свищи, составляет 80%, межкишечные свищи – от 70 до 72%, а специфичность – до 92% [31, 28]. Также МРТ считается методом выбора при выявлении осложнений перианальной области [32].

Не обладая лучевой нагрузкой, МРТ имеет абсолютные противопоказания:

- наличие искусственных водителей ритма;
- наличие металлических скобок, зажимов на кровеносных сосудах;
- наличие металлических имплантов, осколков;
- гемолитическая анемия (при использовании контрастных веществ).

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Обзорная статья

Относительными противопоказаниями можно считать необходимость длительно сохранять неподвижность во время исследования, что достаточно сложно в детском возрасте.

Воздействие относительно высокого рентгеновского излучения ограничивает использование КТ у детей, и большинство данных этого метода диагностики получены в исследованиях у взрослых. Ограничение использования КТ у детей также связано с тем, что при хронических заболеваниях, которые требуют постоянного наблюдения, частое использование рентгеновского излучения может привести к серьёзным последствиям [33].

Именно в связи с этим альтернативным методом визуализации в педиатрической практике является МРТ, в силу отсутствия лучевой нагрузки в ходе обследования.

В педиатрическом разделе методических рекомендаций the European Crohn's and Colitis Organization (ECCO) и Критериях Американского колледжа радиологии есть особые указания на отсутствие радиационных рисков, высокую чувствительность и специфичность этого метода исследования [34].

В настоящее время МРТ является высокоинформативным методом исследования у пациентов с БК независимо от локализации патологического процесса.

МРТ также как и КТ позволяет дифференцировать активность и обратимость патологического процесса на основании оценки интенстивности сигнала в воспалительном сегменте кишки, околокишечной клетчатке и изменения толщины кишечной стенки [28, 30].

Однако влияние магнитного поля на детский организм в настоящее время не изучено, поэтому сложно отдать предпочтение тому или иному методу исследования. В то же время данные, полученные при МРТ, сопоставимы по диагностической ценности с результатами эндоскопических исследований [35].

Особо следует отметить, что методы визуальной диагностики, проведение которых требует инсуффляцию углекислого газа или воздуха в толстую кишку, такие как КТ-колонография, колоноскопия, ирригоскопия с двойным контрастированием, сопряжены с определенными рисками. При обычной диагностической колоноскопии риск перфорации оценивается примерно в 0,1–0,9% и увеличивается, когда предполагается полипэктомия, сопровождающая диагностическое обследование [36]. Ирригоскопия с двойным контрастированием имеет низкий риск перфорации – между 0,02 и 0,2% [37]. А по данным ряда авторов, подобное осложнение при КТ-колонографии составляет до 0,04%, что в четыре раза меньше, чем при колоноскопии [38, 39].

Таким образом, перечисленные инструментальные методы исследования, несмотря на все диагностические возможности, имеют свои недостатки:

- лучевая нагрузка;
- длительная предварительная подготовка в ряде случаев;
- высокая стоимость исследований;
- большие затраты на эксплуатацию диагностического оборудования;
- длительное время обследования;
- отсутствие всеобщей доступности;
- возможность возникновения тяжелых осложнений;
- необходимость выстраивания диагностического алгоритма.

Поэтому продолжается поиск информативного и безопасного способа визуализации, который помог бы дифференцированно выстроить диагностический алгоритм с обоснованием выполнения последующих инвазивных методов исследования для точной верификации диагноза, каковым и является ультразвуковой метод.

## Роль ультразвукового исследования в диагностики ВЗК

Трансабдоминальное ***ультразвуковое исследование (УЗИ)*** является доступным, неинвазивным, а также неионизирующим методом исследования. К преимуществам метода относятся свободно выбираемая плоскость сканирования и возможность визуализировать объекты в движении. Значимость эхографии как способа динамического наблюдения за воспалительными процессами в кишечнике повышается ввиду отсутствия радиационного излучения. Однако необходимо понимать, что УЗИ – это операторозависимый метод визуализации, который связан с наличием знаний и опыта врача, проводящего исследование. В ряде случаев ультразвуковое сканирование может быть сопряжено с техническими сложностями из-за повышенного газонаполнения ЖКТ у тучных и малоподвижных больных.

С начала 1970-х гг. в литературе появились публикации по ультразвуковой оценке полых органов на основании определения симптома «кокарды» («кольца», «мишени»), соответствовавшего значительному утолщению стенки в пораженном фрагменте кишки [40, 41]. Визуализация выраженного локального утолщения стенок соответствовала опухолевидному процессу кишки, тогда как протяженные патологические изменения встречались при болезни Крона. В тоже время такие заболевания кишечника, как ЯК и инфекционные колиты, были за пределами ультразвуковой визуализации.

С 1980-х гг. технический прогресс в УЗ-диагностике привел к тому, что чувствительность метода в выявлении патологии кишечника резко возросла, но специфичность при этом снизилась, так как интерпретировать многие эхографические находки стало сложнее, в связи с чем заболевания желудочно-кишечного тракта стали рассматриваться в аспекте дифференциальной диагностики.

До недавнего времени считалось, что оценивать полые органы, просвет которых заполнен газом, невозможно, так как ультразвуковые волны на границе воздух–мягкие ткани практически полностью отражаются. Однако в последние годы в связи с модернизацией ультразвукового оборудования и внедрения современных технологий ультразвуковые методики активно применяются для верификации заболеваний желудочно-кишечного тракта.

УЗ-метод занимает одно из ведущих мест в диагностическом алгоритме при ВЗК. При первичном осмотре эхография позволяет:

- исключить или подтвердить наличие воспалительных изменений в стенке кишки, характерных для ВЗК;
- визуализировать осложнения патологического процесса;
- в зависимости от ультразвуковых находок определить дальнейший алгоритм диагностических мероприятий;
- выявить причины, которые могут имитировать ВЗК;
- оценить паренхиматозные органы брюшной полости и малого таза, регионарные л/у для выявления сопутствующей патологии.
- УЗ-диагностика ВЗК основывается на оценке ряда важных показателей:
- толщина кишечной стенки;
- структура кишечной стенки с указанием выраженности слоев;
- изменение просвета кишки с определением локализации и протяженности зон стеноза и супрастенотических расширений;
- степень выраженности кровотока в кишечной стенке;
- наличие и выраженность реакции внутрибрюшного жира (утолщение и инфильтрация брыжейки и сальника);

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Review article

- вовлечение в патологический процесс терминального отдела подвздошной кишки;
- выраженность гаустрации;
- наличие внекишечных проявлений (асцит, реакция со стороны мезентериальных лимфатических узлов).

Сопоставление ультразвуковых показателей позволяет оценить выраженность и распространенность воспалительного процесса, а также предположить о каком заболевании идет речь, БК или ЯК.

Для проведения УЗ-исследований кишечной трубки не требуется специальной подготовки, но для достоверной оценки состояния органов брюшной полости предпочтительно выполнять диагностический поиск в утренние часы, натощак. Для осмотра кишечного тракта используется датчик с частотой 3–5 МГц, а при необходимости детального изучения структуры органа приоритет отдается высокочастотным датчикам 7–12 МГц.

Использование энтерального контрастного средства, по мнению ряда авторов, повышает чувствительность метода в диагностике ВЗК и позволяет выявить поражения, не видимые при проведении стандартного УЗ-метода [42]. По результатам исследований Nylund K. и соавт., пероральное введение полиэтиленгликоля может улучшить качество изображения и точность диагностики [43]. Однако объем жидкости, который необходимо употребить для выполнения данной методики, достигает 2 л, что трудно выполнимо в детском возрасте.

Существует способ исследования кишечника с введением контрастного вещества трансректально. Суть его заключается в ретроградном введении воды или физиологического раствора в предварительно рассчитанном объеме для оптимального вздутия толстой кишки [43]. Метод требует подготовки в виде очистительной клизмы, что не всегда может быть осуществлено в связи с наличием противопоказаний, таких как выраженные воспалительные изменения, диарея, несостоятельность анального сфинктера и др.

Стоит отметить, что данный метод сопряжен с определенным дискомфортом для маленького пациента.

Зарубежные коллеги уделяют особое внимание УЗИ кишечной трубки с внутривенным введением контрастного вещества. Первые рекомендации по использованию УЗИ с контрастным усилением были предложены Европейской Федерацией по Ультразвуку в Медицине и Биологии (EFSUMB) в 2004 г. и в основном применялись для исследований печени.

Новые клинические рекомендации EFSUMB 2011 г. содержат среди прочего тематический раздел по патологическим состояниям желудочно-кишечного тракта [44]. В них подробно описана роль УЗИ с контрастным усилением в диагностике ВЗК, возможность оценки активности заболевания, дифференциальная диагностика между фиброзными трансформациями и воспалительными стриктурами, верификация осложнений, таких как формирование абсцессов и свищей.

Однако следует иметь в виду, что контрастное вещество, представленное микропузырьками газа, находится в сосудистом русле очень короткий промежуток времени, что ограничивает исследование по времени. В настоящее время в нашей стране данный метод не прошел апробацию в детской практике.

До сих пор нет единого мнения по значению нормальной (физиологической) толщины кишечной стенки. Основными причинами такого разнообразия планиметрических данных могут быть технические характеристики используемых УЗ-аппаратов и датчиков сканирования, дозированная внешняя компрессия при исследовании, измерение показателей по время перистальтической активности.

Особое значение в диагностике ВЗК имеет ультразвуковая оценка структуры кишечной стенки, и одним из основных критериев тяжести патологического процесса БК как толстой так и тонкой кишки является нарушение ее слоистости [45].

Некоторые авторы утверждают, что с помощью УЗИ возможно диагностировать язвенные поражения в стенке тонкой кишки [46]. При этом возможно визуализировать дефекты подслизистого слоя с наличием в них воздуха, либо нарушение дифференцировки слоев.

Ультразвуковой метод исследования позволяет визуализировать ригидность и нарушение гаустрации, что характерно для хронического течения ВЗК, когда кишка теряет свою конфигурацию и приобретает вид трубки [47].

На основании использования клинических рекомендаций Европейской организации по лечению болезни Крона и колитов (ECCO) 2012 г можно утверждать, что УЗ- визуализация органов брюшной полости дает возможность мониторировать активность заболевания и оценивать успешность проводимой терапии [48].

Наиболее важную информацию в определении активности воспалительного процесса дает метод ***допплеровского картирования***, позволяющий визуализировать цветовые сигналы в стенке измененного фрагмента полого органа, а также оценивать количественные показатели кровотока в верхней брыжеечной артерии. Считается, что усиленный объем кровотока обнаруживается в активной фазе заболевания в брыжеечных сосудах и в портальной вене [49]. В то же время некоторые авторы считают, что об активности воспаления можно судить только по утолщению кишечной стенки до 6–7мм [50, 51]. Таким образом, единого мнения на какой критерий опираться в оценке активности воспаления до настоящего времени нет.

Tomohiko Sasaki с коллегами обследовали 108 пациентов с болезнью Крона терминального отдела подвздошной кишки и изучили кровоснабжение с использованием ультразвукового цветового допплеровского картирования (ЦДК), ретроспективно сравнивая его с результатами эндоскопического исследования и макроскопической картиной во время операции [52]. Кровоток был оценен с помощью шкалы Лимберга, согласно которой выделяются 4 степени активности воспалительного процесса в стенке кишки при БК [53]:

- I степень – утолщение стенки кишки без определения интрамуральных сосудов;
- II степень – утолщение стенки кишки с регистрацией в ней коротких сегментов сосудов;
- III степень – утолщение стенки кишки, сегменты визуализируемых сосудов более длинные, но ограничены утолщенной стенкой кишки;
- IV степень – утолщение стенки кишки, визуализация сосудов, выходящих за пределы кишечной стенки на брыжейку.

Чувствительность, специфичность и точность шкалы Лимберга III и IV степени при обнаружении эндоскопически активных очагов была 39,1, 100 и 61,1%, а при обнаружении хирургических очагов активности – 64, 7, 100 и 72,7% соответственно. За хирургически активные очаги принимались резецированные макропрепараты, в которых выявлялись открытые язвы и выраженные воспалительные изменения по типу «булыжной мостовой».

Работы Kratzer W. и Allgayer H., в которых для оценки активности воспаления используется шкала Лимберга, также демонстрируют высокозначимую корреляцию между средней плотностью кровеносных сосудов (оцененной

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Обзорная статья

с помощью допплерографии) и полуколичественным анализом по шкале Лимберга [54, 55]. Таким образом, данная шкала показывает потенциальную применимость допплеровского картирования в повседневной педиатрической практике.

При язвенном колите и болезни Крона для оценки активности воспалительного процесса и прогноза заболевания предложен индекс активности, рассчитываемый на основании суммарной толщины стенки в 4 кишечных сегментах [56]. Значения индекса, равные или превышающие 15 мм, свидетельствуют об активном воспалительном процессе. Индекс активности обычно снижается при достижении клинической ремиссии, а если этого не происходит, то возможно прогнозировать раннее обострение патологического процесса. Наибольшую информацию в оценке степени активности воспаления и ремиссии заболеваний дает допплеровское исследование в динамике [57].

Для точной верификации диагноза большое значение имеет УЗ-картина внекишечных изменений.

Эхографическими находками, характерными для ВЗК, являются повышение эхогенности жировой клетчатки, окружающей воспаленные сегменты кишки, увеличение внутрибрюшных регионарных лимфатических узлов, наличие абсцессов и/или свищей [58].

Однако стоит отметить, что это в большей степени характерно для БК, при которой имеются осложнения в виде формирования свищей, абсцессов и внутрибрюшных инфильтратов, что не встречается при ЯК и является критерием дифференциальной диагностики [43].

УЗИ как метод первичной диагностики не может полностью заменить рентгеноэндоскопическое исследование, но служит скрининговым тестом для постановки «рабочего» диагноза и определяет распространенность поражения кишечной стенки в 80% [59].

Существуют определенные ограничения УЗИ в оценке изменений, локализующихся в сигмовидной и прямой кишке, обусловленных их анатомической локализацией, что делает данный метод неинвазивной диагностики не самым подходящим в оценке изменений в случае язвенного колита.

Поэтому для осмотра дистальных отделов толстой кишки применяются эндоректальные УЗ-исследования, но исключительно у взрослых пациентов.

В настоящее время УЗИ является методом диагностики осложнений при ВЗК, таких как свищи, внутрибрюшные абсцессы, воспалительные инфильтраты, стенозы, токсическая дилатация, кишечная непроходимость. Важно понимать на какие вопросы можно ответить с помощью данного метода при подозрении или обнаружении тех или иных осложнений ВЗК.

По заключению коллектива авторов Государственного научного центра колопроктологии, УЗИ по сравнению с рентгенологическими методами в предоперационной диагностике осложнений болезни Крона тонкой кишки показывает высокую чувствительность и специфичность как в диагностике инфильтратов – 87 и 90 % (для рентгенологического метода 73 и 100 % соответственно), так и в диагностике свищей –77 и 100 % (для рентгенологического метода 83,8 и 100 % соответственно) [60]. При ЯК чувствительность колеблется от 48 до 100% и специфичность – от 82 до 90% [61].

Чувствительность метода ультразвуковой диагностики при выявлении абсцессов находится в диапазоне от 71 до 100%, специфичность — от 77 до 94% [62].

Чувствительность метода в выявлении кишечного стеноза, по данным Martinez M.J. и соавт., составляет 58–90%, уступая КТ и МРТ [28].

## Заключение

Анализируя отечественную и зарубежную литературу, становится понятным, что вопросы, связанные с диагностикой ВЗК актуальны и сложны. Чтобы доказать свою эффективность методы должны демонстрировать высокую диагностическую точность при низкой стоимости, быть доказано безопасными и весьма приемлемыми для пациентов. Такими характеристиками в настоящее время обладает только неинвазивный УЗ-метод. Правильная и точная интерпретация УЗ-находок является не только важным диагностическим этапом, но и дополнением других лучевых и оптических методов визуализации. Но однако надо понимать, что единого мнения по оценке различных УЗ- критериев в диагностике ВЗК нет. До сих пор нет единого мнения по изменению толщины кишечной стенки в норме и при воспалении, не определены возможности УЗИ в оценке активности воспаления, недостаточно изучена семиотика стенозов при БК. Множество трудов, посвященных ВЗК, основываются на опыте конкретных клиник с применением той или иной методики. Не определено место УЗИ в алгоритме обследования больных с подозрением на ВЗК, а так же при дальнейшем наблюдении на фоне проводимого лечения. Все это определяет перспективы исследования для дальнейшего изучения.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

(п.п. 5–14, 16–18, 20–22, 24–40, 42–59 , 61, 62 см. в REFERENCES)

1. Воробьев Г.И., Халиф И.Л. *Неспецифические воспалительные заболевания кишечника.* М.: Миклош, 2008:
2. Семенова И.И., Зароднюк И.В. Роль КТ-энтерографии в диагностике болезни Крона тонкой кишки. *Колопроктология*. 2016;1(55): 65.
3. В.Т. Ивашкин и соавт. Клинические рекомендации Российской Гастроэнтерологической Ассоциации и Ассоциации Колопроктологов России по диагностике и лечению язвенного колита. *Колопроктология*. 2017; 1(59): 7-8.
4. Авдеева Т.Г., Рябухин Ю.В., Парменова Л.П., Крутикова Н.Ю., Жлобницкая Л.А. *Детская гастроэнтерология*: *Руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009: 192.
15. Веселов В.В. Эндоскопическая диагностика неспецифических воспалительных заболеваний кишечника. В кн.: *Воспалительные заболевания кишечника.* Под ред. Г.И. Воробьева, И.Л. Халифа. М.: Миклош, 2008: 194-6.
19. Халиф И.Л., Лоранская И.Д. *Воспалительные заболевания кишечника. Неспецифический язвенный колит и болезнь Крона. Клиника, диагностика и лечение.* М.: Миклош; 2004: 40-3.
23. Полежаев К.Л., Игнатьев Ю.Т., Беляева Л.Я. и соавт. *Радионуклиидные методы исследования в клинической практике. Методические рекомендации.* Омск: 2007.
41. Лемешко З.А. Ультразвуковая диагностика заболеваний кишечника. В кн.: *Практическое руководство по ультразвуковой диагностике*. Изд. 2-е. Под ред. В. В. Митькова. М.: Видар; 2011: 301–28.
60. Орлова Л. П., Самсонова Т. В., Маркова Е. В. Ультрасонография в предоперационной диагностике осложнений болезни Крона тонкой кишки. *Колопроктология.* 2013; 2 (44): 22-30.

REFERENCES

1. Vorobev G.I., Halif I.L. *Non-specific inflammatory bowel diseases*. Moscow: Miklosh, 2008: 400. (in Russian)
2. Semenova I.I., Zarodnyuk I.V. The role of CT-enterography in the diagnosis of Crohn's disease of the small intestine. *Koloproktologiya.* 2016; 1(55): 65. (in Russian)
3. Ivashkin V.T. at all. Clinical recommendations of the Russian Gastroenterological Association and the Association of Coloproctologists of Russia for the diagnosis and treatment of ulcerative colitis. *Koloproktologiya.* 2017; 1(59): 7-8. (in Russian)
4. Avdeeva T.G., Ryabuhin Yu.V., Parmenova L.P., Krutikova N.Yu., Jlobnickaya L.A. *Pediatric gastroenterology: a Guide [Detskaya gastroenterologiya: Rukovodstvo]*. Moscow: GEOTAR-Media; 2009. (in Russian)
5. Loftus E.V. Jr. Clinical epidemiology of inflammatory bowel disease: Incidence, prevalence, and environmental influences. *Gastroenterology*. 2004; 126(6): 1504–17.
6. Cosnes J., Gower-Rousseau C., Seksik P., Cortot A. Epidemiology and natural history of inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology.* 2011; 140: 1785-94.
7. Morita N., Toki S., Hirohashi T. et al. Incidence and prevalence of in-

DOI: https://dx.doi.org/10.18821/1560-9510-2020-24-2-101-107
Review article

flammatory bowel disease in Japan: nationwide epidemiological survey during the year. *J. Gastroenterol.* 1991; 30 (Suppl. 8):1–4.
8. Yang S.K., Yun S., Kim J.H. et al. Epidemiology of inflammatory bowel disease in the Songpa-Kangdong district, Seoul, Korea, 1986-2005: a KASID study. Inflamm. Bowel. Dis. 2008; 14: 542–9.
9. Gearry R.B., Richardson A., Frampton C.M. et al. High incidence of Crohn's disease in Canterbury, New Zealand: results of an epidemiologic study. *Inflamm. Bowel Dis*. 2006; 12: 936–43.
10. Wilson J., Hair C., Knight R. et al. High incidence of inflammatory bowel disease in Australia: a prospective population-based Australian incidence study. Inflamm. *Bowel Dis.* 2010; 16: 1550–6.
11. Asakura K., Nishiwaki Y., Inoue N., Hibi T., Watanabe M., Takebayashi T. Prevalence of ulcerative colitis and Crohn's disease in Japan. *J. Gastroenterol*. 2009; 44: 659–65.
12. Jiang L., Xia B., Li J. et al. Retrospective survey of 452 patients with inflammatory bowel disease in Wuhan city, central China. *Inflamm. Bowel Dis*. 2006; 12: 212–17.
13. Ludvigsson J. F. et al. Prevalence of paediatric inflammatory bowel disease in Sweden: a nationwide population-based register study. *BMC Gastroenterology*. 2017 Jan. 31; 17(1): 23.
14. Urlep D., Blagus R., Orel R. Incidence Trends and Geographical Variability of Pediatric Inflammatory Bowel Disease in Slovenia: A Nationwide Study. *BioMed Research International.* 2015; 2015:921730.
15. Veselov V.V. Endoscopic diagnostics of non-specific inflammatory bowel diseases. In: *Inflammatory bowel diseases[Vospalitelnye zabolevaniya kishechnika*]. Pod red. G.I. Vorobeva, I.L. Halifa. Moscow: Miklosh; 2008: 194-6. (in Russian)
16. Samuel S., Bruining D.H., Becker B. Endoscopic skipping of the distal terminal ileum in Crohn's disease can lead to negative results from ileocolonoscopy. *Clinical Gastroenterol & Hepatol*. 2012; 10(11):1253-9.
17. Dionisio P.M., Gurudu S.R., Leighton J.A. et al. Capsule endoscopy has a significantly higher diagnostic yield in patients with suspected and established small-bowel Crohn's disease: a meta-analysis. *Am J. Gastroenterol*. 2010; 105: 1240-8; quiz 1249.
18. Park S.J., Kim W.H. A look into the small bowel in Crohn's disease. *Clin. Endosc*. 2012; 45: 263-8.
19. Halif I.L., Loranskaya I.D. *Inflammatory bowel disease. Ulcerative colitis and Crohn's disease. Clinic, diagnosis and treatment [Vospalitelnye zabolevaniya kishechnika. Nespetsificheskiy yazvennyi kolit I bolezn Krona. Klinika, diagnostika I lechenie]*. Moscow: Miklosh; 2004: 40-3. (in Russian)
20. Carucci L.R., Levine M.S. Radiographic imaging of inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin. North Am.* 2002; 31(1): 93–117.
21. Maconi G., Sampientro G.M., Sartani A. et al. Bowel ultrasound in Crohn's disease: surgical perspective. *Int. J. Colorectal Dis*. 2008; 23(4): 339-47.
22. Krille L. et al. Computed tomographies and cancer risk in children: a literature overview of CT practices, risk estimations and an epidemiologic cohort study proposal. *Radiat. Environ Biophys*. 2012; 51: 103-11.
23. Polejaev K.L., Ignatev Yu.T., Belyaeva L.Ya.et al. *Radionuclide research methods in clinical practice. Methodical recommendation [Radionuklidnye metody issledovaniya v klinicheskoy praktike. Metodicheskie rekomendatsii]*. Omsk: 2007: 15. (in Russian)
24. Paredes J.M., Ripolles T., Cortes X. et al. Non-invasive diagnosis and grading of post-surgical endoscopic recurrence in Crohn's disease: usefulness of abdominal ultrasonography and (99m) Tc HMPAO leococyte scintigraphy. *Journal of Crohn's & Colitis.* 2010; 4(5): 537-45.
25. Bennink R., Peeters M., D'Haens G. et al. Tc-99m HMPAO white blood cell scintigraphy in the assessment of the extent and severity of an acute exacerbation of ulcerative colitis. *Clin. Nucl. Med*. 2001; 26: 99–104.
26. Kato S. et al. Assessment of colorectal lesions using magnifying colonoscopy and mucosal dye spraying: can significant lesions be distinguished? *Endoscopy*. 2001; 33 (4): 306–10.
27. Maunoury V., Mordon S., Klein O., Colombel J.F. Fluorescence endoscopic imaging study of anastomotic recurrence of Crohn's disease. *Gastrointest. Endosc.* 1996; 43 (6): 603–4.
28. Martinez M.J., Ripolles T., Parades J.M. et al. Assessment of the extension and the inflammatory activity in Crohn's disease and detection of Crohn's disease: comparison of ultrasound and MRT. *Abdominal Amating*. 2009; 34(2): 141-8.
29. Haykir R. et al. Three-dimensional MR and axial CT colonography versus conventional colonoscopy for detection of colon pathologies. *World J. Gastroenterol.* 2006; 12(15): 2345-50.
30. Maccioni F., et al. MR imaging in patients with Crohn disease: Value of T2- versus T1-weighted gadolinium-enhanced MR sequences with use of an oral superparamagnetic contrast agent. *Radiology.* 2006; 238: 517-30.
31. Pauls S., Gabelmann A., Schmidt S.A. et al. Evaluating bowel wall vascularity in Crohn's disease: a comparison of dynamic MRI and wideband harmonic imaging contrast-enhanced low MI ultrasound. *Eur. Radiol*. 2006; 16: 2410-17.
32. Schäfer O., Lohrmann C., Kreisel W. et al. Differentiation of perianal fistulas with digital subtraction magnetic resonance fistulography. *Inflamm. Bowel Dis*. 2005; 11: 383-7.
33. Gaca A.M. et al. Radiation doses from small-bowel follow-through and abdomen/pelvis MDCT in pediatric Crohn disease. *Pediatr. Radiol*. 2008; 38: 285-91.
34. Van Assche G., Dignass A., Panes J. et al. The second European evidence-based Consensus on the diagnosis and management of Crohn's disease: Definitions and diagnosis. *J. Crohn's Colitis*. 2010; 4: 7-27.
35. Sempere G.A., Martinez Sanjuan V., Medina Chulea et al. MRI evaluation of inflammatory activity in Crohn's disease. *Am J. Roentgenol*. 2005; 184: 1829-35.
36. Gedebou T.M., Wong R.A., Rapport W.D., Jaffe P., Kahsai D., Hunter G.C. Clinical presentation and management of iatrogenic colon perforations. *Am. J. Surg.* 1996; 172: 454-8.
37. Tran D.Q., Rosen L., Kim R., Riether R.D., Stasik J.J., Khubchandani I.T. Actual colonoscopy: what are the risks of perforation? *Am. Surg*. 2001; 67: 845–8.
38. Burling D., Taylor S.A., Halligan S., Gartner L., Paliwalla M., Peiris C. et al. Automated insufflation of carbon dioxide for MDCT colonography: distension and patient experience compared with manual insufflation. *AJR Am. J. Roentgenol*. 2006; 186: 96-103.
39. Bellini D., Rengo M., De Cecco C.N., Iafrate F., Hassan C., Laghi A. Perforation rate in CT colonography: a systematic review of the literature and meta-analysis. Eur. *Radiol*. 2014;24:1487-96. 40. Weil F. S. *Ultrasonography of digestive diseases*. St. Louis; Toronto; L.: C.V. Mosby Co. 1982: 537.
41. Lemeshko Z. A. Ultrasound diagnostics of bowel diseases. In: *Practical guide to ultrasound diagnostics [Prakticheskoe rukovodstvo po ultrazvukovoy diagnostike*]. Izd. 2-e. Pod red. V. V. Mitkova. Moscow: Vidar; 2011: 301-28. (in Russian)
42. Parente F., Greco S., Molteni M., Anderloni A., Sampietro G.M., Danelli P.G. et al. Oral contrast enhanced bowel ultrasonography in the assessment of small intestine Crohn's disease. A prospective comparison with conventional ultrasound, x ray studies, and ileocolonoscopy. *Gut.* 2004; 53(11): 1652–7.
43. Nylund K., Hausken T., Gilja O.H. Ultrasound and inflammatory bowel disease. *Ultrasound Q.* 2010; 26: 3–15.
44. Piscaglia F., Nolsoe C., Dietrich C.F. et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall. Med*. 2012; 33(1): 33-59.
45. Di Mizio R., Maconi G., Romano S. et al. Small bowel Crohn's disease: sonographic features. *Abdom. Imaging*. 2004; 29: 23-35.
46. Nylund K., Leh S., Immarvoll H. et al. Crohn's disease: Comparation of in vitro ultrasonographic images and histology. *Scand. J. Gastroenterol*. 2008; 43: 719-26.
47. Quaia E., De Paoli L., Stocca T., Cabibbo B., Casagrande F., Cova M.A. The value of small bowel wall contrast enhancement after sulfur hexafluoride-filled microbubble injection to differentiate inflammatory from fibrotic strictures in patients with Crohn's disease. *Ultrasound Med. Biol*. 2012; 38(8): 1324–32.
48. Dignass A., Eliakim R., Magro F. et al. Second European evidence-based consensus on the diagnosis and management of ulcerative colitis part 1: definitions and diagnosis. *J. Crohns Colitis*. 2012; 6(10): 965-90.
49. De Franco A., Di Veronica A., Armuzzi A., Roberto I., Marzo M., De Pascalis B., De Vitis I., Papa A., Bock E., Danza F.M., Bonomo L., Guidi L. Ileal Crohn disease: mural microvascularity quantified with contrast-enhanced US correlates with disease activity. *Radiology.* 2012; 262(2): 680–8.
50. Haber H.P., Busch A., Ziebach R. et al. Bowel wall thickness measured by ultrasound as a marker of Cronh's disease activity in children. Lancert. 2000; 355: 1239-40.
51. Mayer D., Reinshagen M., Mason RA. Et al. Sonographic measurement of thickened bowel wall segments as a guantitative parameter for activity in inflammatory bowel disease. *Z. Gastroenterol*. 2000; 38: 295-300.
52. Sasaki T., Kunisaki R., Kinoshita H., Yamamoto H., Kimura H., Hanzawa A. et al. Use of color Doppler ultrasonography for evaluating vascularity of small intestinal lesions in Crohn's disease: correlation with endoscopic and surgical macroscopic findings. Scand. *J. Gastroenterol*. 2014; 49(3): 295–301.
53. Limberg B. Diagnosis of chronic inflammatory bowel disease by ultrasonography. *Z. Gastroenterol*. 1999; 37 (6): 495–508.
54. Allgayer H., Braden B., Dietrich C.F. Transabdominalultrasound in inflammatory bowel disease. Conventional and recentlydeveloped techniques – update. *Med. Ultrason*. 2011; 13 (4): 302–13.
55. Kratzer W., Foeller T., Kaechele V. et al. Intestinal wall vascularisation in Crohn's disease. *Z. Gastroenterol*. 2004; 42 (9): 973-8.
56. Arienti V., Campieri M., Boriani L., Gionchetti P., Califano C., Giancane S. et al. Management of severe ulcerative colitis with the help of high resolution ultrasonography. *Am. J. Gastroenterol*. 1996; 91(10): 2163–9.
57. Spalinger J., Patriquin H., Miron M.C., Marx G., Herzog D., Dubois J., Dubinsky M., Seidman E.G. Doppler US in patients with crohn disease: vessel density in the diseased bowel reflects disease activity. *Radiology*. 2000; 217: 787-91.
58. Pallotta N., Vincoli G., Montesani C., Chirletti P., Pronio A., Caronna R. et al. Small intestine contrast ultrasonography (SICUS) for the detection of small bowel complications in Crohn's disease: a prospective comparative study versus intraoperative findings. Inflamm. *Bowel Dis*. 2012; 18(1): 74–84.
59. Antonelli E., Giuliano V., Casella G., Villanacci V., Baldini V., Baldoni M. et al. Ultrasonographic assessment of colonic wall in moderate-severe ulcerative colitis: comparison with endoscopic findings. *Dig. Liver Dis*. 2011; 43(9): 703–6.
60. Orlova L. P., Samsonova T. V., Markova E. V. Ultrasonography in the preoperative diagnosis of complications of Crohn's disease of the small intestine. *Koloproktologiya*. 2013; 2 (44): 22-30. (in Russian)
61. Ordas I., Rimola J., Rodriguez S. et al. Imaging of the colon in inflammatory bowel disease: ready for prime time? *Cur Drug Targets*. 2012; 13: 1252–60.
62. Maconi G., Bollani S., Bianchi P.G. Ultrasonographic detection of intestinal complications in Crohn's disease. *Dig Dis. Sci*. 1996; 41 (8): 1643-8.

Поступила 23 марта 2020
Принята в печать 13 апреля 2020