

УДК 616.346.2-002.1-053.8-07

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

Научная статья



Острый аппендицит у взрослых: только клинико-лабораторная диагностика, только визуализационная диагностика, или и то и другое?

В.В. Рязанов^{1, 2}, Г.К. Садыкова^{1, 2}, Г.Е. Труфанов³, И.С. Железняк², С.С. Багненко^{1, 4},
В.В. Ипатов², Л.В. Воронков², Г.Г. Романов², Г.О. Багатурия¹

¹ Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Россия;

² Военно-медицинская академия, Санкт-Петербург, Россия;

³ Национальный медицинский исследовательский центр им. В.А. Алмазова, Санкт-Петербург, Россия;

⁴ Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Петрова, Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Представленная статья посвящена рассмотрению дискуссионного вопроса необходимости и целесообразности применения визуализационной диагностики острого аппендицита в качестве самостоятельного или комплексного в сочетании с клинико-лабораторными данными подхода. До сих пор клинический диагноз каждого отдельного случая острого аппендицита сложен, а постановка его требует объединения клинических, лабораторных и визуализационных данных, поскольку включает в себя широкий спектр дифференциальных диагнозов в зависимости от возраста и пола. В литературе приведены данные о том, что частота негативных аппендэктомий, основанных на результатах клинического обследования, может составлять до 28,2 %. Визуализационная диагностика используется в качестве дополнения к клинической с применением ультразвукового метода, рентгеновской компьютерной и магнитно-резонансной томографии, однако роль последней ограничена продолжительностью исследования, повышенной стоимостью, недоступностью в круглосуточном режиме, а также наличием абсолютных противопоказаний. Ультразвуковое исследование и компьютерная томография в диагностике имеют ряд достоинств и недостатков, а вопрос выбора конкретного метода по-прежнему вызывает научные споры. Мы также приводим иллюстративные примеры, демонстрирующие ультразвуковые и компьютерно-томографические проявления острого аппендицита, а также обсуждаем визуализационные признаки. Для пациента с подозрением на острый аппендицит для повышения точности диагностики, уменьшения осложнений или необходимости подвергать ненужным диагностическим и лечебным процедурам, необходим мультидисциплинарный и мультимодальный подход с учетом возраста, пола и конституции, однако вопрос выбора оптимального метода медицинской визуализации в диагностике острого аппендицита между ультразвуковым и компьютерно-томографическим исследованием остается дискуссионным.

Ключевые слова: аппендиколит; аппендикс; компьютерная томография; магнитно-резонансная томография; медицинская визуализация; осложненный аппендицит; острый аппендицит; ультразвуковое исследование.

Как цитировать:

Рязанов В.В., Садыкова Г.К., Труфанов Г.Е., Железняк И.С., Багненко С.С., Ипатов В.В., Воронков Л.В., Романов Г.Г., Багатурия Г.О. Острый аппендицит у взрослых: только клинико-лабораторная диагностика, только визуализационная диагностика, или и то и другое? // Известия Российской военно-медицинской академии. 2024. Т. 43. № 1. С. 91–107. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

Research Article

Acute appendicitis in adults: only clinical and laboratory diagnostics, only imaging, or both?

Vladimir V. Ryazanov^{1, 2}, Gul'naz K. Sadykova^{1, 2}, Gennadiy E. Trufanov³, Igor' S. Zheleznyak², Sergey S. Bagnenko^{1, 4}, Viktor V. Ipatov², Leonid V. Voronkov², Gennadiy G. Romanov², Georgiy O. Bagaturia¹

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

² Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

³ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

⁴ Petrov National Medical Research Centre of Oncology, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

The presented article is devoted to the discussion of the necessity and expediency of using medical visualization diagnostics — radiological imaging — of acute appendicitis as an independent or complex approach in combination with clinical and laboratory data. Until now, the clinical diagnosis of each individual case of acute appendicitis is complicated, and its formulation requires combining clinical, laboratory and imaging data, since it includes a wide range of differential diagnoses depending on age and gender. The literature provides data that the frequency of negative appendectomies based on the results of a clinical examination can be up to 28.2%. Radiological imaging is used as an adjunct to clinical diagnostics using ultrasound examination, computed tomography and magnetic resonance imaging, but the role of the latter is limited by the duration of the study, increased cost, unavailability around the clock, as well as the presence of absolute contraindications. Sonography and computed tomography in diagnostics have a number of advantages and disadvantages, and the question of choosing a specific method still causes scientific controversy. We also provide illustrative clinical examples demonstrating echographic and computed tomographic imaging manifestations of acute appendicitis, as well as discuss visualization signs. For a patient with suspected acute appendicitis, in order to increase the accuracy of diagnosis, reduce complications or the need of undergoing unnecessary diagnostic and therapeutic procedures, a multidisciplinary and multimodal approach is necessary, taking into account age, gender and constitution, however, the question of choosing the optimal method of medical imaging in the diagnosis of acute appendicitis between ultrasound and computed tomography remains debatable.

Keywords: acute appendicitis; appendicolitis; appendix; complicated appendicitis; computed tomography; magnetic resonance imaging; medical imaging; ultrasound.

To cite this article:

Ryazanov VV, Sadykova GK, Trufanov GE, Zheleznyak IS, Bagnenko SS, Ipatov VV, Voronkov LV, Romanov GG, Bagaturia GO. Acute appendicitis in adults: only clinical and laboratory diagnostics, only imaging, or both? *Russian Military Medical Academy Reports*. 2024;43(1):91–107. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

Received: 09.11.2023

Accepted: 28.11.2023

Published: 29.03.2024

DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

研究文章

成人急性阑尾炎：仅进行临床和实验室诊断，仅进行影像诊断，还是两者兼而有之？

Vladimir V. Ryazanov^{1, 2}, Gul'naz K. Sadykova^{1, 2}, Gennadiy E. Trufanov³,
Igor' S. Zheleznyak², Sergey S. Bagnenko^{1, 4}, Viktor V. Ipatov², Leonid V. Voronkov²,
Gennadiy G. Romanov², Georgiy O. Bagaturia¹

¹ Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russia;

² Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia;

³ Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia;

⁴ Petrov National Medical Research Centre of Oncology, Saint Petersburg, Russia

简评

本文主要讨论急性阑尾炎影像诊断作为一种独立或综合方法与临床和实验室数据相结合的必要性和可行性这一有争议的问题。迄今为止，每个急性阑尾炎病例的临床诊断都很复杂，其分期需要综合临床、实验室和影像学数据，因为根据年龄和性别不同，其鉴别诊断的范围也很广。文献显示，根据临床检查结果进行阑尾切除术的阴性发生率可高达 28.2%。影像诊断是使用超声波、X射线计算机断层扫描和磁共振成像进行临床诊断的辅助手段，但后者的作用受到研究持续时间、成本增加、无法全天候使用以及存在绝对禁忌症等因素的限制。超声波和计算机断层扫描在诊断中各有利弊，选择哪种方法仍是科学界争论的问题。我们还举例说明了急性阑尾炎的超声波和计算机断层扫描表现，并讨论了影像学特征。对于疑似急性阑尾炎患者，需要考虑年龄、性别和体质等因素，采取多学科和多模式的方法，以提高诊断准确性，减少并发症或进行不必要的诊断和治疗程序。然而，在诊断急性阑尾炎时，如何在超声波和计算机断层扫描之间选择最佳医学影像模式仍存在争议。

关键词：阑尾炎；阑尾；计算机断层扫描；磁共振成像；医学影像学；复杂性阑尾炎；急性阑尾炎；超声波。

To cite this article

Ryazanov VV, Sadykova GK, Trufanov GE, Zheleznyak IS, Bagnenko SS, Ipatov VV, Voronkov LV, Romanov GG, Bagaturia GO. 成人急性阑尾炎：仅进行临床和实验室诊断，仅进行影像诊断，还是两者兼而有之？ *Russian Military Medical Academy Reports*. 2024;43(1):91–107. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar623170>

收到: 09.11.2023

接受: 28.11.2023

发布日期: 29.03.2024

АКТУАЛЬНОСТЬ

Многих специалистов визуализационной диагностики хирурги не раз упрекали за то, что те не выявили острый аппендицит (ОА). Попытаемся разобраться, почему такое случается.

ОА по-прежнему остается наиболее частым неотложным заболеванием, встречающимся в общей хирургической практике, и является основной причиной перитонита у молодых людей и детей, а аппендэктомия — наиболее часто выполняемой экстренной операцией [1–5].

В развитых странах ОА встречается с частотой 5,7–50 больных на 100 000 жителей в год [6]. Пик встречаемости приходится на второе и третье десятилетия жизни [3, 6], при этом, согласно данным Raffa A. et al., пик ОА приходится на возраст от 10 до 14 лет у пациентов женского пола и от 15 до 19 лет у пациентов мужского пола [5]. Широко варьируют предполагаемые показатели вероятности развития ОА в течение жизни, в среднем риск для мужчин и женщин составляет 9 и 7 % соответственно [1, 3, 5]. В литературе сообщается о географических различиях пожизненного риска развития ОА: так, в США он составляет 9 %, в Европе — 8 и в Африке — 2 % [6].

Хотя диагностика и лечение ОА в типичных случаях не вызывают трудностей, однако атипичная клиника по-прежнему представляет собой реальную проблему и встречается в диапазоне от 1/3 до 1/2 случаев с попытками балансирования между частотой негативных аппендэктомий и осложнений из-за несвоевременного хирургического вмешательства [3, 4, 7].

Частота перфораций варьирует от 16 до 40 %, при этом она является более высокой в младших возрастных группах (40–57 %) и у пациентов старше 50 лет (55–70 %). При перфоративном ОА смертность выше, чем при неперфоративном: так, при гангренозном ОА она составляет до 0,6 %, а при перфоративном ОА — около 5 % [6].

До сих пор клинический диагноз каждого отдельного случая ОА сложен, а постановка его требует объединения клинических, лабораторных и визуализационных данных, поскольку включает в себя широкий спектр дифференциальных диагнозов в зависимости от возраста и пола [4, 6, 8].

Несмотря на то что на сегодняшний день аппендэктомия считается золотым стандартом лечения ОА во всем мире, в последнее время в научной литературе данная мысль стала оспариваться [2]. Это связано с высокой частотой «негативных» аппендэктомий, т. е. случаев, когда при гистологическом исследовании удаленного червеобразного отростка изменений не выявляется [1, 2]. Отечественные коллеги указывают на частоту таких случаев — 15,0 %, при этом она выше у женщин (22,2 %), чем у мужчин (9,3 %), и достигает максимальных величин у женщин 40–49 лет (23,2 %) и старше 80 [1]. Так, по данным исследования в Великобритании, частота негативных аппендэктомий у женщин в возрасте 16–45 лет составила

28,2 %, у мужчин той же возрастной группы — 12,1 % [9]. Кроме того, существует мнение, что изначально неосложненный («благоприятный») и осложненный («агрессивный») ОА представляют собой два заболевания с различной патофизиологией, а не переход от катаральной формы через флегмонозную к гангренозной [1, 2, 10, 11]. В случаях неосложненного ОА лечение антибиотиками может быть безопасным и эффективным, без риска хирургических осложнений аналогично стратегиям лечения других воспалительных заболеваний кишечника, таких как дивертикулит и колит [11]. Это важно в таких группах риска, как беременные женщины и пациенты старческого возраста. Однако успех консервативного лечения ОА, по некоторым данным, составляет только около 70 % [10].

КЛИНИЧЕСКАЯ И ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА

Клинический диагноз ОА обычно ставится на основании жалоб, признаков аппендицита при физикальном осмотре, повышенных маркеров воспаления, таких как С-реактивный белок (СРБ), и общее количество лейкоцитов [3]. Зарубежными учеными были разработаны различные системы оценок, основанные на жалобах, физикальном обследовании и лабораторных показателях, с целью стандартизации и объективизации клинического обследования пациентов с подозрением на ОА, не зависящих от опыта клинициста. В России подобные системы оценки при диагностике ОА в повседневной клинической практике не применяются.

Для подтверждения или исключения вероятности ОА наиболее часто используются шкала Альварардо (Alvarado score, AS), шкала воспалительной реакции аппендицита (Appendicitis Inflammatory Response, AIR), шкала аппендицита у взрослых (Adult Appendicitis Score, AAS) [2–4, 6, 8].

Обновленные консенсусные рекомендации от 2020 г., созданные под эгидой Всемирного общества неотложной хирургии (WSES) по диагностике и лечению острого аппендицита у взрослых, рекомендуют использовать баллы AIR и AAS в качестве клинических предикторов ОА [6]. Так, критерий оценки по AS ≥ 5 позволяет диагностировать ОА с чувствительностью 99 %, но специфичностью 43 %; при сумме баллов ≥ 7 повышается специфичность до 81 % за счет снижения чувствительности (82 %). Таким образом, оценка по AS наиболее полезна для исключения ОА, а не диагностики. Напротив, показатель AIR > 8 является одновременно высокочувствительным и высокоспецифичным (99 %) для ОА [9]. Оценка по шкале AIR включает значение уровня СРБ в отличие от оценки по AS. Результаты исследования показали, что шкала AIR обладает более высокой чувствительностью для исключения ОА у пациентов с низким риском (баллы ≤ 5) и более точна для прогнозирования ОА у пациентов с баллом ≥ 7 , чем шкала AS, и более значима для прогнозирования осложненного ОА [4].

AIR и AAS, по-видимому, в настоящее время являются наиболее эффективными, позволяющими уменьшить количество ненужных визуализационных исследований и частоту негативных аппендэктомий [4, 6].

В совокупности лейкоцитоз, нейтрофилия и высокий СРБ являются предикторами ОА с высокой чувствительностью, специфичностью и точностью. Повышенный уровень СРБ связан с тяжестью заболевания и способствует дифференциальной диагностике катарального и перфоративного ОА, тогда как повышенное количество лейкоцитов более чувствительно для диагностики неосложненного ОА [3, 4]. В нескольких исследованиях сообщалось, что ОА маловероятен при нормальных показателях лейкоцитов и СРБ [4].

Клиническая оценка играет важную роль в диагностике ОА, но сложности могут возникнуть у пожилых людей, у пациентов с психоэмоциональными нарушениями [12]. Более того, клинические оценки не учитывают длинный список альтернативных диагнозов, которые могут имитировать ОА, однозначно не позволяют дифференцировать осложненную и неосложненную формы ОА, исключающие консервативное лечение [2]. Наибольшие трудности в дифференциальной диагностике у женщин детородного возраста и пациентов пожилого возраста. У женщин детородного возраста дифференциальный диагноз как минимум должен проводиться с акушерско-гинекологической, урологической патологиями и патологией желудочно-кишечного тракта. Для пациентов пожилого возраста, учитывая коморбидность, также можно составить длинный список для дифференциации с ОА.

В наши дни методы визуализации приобрели большое значение и стали частью стандартного обследования в диагностике ОА [11, 13]. Например, руководство European Federation of Societies for Ultrasound in Medical and Biology от 2019 г. рекомендует проведение визуализации всем пациентам с подозрением на ОА [2]. Так, у пациентов с подозрением на ОА без визуализационных исследований вероятность негативной аппендэктомии в три раза выше [2]. В ретроспективном когортном исследовании при выполнении лапароскопической аппендэктомии без предоперационной визуализации 521 пациенту из 1344 негативная аппендэктомия была у 108 (20,73 %) пациентов (15,41 % мужчин и 26,85 % женщин) [14].

ВИЗУАЛИЗАЦИОННАЯ ДИАГНОСТИКА. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В качестве дополнения к клиничко-лабораторной диагностике ОА часто используются три метода визуализации: ультразвуковое исследование (УЗИ), компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

Коротко о применении МРТ в диагностике ОА, поскольку доступность ограничена продолжительностью исследования, повышенной стоимостью, недоступностью

в режиме 24/7. Существует и ряд известных противопоказаний для проведения МРТ: клаустрофобия, кардиостимулятор, металлические имплантаты, сосудистые клипсы. Но МРТ благодаря отсутствию ионизирующего облучения является безопасной альтернативой для молодых людей, женщин детородного возраста и беременных женщин. Ранняя диагностика и лечение ОА во время беременности позволяют избежать осложнений, которые могут поставить под угрозу жизнь матери и ребенка. Обзорная МРТ живота без контрастирования обеспечивает высококачественную визуализацию червеобразного отростка благодаря высокой тканевой контрастности.

В большинстве случаев для оценки аппендикса и прилежащих тканей достаточно поперечной и коронарной плоскостей в стандартных последовательностях (T1-ВИ (взвешенное изображение), T2-ВИ, диффузия). Ограничены данные об использовании контрастного вещества во время беременности. Многие авторы предлагают МРТ в качестве золотого стандарта у пациенток репродуктивного возраста, в основном из-за ее высокой специфичности и чувствительности (100 и 89 % соответственно) [3, 6, 9, 15]. Обновленные консенсусные рекомендации от 2020 г. предлагают трансабдоминальное УЗИ в качестве метода визуализации первой линии при подозрении на ОА во время беременности, а МРТ проводить только после безрезультатного УЗИ. Самый сложный период не только для УЗИ, но и для МРТ, при визуализации аппендикса — 3-й триместр беременности, когда из-за увеличенной матки меняется анатомическое положение отростка [6].

На сегодняшний день основными методами визуализации, используемыми в диагностике ОА, являются УЗИ и КТ, однако решение о выборе между этими методами остается сложным и уже много лет является предметом дискуссий. Так, в Европе УЗИ используется в качестве первого метода диагностики, при необходимости — в сочетании с КТ у пациентов с неуверительными или отрицательными ультразвуковыми результатами; а в Северной Америке и Южной Корее предпочтение отдается КТ, которая используется в 10–15 раз чаще [11, 15]. В нашей стране решающими факторами при выборе метода визуализации в отдельно взятом лечебном учреждении являются организация оказания неотложной службы и доступность метода. Выбор метода определяется не столько наличием соответствующей аппаратуры, сколько специалистами в режиме 24/7, владеющими методом. Кадровая политика отечественных медицинских учреждений весьма вариативна. Другие факторы, влияющие на выбор между УЗИ и КТ, второстепенны. В нашей стране в отделениях неотложной диагностики разных учреждений при подозрении на острый аппендицит в качестве метода визуализации первой линии используется либо УЗИ, либо КТ, либо оба метода одновременно в независимости от полученных результатов каждого из них.

По данным Naidu A., Dhruwa S., метаанализ четырех проспективных исследований, сравнивающих КТ и УЗИ

в диагностике ОА у взрослых, показал, что КТ превосходит УЗИ с чувствительностью 0,94 и специфичностью 0,95, тогда как чувствительность УЗИ составила 0,86 и специфичность 0,81 [13]. Raffa A. et al., сравнивая диагностическую точность УЗИ и КТ в диагностике ОА, также получили данные о большей эффективности КТ. Точность при УЗИ составила 77,78 %, чувствительность — 85,71, специфичность — 50,00 %; при КТ — 88,71, 92,00 и 75,00 % соответственно [5]. У Wu J. et al. чувствительность, специфичность, положительная и отрицательная прогностическая ценности, точность УЗИ по сравнению с КТ в диагностике ОА составили 85,5 против 87,8 %, 66,7 против 75,0 %, 98,5 против 97,7 %, 15,4 против 33,3 % и 84,8 против 86,8 % соответственно [16]. Ретроспективное когортное исследование Rait J.S. et al. в Великобритании показало схожие результаты, при этом УЗИ имело худшую чувствительность (55,15 %), но лучшую специфичность (94,8 %), чем в других опубликованных исследованиях. Авторы считают, что это связано с высоким уровнем негативных аппендектомий (48,2 %, $p < 0,0001$) [14].

Хирургам важно сохранять здоровый скептицизм в отношении отрицательных результатов диагностической визуализации (УЗИ, КТ) при подозрении на ОА. Из 26 пациентов при КТ с контрастированием с нормальным аппендиксом по КТ-признакам у 10 (38,4 %) был ложноотрицательный результат, а из 21 пациента с «другой патологией аппендикса» у 12 (57,14 %) при гистологическом исследовании был обнаружен ОА. Из 9 пациентов с «нормальным» аппендиксом по данным нативной предоперационной КТ у 2 (22,22 %) был гистологически подтвержденный ОА. При УЗИ показатель ложноотрицательных результатов составил 46 % ($n = 162$) [14].

При анализе ложноотрицательных результатов при УЗИ и КТ все случаи ОА, пропущенные при УЗИ, были связаны с не визуализацией аппендикса из-за экранизации кишечным газом, все пропущенные случаи на КТ соответствовали ранней стадии ОА, при этом диаметр аппендикса был в пределах нормы (5–6 мм) и без изменений прилежащих тканей [16].

При выборе метода визуализации забывают о конституциональных особенностях пациента, а это важный фактор, влияющий на результаты. Известно, что при УЗИ визуализация затруднена у пациентов с избыточной массой тела и в таких случаях эффективность КТ существенно выше [3, 5], но при этом мало говорится о другой стороне вопроса. Wu J. et al. отметили, что при КТ визуализация аппендикса также зависит от количества брыжеечной клетчатки. У пациентов с малым содержанием интраабдоминального жира трудно отобразить аппендикс, что приводит к затруднению в оценке воспалительных изменений аппендикса и окружающих тканей [16]. В этом исследовании из 6 пациентов с ложноотрицательным аппендицитом при КТ, 3 случая были пропущены из-за малого количества брыжеечной клетчатки [16].

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МЕТОД

Трансабдоминальное УЗИ при подозрении на ОА в большинстве случаев по сути является компонентом клинического обследования. Не будем обсуждать оператор-зависимость при УЗИ, поскольку, по мнению авторов статьи, абсолютно все визуализационные методы являются операторозависимыми в различной степени, что обусловлено субъективностью и опытом специалиста, который проводит исследование и интерпретирует результаты. Оставим без обсуждения наиболее очевидные преимущества ультразвуковой визуализации. Безусловно, этот метод экономически выгоден, безопасен в связи с отсутствием ионизирующего излучения и неинвазивен в связи с отсутствием необходимости вводить контрастное вещество. Использование ультразвука имеет также такие важные преимущества, как, например, то, что он не требует подготовки пациента, может многократно повторяться в любых условиях, не причиняет пациенту значимого дискомфорта. Абсолютных противопоказаний для проведения УЗИ нет, кроме отказа пациента от исследования.

Преимуществом УЗИ также является выявление во время исследования местной болезненности, которая может повысить точность диагностики [16]. Это особенно актуально, когда пациент поступает на исследование «с колес» без каких-либо данных. Кроме того, под контролем УЗИ в режиме реального времени возможно выполнение интервенционных процедур [16].

В целом методика УЗИ и признаки ОА в режиме реального времени претерпели лишь незначительную эволюцию. Основным арсеналом УЗИ остается введенное еще в 1986 г. градуированное компрессионное УЗИ в реальном времени, обладающее превосходной специфичностью. На сегодняшний день единичны сообщения об использовании в ультразвуковой диагностике ОА эластографии, контрастного усиления [17].

Несмотря на развитие методик УЗИ с улучшением контрастности, пространственного и временного разрешения, ограничения в диагностике ОА при УЗИ прежние: трудность визуализации аппендикса у пациентов с ожирением, метеоризмом, атипичным расположением аппендикса [3, 16, 17].

Для повышения диагностической точности УЗИ предлагают различные усовершенствованные стандартизированные алгоритмы. К примеру, начать сканирование в точке болезненности, а затем расширить зону с использованием высоко- и низкочастотного датчиков [16]. Другие авторы предлагают начать сканирование брюшной полости конвексным датчиком (2–5 МГц), а затем целенаправленно искать червеобразный отросток, используя линейный датчик (7,5–14 МГц), ориентируясь на точку максимальной болезненности. В тех случаях, когда врач не может визуализировать аппендикс, следующим шагом должен быть поиск косвенных сонографических признаков ОА [3].

Chang S.T. et al. предлагают трехэтапный алгоритм при УЗИ, суть которого заключается в том, что, если аппендикс не визуализируется в положении пациента лежа на спине, последнего располагают под углом 45° на левом боку и сканируют в коронарной плоскости через правый бок параллельно поясничной мышце [18]. Если аппендикс все равно не идентифицирован, то проводится повторное сканирование на спине с улучшенным акустическим окном, возникающим в результате перемещения кишки. Для проведения этого алгоритма специалисту, проводящему УЗИ, по данным авторов, потребовалось дополнительное время (около 5–10 мин), но при этом снизилась частота последующего использования КТ. Частота визуализации аппендикса увеличилась с 31,0 до 52,5 % у всех пациентов, а использование КТ снизилось с 31,3 до 17,7 %, при этом статистически значимые изменения были очевидны как у детей, так и у взрослых [18].

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

КТ считается золотым стандартом обследования пациентов с подозрением на ОА из-за ее высокой чувствительности и специфичности и значительно превосходит УЗИ у пациентов с атипичной клинической картиной и подозрением на перфорацию [3, 5, 13, 16]. КТ особенно полезна для выявления альтернативных диагнозов при подозрении на ОА, поскольку позволяет визуализировать анатомические структуры, труднодоступные при УЗИ, например забрюшинное пространство.

Основными ограничивающими факторами использования КТ являются риски, связанные с ионизирующим излучением и введением контрастного вещества.

Наиболее обсуждаемый риск, связанный с ионизирующим излучением, — это, безусловно, риск пожизненного развития рака. В литературе высказываются предположения, что частота злокачественных новообразований у 1 из каждых 500 пациентов связана с облучением, полученным при КТ в молодом возрасте [19]. Также есть предположения, что в будущем 2 % случаев рака будут вызваны только воздействием ионизирующего излучения, полученного при КТ [5, 13].

Если предположить, что канцерогенный риск для отдельного пациента очень мал, то риск, прогнозируемый для популяции, может представлять собой реальный риск развития рака. По мнению авторов, беспокойство основано на следующих эпидемиологических знаниях. Во-первых, огромное количество пациентов во всем мире подвергается КТ при подозрении на ОА из-за высокой заболеваемости и популярности этого метода. Во-вторых, среди пациентов, подвергшихся воздействию КТ, число тех, у кого оказывается нормальный аппендикс, значительно превышает число пациентов с подтвержденным ОА. В-третьих, значительная часть пациентов с подозрением на ОА — это подростки и молодые люди, наиболее уязвимый контингент [15].

Именно это привело к попыткам снизить воздействие излучения при КТ, используемой для диагностики, в частности ОА. Многочисленные предложенные пути снижения дозы радиационного воздействия при КТ можно разделить на две группы. Первая из них связана с технологическим прогрессом, вторая — с усовершенствованием методики исследования.

Исследований по диагностической точности низкодозовой КТ при ОА недостаточно. Некоторые авторы говорят о том, что низкодозовая КТ может обеспечить высокую диагностическую эффективность при снижении лучевой нагрузки [16]. В исследовании *Bom W.J. et al.*, сравнивающим низкодозовую и стандартную КТ, не было обнаружено существенных различий [11]. Подобные результаты получены *Kim H.Y. et al.*, но в данной статье авторы предполагают, что отсутствие разницы между подгруппами может быть обусловлено тем, что большинство пациентов имели недостаточный или нормальный вес и только 17 % — избыточный. Авторы настаивают на необходимости дальнейших исследований с участием большего числа пациентов с избыточным весом для сравнения низкодозовой и стандартной КТ в диагностике ОА [20]. Низкодозовая КТ без контрастирования так же эффективна, как и стандартная КТ с контрастированием для выявления признаков ОА [3]. Некоторые исследователи настаивают на применении низкодозовой КТ при оказании неотложной помощи. Однако внедрение низкодозовой КТ происходит медленно из-за беспокойства врачей низким качеством изображений, что может привести к ошибочному диагнозу [15]. Иерусалимское руководство WSES от 2020 г. по диагностике и лечению ОА рекомендует у пациентов с подозрением на ОА и отрицательными результатами УЗИ использовать низкодозовую КТ с контрастным усилением вместо стандартной [6].

При проведении КТ для снижения дозы рекомендуется также уменьшение зоны сканирования [2]. С этой целью предлагают использовать фокусированную КТ. В обзоре *Tarulli M. et al.* показано, что некоторые авторы пишут о достижении чувствительности 100, специфичности 95 % и точности 98 % [7]. Другие, напротив, полагают, что использование фокусированной КТ может привести к пропуску альтернативных диагнозов за пределами поля сканирования. Исследование самих авторов показало, что фокусированная КТ с внутривенным и пероральным контрастированием имеет высокую диагностическую точность с чувствительностью и специфичностью 100 % [7].

При проведении ургентного КТ-исследования важна экономия времени, затраченного на сканирование и интерпретацию изображений. КТ с внутривенным контрастированием более затратна по времени. Также никто не станет спорить, что интерпретация одной фазы или множества фаз потребует разного времени.

В мировой литературе за всю историю использования КТ в диагностике ОА отмечалось разнообразие выбора

способа контрастирования, включая только пероральное, пероральное и трансректальное, а также пероральное и внутривенное контрастирование.

Продолжается дискуссия вообще о целесообразности использования контрастного вещества в диагностике ОА. Это актуально для пациентов, которым противопоказаны йодсодержащие контрастные вещества в связи с известной аллергией на них, почечной недостаточностью или гипертиреозом [3, 21]. Для таких пациентов предпочтительным является использование нативной КТ (без внутривенного введения контрастного вещества), поскольку значимых различий диагностической эффективности нативной и контрастно-усиленной (с внутривенным введением контрастного вещества) или комбинированной КТ (нативной + усиленной) в диагностике ОА и в поиске альтернативных диагнозов в научных исследованиях не обнаружено. Так, по данным Eurboonyapin K. et al., при нативной КТ и КТ с контрастным усилением в диагностике ОА чувствительность и специфичность колебались от 80,7 до 87,7 % и от 80,7 до 86,7 % [21].

Rait J.S. et al. в своем исследовании пришли к выводу, что оптимально либо отсутствие

предоперационной визуализации, либо бесконтрастное КТ-исследование живота и таза, обеспечивающее снижение ионизирующего излучения и отсутствие нефротоксичных контрастных веществ для визуализации аппендикса [14].

В наши дни наиболее часто используемым протоколом является нативная КТ живота и таза с последующим внутривенным введением контрастного вещества и (иногда) пероральным контрастированием. Рекомендуется использовать однофазное, а не многофазное сканирование, чтобы избежать любой дополнительной дозы [21]. Наиболее информативной для оценки является портоинозная фаза [3] (рис. 1, а–е).

В последние годы появились данные о двухэнергетической КТ, которая улучшает качественную и количественную оценку стенки кишечника с возможностью визуализации тонких различий в контрастировании слизистой оболочки, что повышает выявление ранней ишемии кишечника, острого воспаления. Lev-Cohain N. et al. показали, что благодаря этой технологии улучшилась субъективная оценка усиления стенок червеобразного отростка при остром воспалении [22].

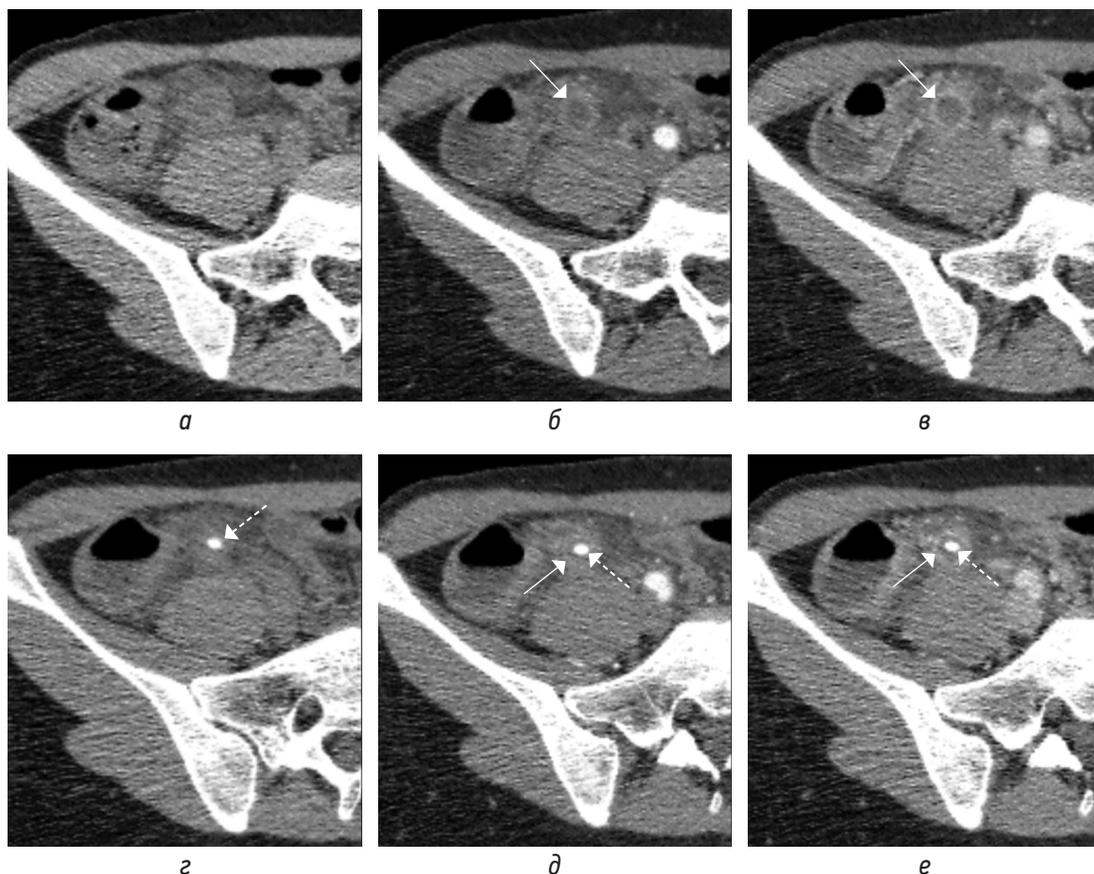


Рис. 1. На КТ-изображениях в аксиальной плоскости в нативную (а, з), артериальную (б, д), портоинозную (в, е) фазы на двух уровнях демонстрируется накопление контрастного вещества стенками аппендикулярного отростка (стрелка) в разные постконтрастные фазы в сравнении с нативной. В просвете аппендикса на фоне жидкостного содержимого визуализируется фекалит (пунктирная стрелка)

Fig. 1. CT images in the axial plane in the native phase (a, z), arterial phase (b, d), portovenous phase (v, e) at two levels demonstrate the accumulation of contrast agent by the walls of the appendicular process (arrow) in different post-contrast phases in comparison with the native. In the lumen of the appendix, fecal matter is visualized against the background of liquid contents (dotted arrow)

ВИЗУАЛИЗАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ОА

Независимо от используемого метода визуализации признаки ОА можно разделить на прямые и косвенные. Первые включают увеличение диаметра аппендикса и утолщение стенок. Косвенные признаки ОА связаны с изменениями в просвете аппендикса и прилежащих мягких тканях, анатомических структурах [3, 16].

Диаметр аппендикса суммарно представлен содержанием и стенками аппендикса. При нативной КТ не всегда удается дифференцировать стенки от содержимого, необходимо введение контрастного вещества (рис. 2), в то время как при высокочастотном УЗИ возможно дифференцировать слои стенки аппендикса, наиболее информативен срез по короткой оси отростка (рис. 3, а, б). Во всех источниках утолщением стенок аппендикса считается толщина более 2 мм. Только при УЗИ возможно определить несжимаемость при компрессии аппендикса, что является важным признаком острого воспаления [18].

Неоднозначно мнение по поводу числового показателя увеличения диаметра. Традиционным пороговым значением для визуализационной диагностики ОА (УЗИ, КТ, МРТ) является диаметр 6–7 мм (рис. 4) [3, 16, 19].

Отдельные авторы рекомендуют использовать пороговый диаметр 9,25 мм, опираясь на проведенный анализ литературы и обосновывая это тем, что диаметр нормального аппендикса может составлять более 6 мм [14]. В 2015 г. Trout A.T. et al. сообщили о более высокой точности трехкатегориальной интерпретации диаметра аппендикса при УЗИ в диагностике ОА у детей, чем традиционное пороговое значение 6 мм [23]. По их данным, ОА присутствовал в 2,6, 65 и 96 % соответственно при диаметрах аппендикса до 6 мм, от 6 до 8 и свыше 8 мм. Авторы статьи считают, что диагноз ОА не следует ставить только на основании диаметра, поскольку это приведет к ложноположительным результатам (рис. 5, а, б) [23].

Просвет аппендикса может расширяться за счет неоднородного внутреннего содержимого без наличия (рис. 6, а, г) или с присутствием (рис. 6, б, в, д, е) аппендиколита.

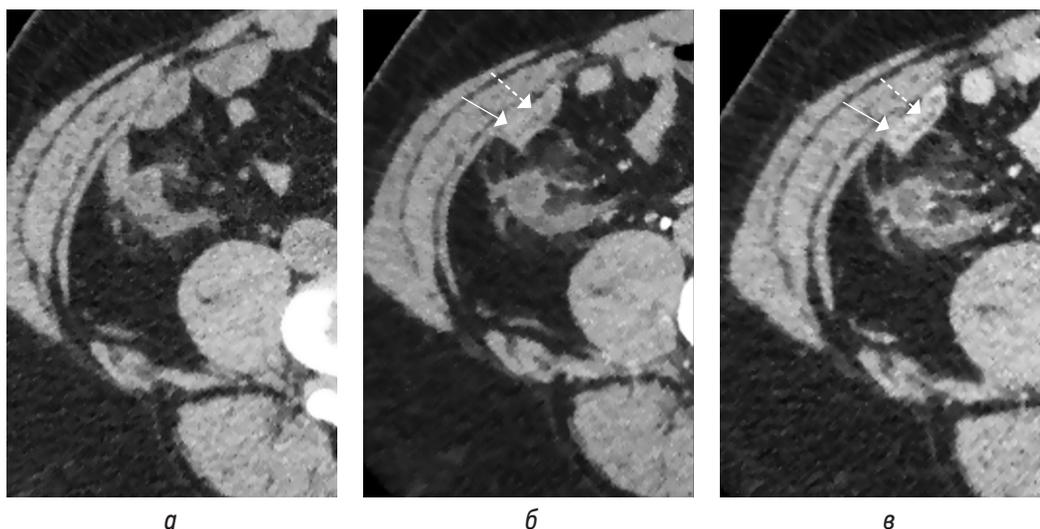


Рис. 2. КТ-изображения в аксиальной плоскости в нативную (а), артериальную (б), портоинозную (в) фазы демонстрируют (б, в) накопление контрастного вещества стенкой аппендикулярного отростка (стрелка) с более четкой дифференцировкой стенок от содержимого в просвете аппендикса (пунктирная стрелка)

Fig. 2. CT images in the axial plane in the native phase (a), arterial phase (б), portovenous phase (в) demonstrate (б, в) the accumulation of contrast agent by the wall of the appendicular process (arrow) with a clearer differentiation of the walls from the contents in the lumen of the appendix (dotted arrow)

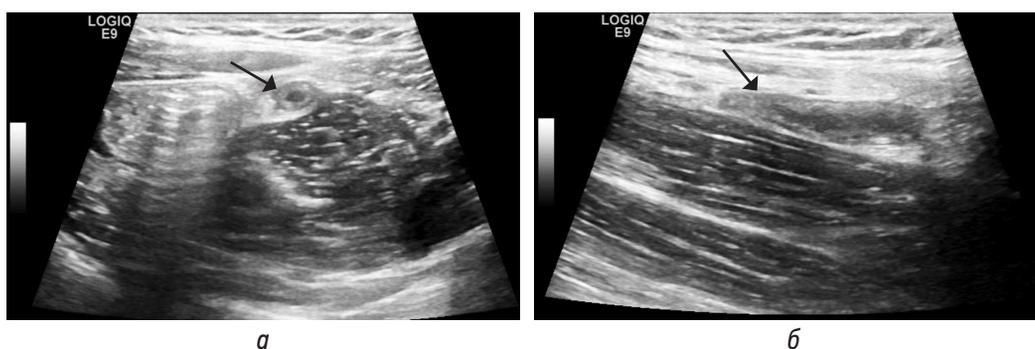


Рис. 3. Сонограммы воспаленного аппендикса (стрелки) в В-режиме по короткой (а) и длинной (б) осям

Fig. 3. Sonograms of the inflamed appendix (arrows) in B-mode on the short axis (a) and on the long axis (б)



Рис. 4. КТ-изображения двух пациентов с острым аппендицитом во фронтальной плоскости в нативную фазу с указанием диаметров аппендикулярных отростков

Fig. 4. CT images of two patients with acute appendicitis in the frontal plane in the native phase, indicating the diameters of the appendicular processes

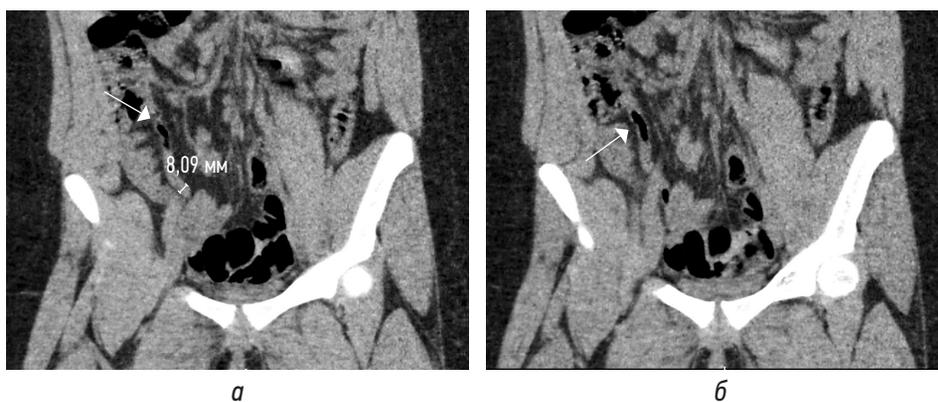


Рис. 5. КТ-изображения во фронтальной плоскости в нативную фазу (а, б) нормального аппендикулярного отростка с диаметром 8,09 мм и содержащим пузырьки газа (стрелки) без клинических признаков острого аппендицита

Fig. 5. CT images in the frontal plane in the native phase (а, б) of a normal appendicular process with a diameter of 8,09 mm and containing gas bubbles (arrows) without clinical signs of acute appendicitis

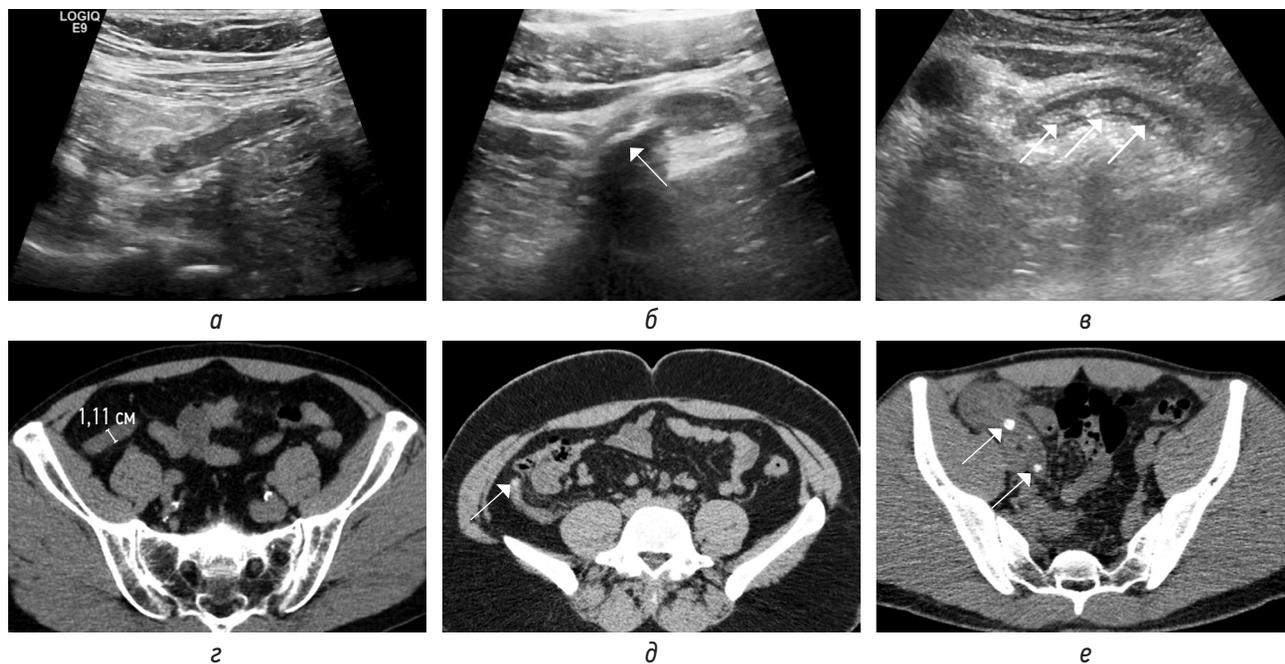


Рис. 6. Сонограммы в В-режиме по длинной оси аппендиксов (а–в), КТ-изображения в аксиальной плоскости в нативную фазу (з–е) только с жидкостным содержимым в аппендиксе (а, з), с единичным аппендиколитом (б, д), с множественными аппендиколитами (в, е). Аппендиколиты указаны стрелками

Fig. 6. Sonograms in B-mode along the long axis of appendixes (а–в), CT images in the axial plane in the native phase (з–е) only with liquid contents in the appendix (а, з), with a single appendicolitis (б, д), with multiple appendicolitis (в, е). Appendicolites are indicated by arrows



Рис. 7. КТ-изображения во фронтальной (а) и в сагитальной (б) плоскостях в нативную фазу: вокруг аппендикулярного отростка (стрелки) тяжистое уплотнение жировой клетчатки. Купол слепой кишки (пунктирная стрелка)

Fig. 7. CT images in the frontal (a) and sagittal (b) planes in the native phase: around the appendicular process (arrows) there is a heavy thickening of adipose tissue. Dome of the cecum (dotted arrow)

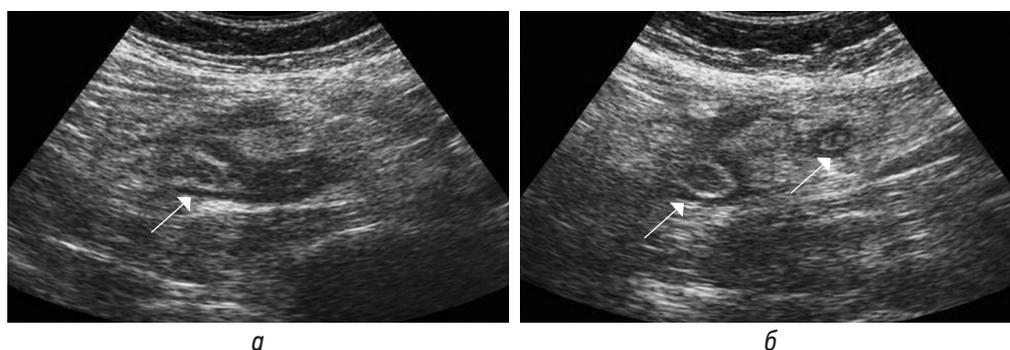


Рис. 8. Сонограммы в В-режиме (а — продольный скан аппендикса; б — поперечный скан аппендикса). Воспаленный аппендикс (стрелки) окружен воспаленной жировой тканью более высокой эхогенности

Fig. 8. B-mode sonograms (a — longitudinal scan of the appendix; б — transverse scan of the appendix). The inflamed appendix (arrows) is surrounded by inflamed adipose tissue of higher echogenicity

Другие косвенные признаки ОА: отек периаппендикулярной жировой клетчатки (рис. 7, а, б; 8, а, б); утолщение за счет отека прилегающей стенки кишки (рис. 9, а–г); расширение просвета кишки за счет газа или жидкости с ослабленной перистальтикой; периаппендикулярное жидкостное скопление или абсцесс (рис. 10, а, б); лимфаденопатия (рис. 11, а); абдоминальный выпот (рис. 11, з) [3, 16, 18].

Также к косвенным признакам ОА можно отнести гиперваскуляризацию стенок аппендикса. Этот признак зависит от формы ОА и может отсутствовать при гангренозной форме.

Важным фактором успеха консервативного лечения является отбор пациентов с неосложненным и осложненным ОА. Согласно имеющимся в настоящее время данным, УЗИ, КТ, МРТ или комбинация УЗИ и КТ имеют ограничения в дифференциации осложненного и неосложненного ОА [11]. В исследовании Wu J. et al. при сравнении УЗИ и КТ при различных типах ОА, включая катаральный, гнойный и гангренозный аппендицит, обнаружили, что частота выявления трех типов ОА составила при УЗИ 81,8, 86,0 и 90,9 % соответственно и при КТ 60,0, 92,6 и 100 % [16].

В систематическом обзоре и метаанализе Kim H.Y. et al. у пациентов с подозрением на аппендицит при КТ для дифференциации осложненного и неосложненного ОА было выделено 10 информативных КТ-признаков, включая: 1) дефект усиления стенки аппендикса; 2) внепросветный газ; 3) внутрипросветный газ; 4) уплотнение периаппендикулярной жировой клетчатки; 5) абсцесс; 6) скопление периаппендикулярной жидкости; 7) внепросветный аппендиколит; 8) внутрипросветный аппендиколит; 9) асцит; 10) кишечную непроходимость [10]. Информативные характеристики 9 КТ-признаков имели общую тенденцию проявлять относительно высокую специфичность, но низкую чувствительность, за исключением уплотнения периаппендикулярной жировой ткани с чувствительностью более 90 %, но низкой специфичностью — 40 %. Дефект усиления стенки аппендикса был единственным признаком с умеренной чувствительностью (59 %) и высокой специфичностью (96 %). Обобщая результаты метаанализа, авторы заключили, что из 10 информативных КТ-признаков осложненного ОА уплотнение периаппендикулярной жировой клетчатки и дефект усиления стенки аппендикса показали наибольшую чувствительность, в то время как внепросветный аппендиколит,

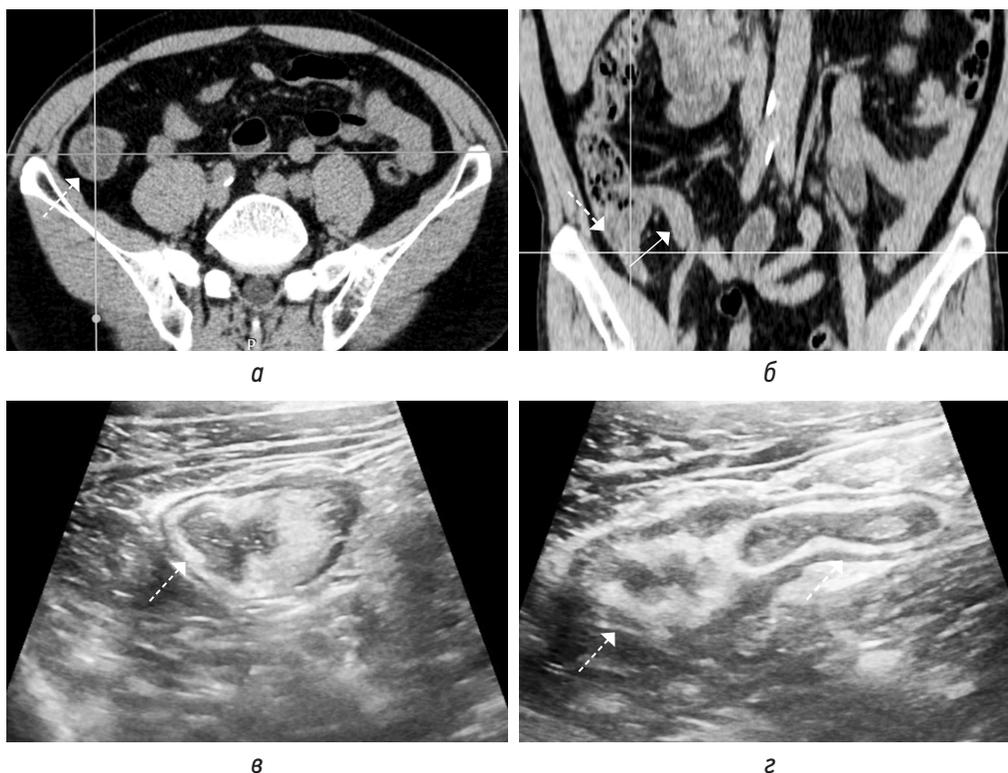


Рис. 9. На нативных КТ-томограммах в аксиальной (а) и фронтальной (б) плоскостях и соответствующих сонограммах (в, г) визуализируется аппендикс (стенки толщиной 4 мм, в просвете (до 6 мм) неоднородное содержимое) (стрелка) с отеком стенок слепой кишки (пунктирная стрелка). Прилежащая жировая клетчатка без видимых изменений

Fig. 9. On native CT-tomograms in the axial (a) and frontal (b) planes and corresponding sonograms (v, z), the appendix is visualized (walls 4 mm thick, in the lumen (up to 6 mm) heterogeneous contents) (arrow) with edema of the walls of the cecum (dotted arrow). Adjacent adipose tissue without visible changes



Рис. 10. На нативных КТ-томограммах в аксиальной плоскости визуализируется абсцесс (стрелка) с неразличимым на его фоне воспаленным аппендиксом. Купол слепой кишки (пунктирная стрелка)

Fig. 10. On native CT scans, an abscess (arrow) is visualized in the axial plane with an inflamed appendix indistinguishable against its background. Dome of the cecum (dotted arrow)

абсцесс и внепросветный газ показали наиболее высокую специфичность. Авторы предложили рассматривать наличие любого из перечисленных признаков как предиктор осложненного ОА [10].

Однако в позднем отчете этих же авторов критерий «любой из 10 признаков» предлагается использовать только при наличии прямых признаков КТ ОА [20]. Применение критерия любого из 10 признаков к пациентам независимо

от оценки вероятности ОА привело к снижению специфичности. Например, такие предикторы, как внутрипросветный газ (рис. 5, а, б) или внутрипросветный аппендикулит могут наблюдаться и в нормальном аппендиксе [20]. Известно, что феколиты могут быть обнаружены в нормальном аппендиксе без визуализационных и гистопатологических признаков воспаления [2, 14] (рис. 12, а, б). Другие авторы считают, что аппендикулиты связаны

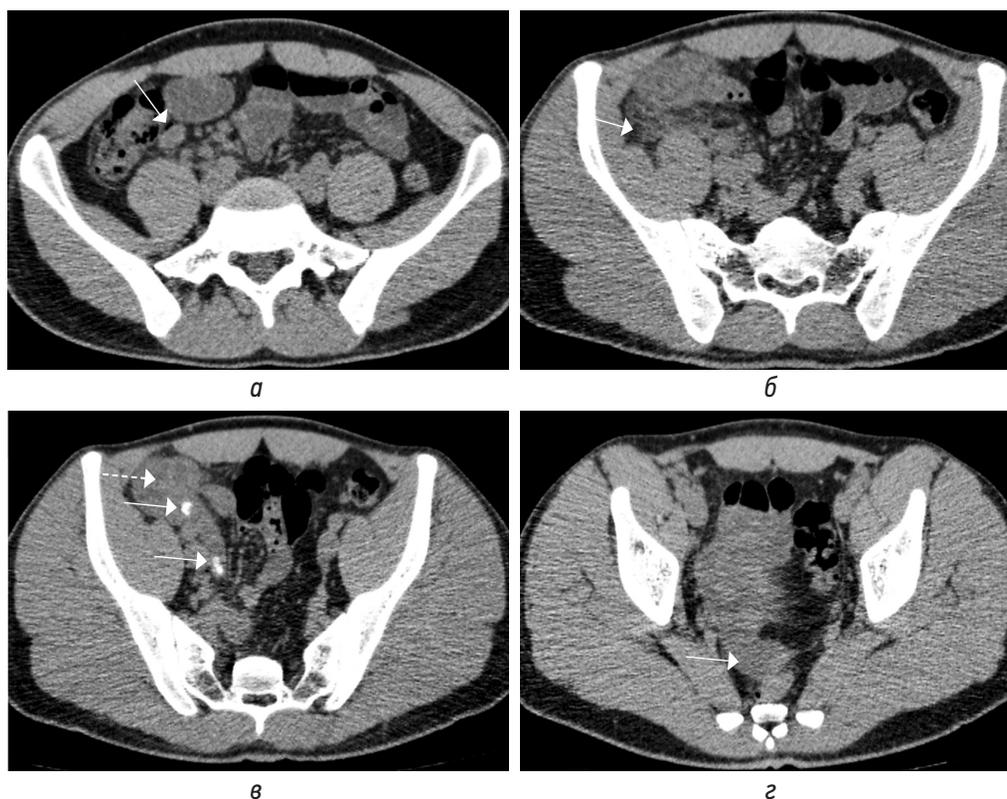


Рис. 11. Нативные КТ-томограммы в аксиальной плоскости. Острый аппендицит с реактивной регионарной лимфоаденопатией (а, стрелка), отеком прилежащей жировой клетчатки (б, стрелка), с наличием аппендиколитов (в, стрелки), утолщением стенок слепой кишки (в, пунктирная стрелка), малым абдоминальным выпотом (г, стрелка)

Fig. 11. Native CT-tomograms in the axial plane. Acute appendicitis with reactive regional lymphadenopathy (a, arrow), edema of the adjacent adipose tissue (b, arrow), with the presence of appendicolitis (в, arrow), thickening of the walls of the cecum (в, dotted arrow), small abdominal effusion (г, arrow)

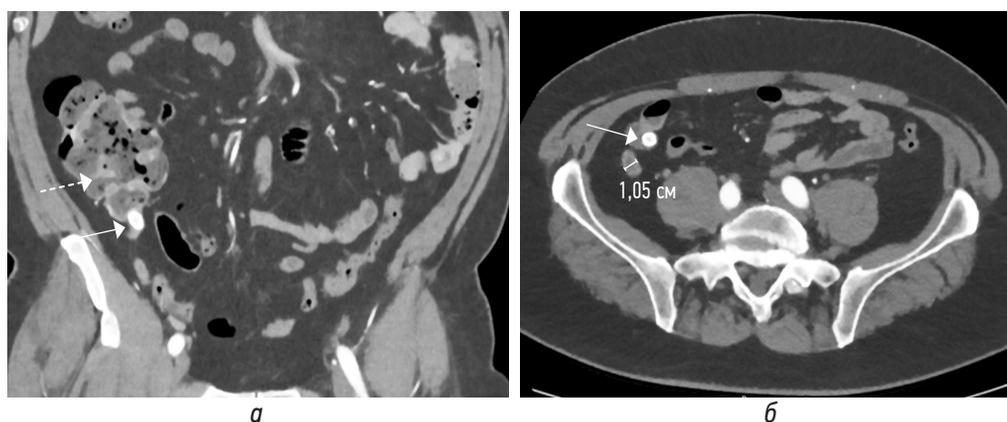


Рис. 12. КТ-изображения во фронтальной (а) и аксиальной (б) плоскостях в артериальную фазу. При КТ-ангиографии случайно выявлен аппендиколит в устье аппендикулярного отростка (стрелки) с увеличением диаметра аппендикса до 10 мм, без клинико-лабораторных данных за острое воспаление. Купол слепой кишки (а, пунктирная стрелка)

Fig. 12. CT images in the frontal (a) and axial (б) planes in the arterial phase. CT angiography accidentally revealed appendicolitis at the mouth of the appendicular process (arrows) with an increase in the diameter of the appendix to 10mm, without clinical and laboratory data for acute inflammation. The dome of the cecum (a, dotted arrow)

с более высокой частотой перфораций, и предполагают увеличение частоты неудач консервативной антибиотикотерапии неосложненного ОА из-за того, что аппендиколит служит очагом продолжающейся или рецидивирующей инфекции [2, 24]. По данным исследований, у взрослых с подтвержденным ОА аппендиколит был обнаружен

в 30–40 % случаев. [2, 24]. Ranieri D.M. et al. при КТ обнаружили аппендиколиты у 38,7 % (96/248) пациентов с ОА; у 4,4 % (11/248) аппендиколиты отсутствовали [24].

Hoffmann J.C. et al. предлагают новую классификацию ОА, основной целью которой является дифференциация осложненного ОА от неосложненного на основании

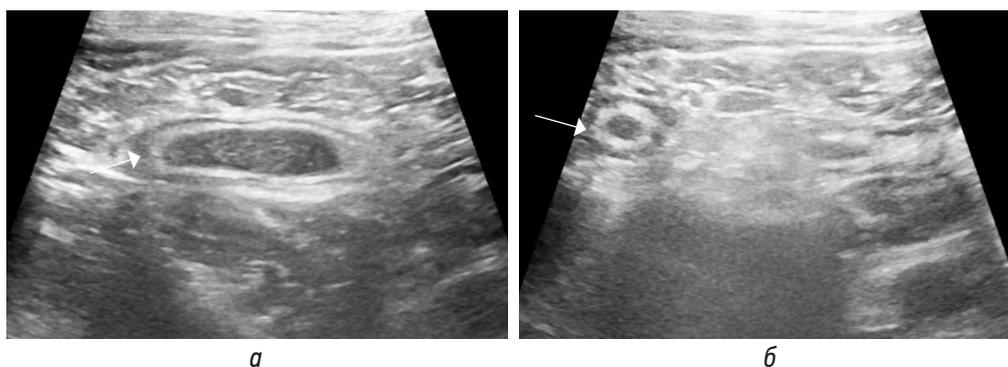


Рис. 13. Сонограммы в В-режиме (*а* — продольный скан аппендикса; *б* — поперечный скан аппендикса). Воспаленный аппендикс (стрелки) с четко дифференцируемыми стенками, содержимым в просвете

Fig. 13. B-mode sonograms (*a* — longitudinal scan of the appendix; *b* — transverse scan of the appendix). Inflamed appendix (arrows) with clearly differentiable walls, contents in the lumen

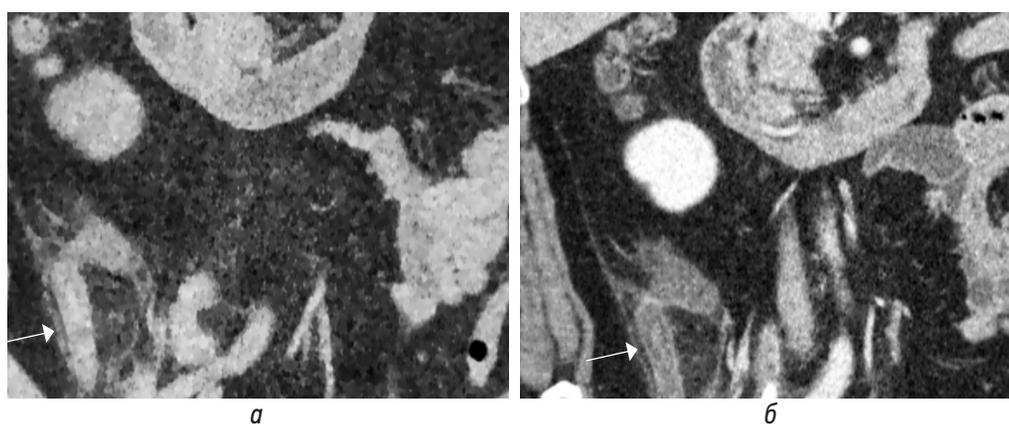


Рис. 14. КТ-изображения во фронтальной плоскости в нативную (*а*) и постконтрастную (*б*) фазы: аппендикулярный отросток (стрелки) увеличен (12 мм), стенки усиливаются, умеренная исчерченность периаппендикулярной жировой клетчатки

Fig. 14. CT images in the frontal plane in the native phase (*a*) and post-contrast phase (*b*): the appendicular process (arrows) is enlarged (12 mm), the walls are strengthened, moderate striation of periappendicular adipose tissue

предоперационных изображений УЗИ и КТ [2]. Авторы предлагают разделить ОА на пять основных типов:

Тип 0: нормальный аппендикс.

Тип X: аппендикс не визуализируется.

Тип 1: острый неосложненный аппендицит:

1а — пограничный;

1б — флегмонозный.

Тип 2: острый осложненный аппендицит без перфорации:

2а — тяжелая флегмона с обструкцией или наличием внепросветной жидкости;

2б — гангренозный.

Тип 3: острый осложненный аппендицит с перфорацией:

3а — абсцесс или псевдоопухоль аппендикса;

3б — свободная перфорация.

При пограничном ОА (тип 1а), при поражении только слизистой и подслизистой оболочек, незначительно увеличивается диаметр аппендикса (6–8 мм) с сохранением слоев, без косвенных признаков воспаления (рис. 13, *а, б*). При неосложненном флегмонозном ОА (тип 1б) слои аппендикса сохранены, размыты, диаметр увеличен

(обычно >8 мм), гиперваскуляризация/усиление стенок, отсутствие или минимальное количество внепросветной жидкости, умеренная гиперэхогенность/исчерченность периаппендикулярной жировой клетчатки (рис. 14, *а, б*).

Осложненный ОА характеризуется либо перфорацией (тип 3), либо ожидаемой перфорацией (тип 2). Ключевым визуализационным признаком осложненного ОА являются выраженные изменения периаппендикулярной ткани: гиперэхогенность на УЗИ или тяжистое уплотнение на КТ. Выраженная, но все еще локализованная периаппендикулярная жидкость или обструкция наблюдается при тяжелом флегмонозном ОА (тип 2а). Гангренозный ОА (тип 2б) характеризуется наличием интрамурального газа и/или потерей экзогенного подслизистого слоя. Некоторые авторы классифицируют тяжелый флегмонозный ОА (тип 2а) и даже гангренозный ОА (тип 2б) как неосложненный ОА, предположительно потому, что они определяют осложнения исключительно по наличию перфорации. Hoffmann J.S. et al. предлагают классифицировать эти типы как осложненные ОА в соответствии с консенсусным заявлением Европейской ассоциации эндоскопической хирургии, опираясь на многочисленные исследования, показавших,

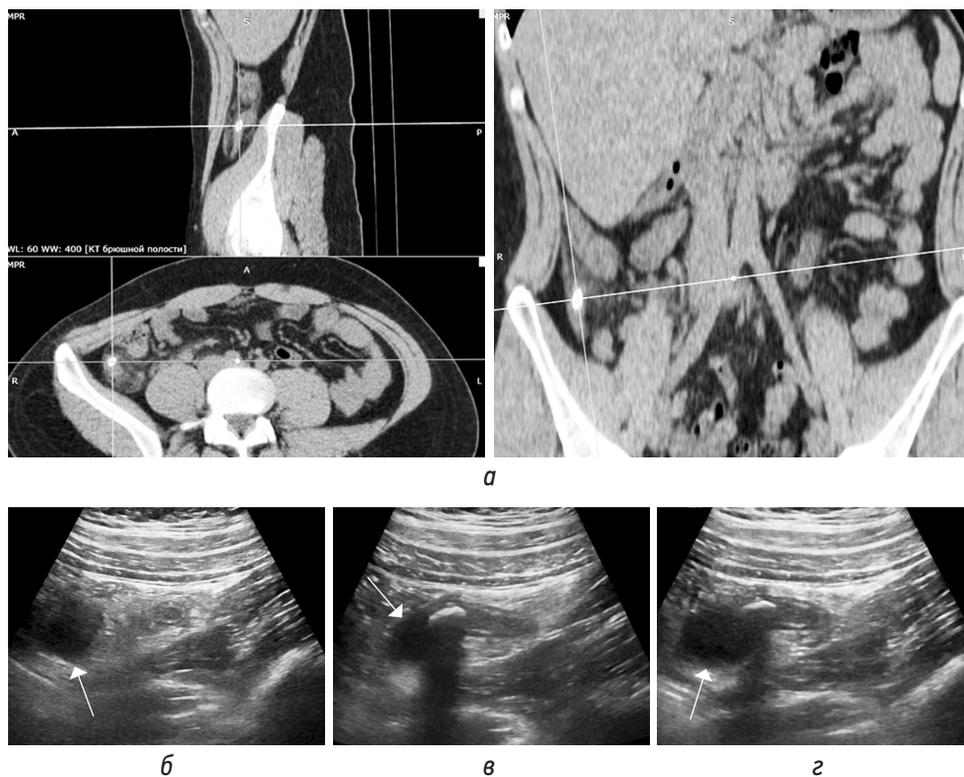


Рис. 15. КТ-томограммы (а) в трех плоскостях на уровне аппендикса с наличием в нижней трети аппендиколита (на изображениях соответствует точке пересечения секущих линий) с обструкцией просвета и расширением просвета выше препятствия, с отеком периаппендикулярной жировой клетчатки. Сонограммы (б–г) в В-режиме демонстрируют аппендикулит, участки аппендикса без расширения просвета и мешковидное расширение выше препятствия (стрелка)

Fig. 15. CT-tomograms (a) in three planes at the level of the appendix with the presence of appendicitis in the lower third (in the images corresponds to the intersection point of the secant lines) with obstruction of the lumen and expansion of the lumen above the obstacle, with swelling of the periappendiceal fatty tissue. Sonograms (b–g) in B-mode demonstrate appendicitis and areas of the appendix without expansion of the lumen and sac-like expansion above the obstacle (arrow)

что аппендикулит с обструкцией (рис. 15, а–г), выраженное периаппендикулярное воспаление и гангрена указывают на неизбежную перфорацию [2]. Перфорация может быть прикрытой с абсцессом (тип 3а) или неприкрытой со свободной жидкостью, газом и гноем в брюшной полости (тип 3б). Иногда можно обнаружить псевдообразование аппендикса за счет вовлечения в воспалительный процесс прилежащих петель тонкой или толстой кишки, что также представляет собой локализованную форму перфорации, т. е. тип 3а.

Визуализация всего аппендикса, включая верхушку, очень важна, поскольку воспаление может поражать не полностью аппендикс. В таких случаях необходимо либо повторное УЗИ, либо КТ, особенно у пациентов с высоким риском и старше 40 лет [2].

Современное лечение ОА требует не только правильного диагноза, но и дифференциальной диагностики осложненных и неосложненных форм ОА. Поэтому сбор анамнеза, клиническое обследование и лабораторная диагностика должны дополняться визуализационной диагностикой. Так, Иерусалимское руководство WSES от 2020 г. по диагностике и лечению ОА рекомендует рутинно использовать комбинацию клинических параметров и УЗИ с целью снижения использования КТ. Пациентам группы высокого

риска моложе 40 лет перед диагностической и/или лечебной лапароскопией рекомендуют избегать проведения КТ. Эта рекомендация вызвала дебаты среди экспертов: одни настаивают на необходимости рутинной визуализации с помощью КТ для всех пациентов высокого риска перед любой операцией, а другие отстаивают преимущества клинической оценки и стратификации риска и считают их достаточными для проведения лапароскопии [6]. Вопрос, использовать ли дооперационную визуализацию и какую именно, и сегодня остается без однозначного ответа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несмотря на то что за последние годы технологии продвинулись вперед с широким арсеналом доступных лабораторных маркеров воспаления и визуализационных методов диагностики, точная диагностика ОА по-прежнему представляет собой проблему. Изолированное использование только клинических данных, лабораторных показателей или визуализационных данных ненадежно и не может использоваться в диагностике ОА. Для пациента с подозрением на ОА для повышения точности диагностики, уменьшения осложнений или

исключения необходимости подвергать ненужным диагностическим и лечебным процедурам необходим мультидисциплинарный и мультимодальный подход с учетом возраста, пола и конституции.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Финансирование. Финансирование данной работы не проводилось.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крылов Н., Самохвалов А. Ультразвуковое исследование и компьютерная томография в диагностике острого аппендицита // *Врач*. 2016. Т. 27, № 12. С. 39–41.
2. Hoffmann J.C., Trimbom C.-P., Hoffmann M., et al. Classification of acute appendicitis (CAA): treatment directed new classification based on imaging (ultrasound, computed tomography) and pathology // *Int. J. Colorectal. Dis.* 2021. Vol. 36, N. 11. P. 2347–2360. doi: 10.1007/s00384-021-03940-8
3. Nicqeshen N., Dilashini S., Kirthana S. Role of clinical scoring system and imaging in acute appendicitis in adults: a review of literature // *Med. J. Malaysia*. 2020. Vol. 75, N. 3. P. 316–321. PMID: 32467556
4. Noori I.F., Jabbar A.S., Noori A.F. Clinical scores (Alvarado and AIR scores) versus imaging (ultrasound and CT scan) in the diagnosis of equivocal cases of acute appendicitis: a randomized controlled study // *Ann. Med. Surg. (Lond.)*. 2023. Vol. 85, N. 4. P. 676–683. doi: 10.1097/MS9.0000000000000270
5. Raffa A., Abduljabbar A., Alharthy A. Comparison of ultrasound and computed tomography scanning accuracy in diagnosing acute appendicitis at King Abdulaziz university hospital // *Cureus*. 2022. Vol. 14, N. 11. P. e31880. doi: 10.7759/cureus.31880
6. Di Saverio S., Podda M., De Simone B., et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines // *World J. Emerg. Surg.* 2020. Vol. 15, N. 1. P. 27. doi: 10.1186/s13017-020-00306-3
7. Tarulli M., Rezende-Nedo J., Vlachou P.A. Focused CT for the evaluation of suspected appendicitis // *Abdom Radiol (NY)*. 2019. Vol. 44, N. 6. P. 2081–2088. doi: 10.1007/s00261-019-01942-3
8. Téoule P., de Laffolie J., Rolle U., Reissfelder C. Acute appendicitis in childhood and adulthood // *Dtsch Arztebl Int.* 2020. Vol. 117, N. 45. P. 764–774. doi: 10.3238/arztebl.2020.0764
9. Bhangu A. RIFT Study Group on behalf of the West Midlands Research Collaborative. Evaluation of appendicitis risk prediction models in adults with suspected appendicitis // *Br. J. Surg.* 2020. Vol. 107, N. 1. P. 73–86. doi: 10.1002/bjs.11440
10. Kim H.Y., Park J.H., Lee Y.J., et al. Systematic review and meta-analysis of CT features for differentiating complicated and uncomplicated appendicitis // *Radiology*. 2018. Vol. 287, N. 1. P. 104–115. doi: 10.1148/radiol.2017171260
11. Bom W.J., Bolmers M.D., Gans S.L., et al. Discriminating complicated from uncomplicated appendicitis by ultrasound imaging, computed tomography or magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy // *BJS Open*. 2021. Vol. 5, N. 2. Art. zraa030. doi: 10.1093/bjsopen/zraa030
12. Fersahoğlu M.M., Çiyiltepe H., Ergin A., et al. Effective use of CT by surgeons in acute appendicitis diagnosis // *Ulus. travma acil cerahî derg.* 2021. Vol. 27, N. 1. P. 43–49. doi: 10.14744/tjtes.2020.13359
13. Naidu A., Dhruwa C. Study on evaluation of ultrasound and CT scan indagnosis of appendicitis // *International Journal of Health Sciences*. 2022. Vol. 6, N. S3. P. 9505–9511. doi: 10.53730/ijhs.v6nS3.8346
14. Rait J.S., Ajzajian J., McGillicuddy J., et al. Acute appendicitis and the role of pre-operative imaging: A cohort study // *Ann. Med. Surg. (Lond.)*. 2020. Vol. 59. P. 258–263. doi: 10.1016/j.amsu.2020.10.008
15. Park J.H., Salminen P., Tannaphai P., Lee K.H. Low-dose abdominal CT for evaluating suspected appendicitis in adolescents and young adults: review of evidence // *Korean J. Radiol.* 2022. Vol. 23, N. 5. P. 517–528. doi: 10.3348/kjr.2021.0596
16. Wu J., Zhang T., Zhu Y., Gong N. Diagnostic value of ultrasound compared to CT in patients with suspected acute appendicitis // *Int. J. Clin. Exp. Med.* 2017. Vol. 10, N. 10. P. 14377–14385.
17. Mostbeck G., Adam E.J., Nielsen M.B., et al. How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first // *Insights Imaging*. 2016. Vol. 7, N. 2. P. 255–263. doi: 10.1007/s13244-016-0469-6
18. Chang S.T., Jeffrey R.B., Olcott E.W. Three-step sequential positioning algorithm during sonographic evaluation for appendicitis increases appendiceal visualization rate and reduces CT use // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2014. Vol. 203, N. 5. P. 1006–1012. doi: 10.2214/AJR.13.12334
19. Zisman A., Novi B., Gaughan J., Carr L. Factors affecting utilization of CT scan following ultrasound evaluation of suspected appendicitis // *J. Osteopath. Med.* 2022. Vol. 122, N. 6. P. 313–318. doi: 10.1515/jom-2021-0251
20. Kim H.Y., Park J.H., Lee S.S., et al. CT in differentiating complicated from uncomplicated appendicitis: presence of any of 10 CT features versus radiologists' gestalt assessment // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2019. Vol. 213, N. 5. P. W218–W227. doi: 10.2214/AJR.19.21331
21. Eurboonyanun K., Rungwiriyanich P., Chamadol N., et al. Accuracy of nonenhanced CT vs contrast-enhanced CT for diagnosis of acute appendicitis in adults // *Curr. Probl. Diagn. Radiol.* 2021. Vol. 50, N. 3. P. 315–320. doi: 10.1067/j.cpradiol.2020.01.010
22. Lev-Cohain N., Sosna J., Meir Y., et al. Dual energy CT in acute appendicitis: value of low mono-energy // *Clin. Imaging*. 2021. Vol. 77. P. 213–218. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.04.007
23. Trout A.T., Towbin A.J., Fierke S.R., et al. Appendiceal diameter as a predictor of appendicitis in children: improved diagnosis with three diagnostic categories derived from a logistic predictive model // *Eur. Radiol.* 2015. Vol. 25, N. 8. P. 2231–2238. doi: 10.1007/s00330-015-3639-x
24. Ranieri D.M., Enzerra M.D., Pickhardt P.J. Prevalence of appendicoliths detected at CT in adults with suspected appendicitis // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2021. Vol. 216, N. 3. P. 677–682. doi: 10.2214/AJR.20.23149

REFERENCES

1. Krylov N, Samokhvalov A. Ultrasound and computed tomography in the diagnosis of acute appendicitis. *Vrach*. 2016;27(12):39–41. (In Russ.)
2. Hoffmann JC, Trimbom C-P, Hoffmann M, et al. Classification of acute appendicitis (CAA): treatment directed new classification based on imaging (ultrasound, computed tomography) and pathology. *Int J Colorectal Dis*. 2021;36(11):2347–2360. doi: 10.1007/s00384-021-03940-8
3. Nicqeshen N, Dilashini S, Kirthana S. Role of clinical scoring system and imaging in acute appendicitis in adults: a review of literature. *Med J Malaysia*. 2020;75(3):316–321. PMID: 32467556
4. Noori IF, Jabbar AS, Noori AF. Clinical scores (Alvarado and AIR scores) versus imaging (ultrasound and CT scan) in the diagnosis of equivocal cases of acute appendicitis: a randomized controlled study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2023;85(4):676–683. doi: 10.1097/MS9.000000000000270
5. Raffa A, Abduljabbar A, Alharthy A. Comparison of ultrasound and computed tomography scanning accuracy in diagnosing acute appendicitis at King Abdulaziz university hospital. *Cureus*. 2022;14(11):e31880. doi: 10.7759/cureus.31880
6. Di Saverio S, Podda M, De Simone B, et al. Diagnosis and treatment of acute appendicitis: 2020 update of the WSES Jerusalem guidelines. *World J Emerg Surg*. 2020;15(1):27. doi: 10.1186/s13017-020-00306-3
7. Tarulli M, Rezende-Nedo J, Vlachou PA. Focused CT for the evaluation of suspected appendicitis. *Abdom Radiol (NY)*. 2019;44(6):2081–2088. doi: 10.1007/s00261-019-01942-3
8. Téoule P, de Laffolie J, Rolle U, Reissfelder C. Acute appendicitis in childhood and adulthood. *Dtsch Arztebl Int*. 2020;117(45):764–774. doi: 10.3238/arztebl.2020.0764
9. Bhangu A. RIFT Study Group on behalf of the West Midlands Research Collaborative. Evaluation of appendicitis risk prediction models in adults with suspected appendicitis. *Br J Surg*. 2020;107(1):73–86. doi: 10.1002/bjs.11440
10. Kim HY, Park JH, Lee YJ, et al. Systematic review and meta-analysis of CT features for differentiating complicated and uncomplicated appendicitis. *Radiology*. 2018;287(1):104–115. doi: 10.1148/radiol.2017171260
11. Bom WJ, Bolmers MD, Gans SL, et al. Discriminating complicated from uncomplicated appendicitis by ultrasound imaging, computed tomography or magnetic resonance imaging: systematic review and meta-analysis of diagnostic accuracy. *BJS Open*. 2021;5(2):zraa030. doi: 10.1093/bjsopen/zraa030
12. Fersafoğlu MM, Çiyiltepe H, Ergin A, et al. Effective use of CT by surgeons in acute appendicitis diagnosis. *Ulus travma acil cerrahi derg*. 2021;27(1):43–49. doi: 10.14744/tjtes.2020.13359
13. Naidu A, Dhruwa C. Study on evaluation of ultrasound and CT scan in diagnosis of appendicitis. *International Journal of Health Sciences*. 2022;6(S3):9505–9511. doi: 10.53730/ijhs.v6nS3.8346
14. Rait JS, Ajzajian J, McGillicuddy J, et al. Acute appendicitis and the role of pre-operative imaging: A cohort study. *Ann Med Surg (Lond)*. 2020;59:258–263. doi: 10.1016/j.amsu.2020.10.008
15. Park JH, Salminen P, Tannaphai P, Lee KH. Low-dose abdominal CT for evaluating suspected appendicitis in adolescents and young adults: review of evidence. *Korean J Radiol*. 2022;23(5):517–528. doi: 10.3348/kjr.2021.0596
16. Wu J, Zhang T, Zhu Y, Gong N. Diagnostic value of ultrasound compared to CT in patients with suspected acute appendicitis. *Int J Clin Exp Med*. 2017;10(10):14377–14385.
17. Mostbeck G, Adam EJ, Nielsen MB, et al. How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first. *Insights Imaging*. 2016;7(2):255–263. doi: 10.1007/s13244-016-0469-6
18. Chang ST, Jeffrey RB, Olcott EW. Three-step sequential positioning algorithm during sonographic evaluation for appendicitis increases appendiceal visualization rate and reduces CT use. *AJR Am J Roentgenol*. 2014;203(5):1006–1012. doi: 10.2214/AJR.13.12334
19. Zisman A, Novi B, Gaughan J, Carr L. Factors affecting utilization of CT scan following ultrasound evaluation of suspected appendicitis. *J Osteopath Med*. 2022;122(6):313–318. doi: 10.1515/jom-2021-0251
20. Kim HY, Park JH, Lee SS, et al. CT in differentiating complicated from uncomplicated appendicitis: presence of any of 10 CT features versus radiologists' gestalt assessment. *AJR Am J Roentgenol*. 2019;213(5):W218–W227. doi: 10.2214/AJR.19.21331
21. Eurboonyanun K, Rungwiriyanich P, Chamadol N, et al. Accuracy of nonenhanced CT vs contrast-enhanced CT for diagnosis of acute appendicitis in adults. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2021;50(3):315–320. doi: 10.1067/j.cpradiol.2020.01.010
22. Lev-Cohain N, Sosna J, Meir Y, et al. Dual energy CT in acute appendicitis: value of low mono-energy. *Clin Imaging*. 2021;77:213–218. doi: 10.1016/j.clinimag.2021.04.007
23. Trout AT, Towbin AJ, Fierke SR, et al. Appendiceal diameter as a predictor of appendicitis in children: improved diagnosis with three diagnostic categories derived from a logistic predictive model. *Eur Radiol*. 2015;25(8):2231–2238. doi: 10.1007/s00330-015-3639-x
24. Ranieri DM, Enzerra MD, Pickhardt PJ. Prevalence of appendicoliths detected at CT in adults with suspected appendicitis. *AJR Am J Roentgenol*. 2021;216(3):677–682. doi: 10.2214/AJR.20.23149

ОБ АВТОРАХ

Владимир Викторович Рязанов, докт. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN: 2794-6820;
Author ID: 425550; e-mail: 79219501454@yandex.ru

Гульназ Камалдиновна Садькова, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-6791-518X; eLibrary SPIN: 3115-7430;
Author ID: 908089; e-mail: kokonya1980@mail.ru

Геннадий Евгеньевич Труфанов, докт. мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0002-1611-5000; eLibrary SPIN: 3139-3581;
Author ID: 454721; e-mail: trufanovge@mail.ru

AUTHORS' INFO

Vladimir V. Ryazanov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associate Professor;
ORCID: 0000-0002-0037-2854; eLibrary SPIN: 2794-6820;
Author ID: 425550; e-mail: 79219501454@yandex.ru

Gul'naz K. Sadykova, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-6791-518X; eLibrary SPIN: 3115-7430;
Author ID: 908089; e-mail: kokonya1980@mail.ru

Gennadiy E. Trufanov, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0002-1611-5000; eLibrary SPIN: 3139-3581;
Author ID: 454721; e-mail: trufanovge@mail.ru

ОБ АВТОРАХ

Игорь Сергеевич Железняк, докт. мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;
Author ID: 653711

Сергей Сергеевич Бягненко, докт. мед. наук, доцент;
ORCID: 0000-0002-4131-6293; eLibrary SPIN: 4389-9374;
Author ID: 779096; e-mail: bagenko_ss@mail.ru

***Виктор Владимирович Ипатов**, канд. мед. наук; адрес: Россия, 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6;
ORCID: 0000-0002-9799-4616; eLibrary SPIN: 2853-9880;
Author ID: 222247; e-mail: mogidin@mail.ru

Леонид Васильевич Воронков, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0002-0780-0735; eLibrary SPIN: 5709-5316;
Author ID: 702051

Геннадий Геннадиевич Романов, канд. мед. наук;
ORCID: 0000-0001-5987-8158; eLibrary SPIN: 9298-4494;
Author ID: 644374

Георгий Отариевич Багатурия, докт. мед. наук, профессор;
ORCID: 0000-0001-5311-1802; eLibrary SPIN: 4931-8370;
Author ID: 634318; e-mail: geobag@mail.ru

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

AUTHORS' INFO

Igor' S. Zheleznyak, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0001-7383-512X; eLibrary SPIN: 1450-5053;
Author ID: 653711

Sergey S. Bagenko, MD, Dr. Sci. (Medicine), Associated Professor;
ORCID: 0000-0002-4131-6293; eLibrary SPIN: 4389-9374;
Author ID: 779096; e-mail: bagenko_ss@mail.ru

***Viktor V. Ipatov**, MD, Cand. Sci. (Medicine); address: 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia;
ORCID: 0000-0002-9799-4616; eLibrary SPIN: 2853-9880;
Author ID: 222247; e-mail: mogidin@mail.ru

Leonid V. Voronkov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0002-0780-0735; eLibrary SPIN: 5709-5316;
Author ID: 702051

Gennadiy G. Romanov, MD, Cand. Sci. (Medicine);
ORCID: 0000-0001-5987-8158; eLibrary SPIN: 9298-4494;
Author ID: 644374

Georgiy O. Bagaturia, MD, Dr. Sci. (Medicine), Professor;
ORCID: 0000-0001-5311-1802; eLibrary SPIN: 4931-8370;
Author ID: 634318; e-mail: geobag@mail.ru