Литература

1. Белова, А. Н. Дифференциальная диагностика очаговых некомпрессионных поражений спинного мозга шейно-грудной локализации / А. Н. Белова, И. В. Шаленков // Практическая медицина. – 2013. – Т. 64, № 1. – С. 31–37.
2. Ключкина, Н. Г. Особенности клинических и лабораторных проявлений системной красной волчанки / Н. Г. Ключкина, Е. Л. Насонов // Современная ревматология. – 2012. – № 4. – С. 40–48.
3. Панафидина, Т. А. Обзор IV научно-образовательного курса EULAR, посвящённого системной красной волчанке (Италия, Пиза, 1–6 сентября 2013 года) / Т. А. Панафидина // Научно-практическая ревматология. – 2014. – Т. 52, № 2. – С. 230–237.

References

1. Belova A. N., Shalenkov I. V. *Prakticheskaya meditsina. – Practical medicine.* 2013;64(1):31–37.
2. Klyukvina N. G., Nasonov E. L. *Sovremennaya revmatologiya. – Modern rheumatology.* 2012;4:40–48.
3. Panafidina T. A. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya. – Rheumatology Science and Practice.* 2014;52(2):230–237.

4. Садох, К. А. Системная красная волчанка в неврологической практике / К. А. Садох, Т. Г. Головкин, И. А. Патурская // Неврология и нейрохирургия в Беларуси. – 2009. – № 3. – С. 97–101.
5. Файзулина, Д. Л. Поражение нервной системы при системной красной волчанке / Д. Л. Файзулина, В. В. Шпрах // Сибирский медицинский журнал. – 2009. – № 7. – С. 5–10.
6. Birnbaum, J. Distinct Subtypes of Myelitis in Systemic Lupus Erythematosus / J. Birnbaum, M. Petri, R. Thompson, D. Kerr // *Arthritis and Rheumatism.* – 2009. – Vol. 60, № 11. – P. 3378–3387.

4. Sadokha K. A., Golovko T. G., Paturskaya I. A. *Nevrologiya i neyrokhirurgiya v Belarusi. – Neurology and neurosurgery in Belarus.* 2009;3:97–101.
5. Faizulina D. L., Shprakh V. V. *Sibirskiy meditsinskiy zhurnal. – Siberian Medical Journal.* 2009;7:5–10.
6. Birnbaum J., Petri M., Thompson R., Kerr D. *Arthritis and Rheumatism.* 2009;60(11):3378–3387.

Сведения об авторах:

Викторова Инна Анатольевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой внутренних болезней и поликлинической терапии; тел.: 89069900907; e-mail: vic-inna@mail.ru

Акимов Марина Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры; тел.: (3812)744427

Гришечкина Ирина Александровна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры; тел.: 89609873030; e-mail: nadias@mail.ru

Клинышков Игорь Александрович, врач-ревматолог, ассистент кафедры

© Коллектив авторов, 2017

УДК 616.346.2-002.1-089.87-07(048.8)

DOI – <http://doi.org/10.14300/mnnc.2017.12031>

ISSN – 2073-8137

ВОЗМОЖНОСТИ ЛУЧЕВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ОСТРОМ АППЕНДИЦИТЕ

О. В. Ремизов¹, С. С. Маскин², А. М. Карсанов^{1, 3}, В. В. Вахоцкий¹, М. К. Гудушаури³

¹ Северо-Осетинская государственная медицинская академия, Владикавказ, Россия

² Волгоградский государственный медицинский университет, Россия

³ Узловая больница ст. Владикавказ, Россия

POSSIBILITY OF RADIATION IMAGING IN ACUTE APPENDICITIS

Remizov O. V.¹, Maskin S. S.², Karsanov A. M.^{1, 3}, Vakhotskiy V. V.¹, Gudushauri M. K.³

¹ The North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

² Volgograd State Medical University, Russia

³ Passenger Terminal Hospital at the Vladikavkaz Station, Russia

Острый аппендицит является одним из основных показаний к оперативному лечению неотложной абдоминальной хирургии, что предъявляет особые требования к его своевременной и точной диагностике. Современные методы лучевой визуализации, к которым относятся ультразвуковое исследование, рентгеновская компьютерная и магнитно-резонансная томографии, являются методами выбора в диагностике острого аппендицита как в изолированном варианте использования, так и при сочетании их технологических возможностей в сложных клинических случаях. Наиболее оправданным, со всех точек зрения, следует признать принцип широкого использования методов лучевой визуализации при подозрении на острый аппендицит у особых категорий пациентов, имеющих ограничения к применению метода прямой визуализации брюшной полости.

Ключевые слова: острый аппендицит, лучевая визуализация, диагностика

Acute appendicitis is one of the main indications for emergency abdominal surgery, which imposes special requirements for its timely and accurate diagnosis. Modern radiation imaging techniques, which include ultrasound, X-ray computer and magnetic resonance tomography, are the methods of choice in the diagnosis of acute appendicitis

in an isolated use case, and the combination of their technological capabilities in complex clinical situations. The most justified from all points of view, we should recognize the principle of the widespread use of radiation imaging for suspected acute appendicitis in special categories of patients who have limitations to the use of the method of direct visualization of the abdominal cavity.

Keywords: acute appendicitis, radiation imaging, diagnosis

«Острый живот» является жизнеугрожающим состоянием, предъявляющим особые требования к своевременной и точной диагностике его причин, среди которых в ряду наиболее значимых стоит острый аппендицит (ОА). Вероятность развития ОА в течение жизни прогнозируется примерно у 7–8 % населения, пятая часть из которых представлена осложненными формами [23, 31, 32].

Несмотря на то что накоплен огромный мировой опыт в понимании ключевых вопросов патогенеза, диагностики и лечения ОА, продолжают оставаться актуальными вопросы выбора наилучшего диагностического алгоритма у различных, особенно «проблемных», категорий пациентов, а также принципов оптимизации тактических решений лечебного свойства, причем дискуссия среди специалистов идет по широкому кругу вопросов [4, 23, 27, 31, 41]. Достаточно сказать, что имеются вполне доказательные аргументы как в пользу консервативного метода лечения при неперфоративных формах, так и в выборе открытого или лапароскопического способа выполнения аппендэктомии [4, 15, 23, 39].

Современные системы лучевой визуализации (ЛВ) позволяют успешно решать клинические задачи при ОА не только в диагностическом, но и в лечебном контексте [26, 27, 31, 37, 41]. С позиций доказательной медицины есть все основания постулировать, что методы ЛВ и базирующееся на их использовании малоинвазивное лечение являются методами выбора при целом ряде внутрибрюшных инфекций. С учетом гетерогенности популяции пациентов в развитии неблагоприятного прогноза задача своевременной и точной диагностики ОА до сих пор не решена [44]. Остается высокой частота диагностических ошибок, что приводит к выполнению неоправданно запоздалых оперативных вмешательств, с соответствующим ростом числа осложнений. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что при ОА именно широкое применение методов ЛВ способствует предотвращению ошибочного диагноза и улучшает результаты лечения [2, 3, 22, 26].

Для диагностики ОА на сегодня доступны три метода ЛВ: 1) ультразвуковое исследование (УЗИ); 2) компьютерная томография (КТ); 3) магнитно-резонансная томография (МРТ).

Трансабдоминальное УЗИ является наиболее распространенным методом диагностики ОА, признанным естественным и логичным продолжением современной клинической диагностики и мониторинга [32]. Метод неинвазивен, воспроизводим, динамичен, безболезнен для пациента, вполне объективен, хотя и оператор-зависим, материально незатратен, позволяет картировать топографию органов брюшной полости, а также проводить дифференциальную диагностику с другими причинами абдоминального болевого синдрома [2, 10, 26, 32].

К технологическим недостаткам, снижающим эффективность УЗИ, относятся условия выполнения исследования: повышенная пневматизация, ожирение, анатомически труднодоступные отделы брюшной полости, невозможность выполнения перитонеального

лаважа для бактериологического исследования, помимо этого, при малых сроках и незначительном опыте исследователя высок риск ложно-отрицательного заключения [32, 38]. Несмотря на то что ЭХО-семиотика простого ОА на сегодня детально исследована, возможности УЗИ в диагностике осложненных форм пока не достигли высокой эффективности [38].

Согласно данным А. Г. Натрошвили и соавт. [3], чувствительность УЗИ при ОА составила 77,6 %, специфичность – 97,3 %, точность – 92,8 %. Зарубежный опыт использования УЗИ демонстрирует более высокие показатели чувствительности (84–92 %), но менее высокие данные по специфичности (83–96 %), без учета детализации форм воспаления [5, 10, 16, 40]. В одноцентровом исследовании Y. Al-Ajerami [10] было продемонстрировано, что частота ложных результатов УЗИ при диагностике ОА у женщин значительно выше. Суммарная частота ложно-положительных и ложно-отрицательных результатов в женской популяции составила 38,5 %, против 6,2 % – в мужской. При этом 82,1 % нежелательных результатов были получены у пациентов с избыточной массой тела. Чувствительность и специфичность УЗИ были выше у мужчин (95,7 и 88,2 % соответственно), чем у женщин (84,6 и 71,4 % соответственно).

Проблемы с УЗИ ОА повсеместно возникают у беременных в третьем триместре, поскольку визуализация червеобразного отростка (ЧО) в этом случае бывает крайне затруднена [33]. При выполнении УЗИ комбинированным (трансабдоминальным и трансвагинальным) доступом эффективность исследования возрастает, что было продемонстрировано в работе M. Bondi и соавт. [9]. Чувствительность комбинированного подхода достигла 97,3 %, специфичность – 91 %, положительная прогностическая ценность – 91,7 %, а отрицательная прогностическая ценность – 97 %. Тем самым комбинированное применение УЗИ, наряду с высокой прогностической ценностью для диагностики ОА, может снизить потребность в дополнительном дообследовании и сократить продолжительность дооперационного периода.

Было установлено, что нижний порог диапазона чувствительности УЗИ возрастал от 33,3 % (при исследовании только в В-режиме) до 60 % (при сочетанном исследовании с использованием цветовых доплеровских режимов) [5, 8]. Сочетанное исследование с использованием режимов цветового картирования кровотока существенным образом повышает чувствительность ультразвука в выявлении катаральной (66,7 %) и флегмонозной (77,8 %) форм ОА, а также аппендикулярного абсцесса (АА) (100,0 % по сравнению с 66,7 % в В-режиме). В меньшей степени цветовые режимы влияли на специфичность, которая достаточно высока при всех режимах УЗИ при выявлении ОА [5, 10].

В ряде работ УЗИ расценивается как основной способ диагностики и динамического наблюдения аппендикулярного инфильтрата [2, 13, 16]. При этом метод позволяет выявить в правой подвздошной области плотный инфильтрат без жидкостных прослоек, включающий купол слепой кишки, терминальный

отдел подвздошной кишки и ЧО с утолщёнными инфильтрированными стенками и невыраженным просветом [2, 10, 16, 26].

Оценке УЗИ при ОА в детском возрасте было посвящено исследование L. A. Binkovitz и соавт. [7]. Частота установленного по данным УЗИ ОА составила 72 % от всех обследованных пациентов. Общая точность, чувствительность и специфичность составили 96,0; 94,8 и 96,3 % соответственно. При неопределённом диагнозе (28 %) потребовалось использование низкодозной КТ.

В педиатрической практике перфорация ЧО сопровождает течение ОА в 23–73 % случаев, являясь наиболее распространённой причиной брюшных и тазовых абсцессов [26]. Эта закономерность в большей степени присуща детям младше 8 лет (62,5 %), по сравнению с более старшими (29,5 %) [8, 30]. Несмотря на то что одним из факторов, повышающих суммарный диагностический потенциал КТ по сравнению с УЗИ, является способность визуализировать аппендикулярные абсцессы (АА) «сложных» локализаций, в педиатрической практике должен главенствовать принцип разумной достаточности, согласно которому КТ должно применяться только при неинформативности УЗИ [7, 26].

Важно, что при абсцессах УЗИ не только позволяет визуализировать полость деструкции, но и обеспечивает навигацию для возможности пункции и/или дренирования гнойного очага для адекватного контроля источника деструкции [2, 8, 26, 30]. Согласно данным E. Blumfield и соавт. [8], сонографические признаки, ассоциированные с перфорацией, включали: визуализацию абсцесса (чувствительность – 36,2 %, специфичность – 99 %), а также потерю ЭХО-дифференцировки подслизистого слоя ЧО (чувствительность – 100 %, специфичность – 72,7 %) и наличие аппендиколита (чувствительность – 68,4 %, специфичность – 91,7 %) у детей младше 8 лет.

С начала нового тысячелетия КТ стала золотым стандартом для диагностики ОА в США. По результатам международного исследования B. Reich и соавт. [36], чувствительность КТ в диагностике ОА достигла 100 % (95 % ДИ: 95,4–100 %), а частота необоснованных аппендэктомий при положительном диагнозе по КТ отсутствовала. Среднее время до постановки диагноза составило 533 мин. Результативность УЗИ оказалась скромнее. Так, чувствительность метода составила 68,4 % (95 % ДИ: 61,2–74,8 %), а в 5,5 % случаев УЗИ-позитивных заключений диагноз ОА не был подтвержден при гистологическом исследовании. Средняя продолжительность диагностики (с учетом динамического УЗИ) составила 387 мин. Кроме того, 23,4 % пациентов после УЗИ потребовалось проведение КТ. Использование алгоритма: первоначальное проведение динамического УЗИ, а при отрицательном результате – КТ, позволило «сэкономить» до 88,0 минут на одного пациента (по сравнению с использованием только УЗИ-метода) и снизить частоту применения КТ.

Результаты обобщающего мета-анализа A. S. Doria и соавт. из университета Торонто [14] показывают, что в диагностике ОА разрешающая способность КТ превосходит УЗИ по критериям чувствительности (94 % против 88 %) и специфичности (95 % против 94 %) при исследовании как детей, так и взрослых пациентов (94 против 83 % и 94 против 93 % соответственно). Помимо всего прочего, результативность КТ особенно значима в ситуациях, когда комплекс клинично-лабораторных критериев ОА не достаточно выражен: например, при низкой интегральной

оценке по шкале Альварado [44]. При рутинном КТ-исследовании чувствительность метода в выявлении причины болей в брюшной полости достигает 87,5 %, при этом снижаясь в случае невозможности корреляции с данными других методов исследований [11].

S. Krajewski и соавт. из университета Британской Колумбии по итогам мета-анализа установили, что частота необоснованных аппендэктомий, выполненных взрослым пациентам, снизилась с 16,7 до 8,7 % при использовании КТ по сравнению с использованием только клинической диагностики ($p < 0,001$) [25]. При этом задержка с операцией из-за проведения лучевого исследования не отразилась на росте частоты перфоративных форм ОА (23,4 % в группе с КТ и 16,7 % – в клинической группе, $p = 0,15$). Тем самым подтвердив гипотезу, что проведение рутинного КТ исследования при подозрении на ОА способствует снижению частоты необоснованных аппендэктомий, без увеличения частоты осложнений.

В двухцентровом отечественном исследовании во взрослой популяции В. И. Егоровым и соавт. [1] было установлено, что для УЗИ и КТ чувствительность составила соответственно 90 и 98 %, специфичность – 86,4 и 91 %, точность – 89 и 96 %, прогностическая ценность положительного результата – 94 и 96 %, прогностическая ценность отрицательного результата – 80 и 95,5 %. По опыту авторов, в неясных клинических ситуациях УЗИ и КТ позволили в подавляющем большинстве наблюдений диагностировать ОА, а точность КТ превосходила точность УЗИ.

В мире доминирует справедливое мнение, что у детей и у беременных целесообразность применения КТ для диагностики ОА должна быть тщательно взвешена ввиду нежелательной лучевой нагрузки [26, 35]. Для нивелирования последствий лучевой нагрузки вследствие применения стандартной КТ были предложены схемы с использованием так называемой низкодозной КТ. В работе K. Kim и соавт. [21], посвящённой изучению диагностической ценности низкодозной КТ при ОА, средняя редуцированная доза излучения составила 116 мГр/см, стандартная лучевая нагрузка – 521 мГр/см. В результате отмечено, что частота необоснованных аппендэктомий не возрастала со снижением дозы облучения (3,5 % в группе низкой дозы и 3,2 % в группе стандартных доз). Однако при щадящем режиме лучевой нагрузки была выше потребность в дополнительном обследовании (3,2 против 1,6 %) и удлинялся интервал от обследования до операции (7,1 против 5,6 часов; $p = 0,02$).

При ретроспективном анализе результатов предоперационной КТ в группах пациентов с морфологически доказанным и не подтверждённым ОА G. Park и соавт. [34] выявили при позитивном морфологическом диагнозе отличия в увеличении среднего диаметра ЧО более 6 см (66,3 против 37,0 %; $p < 0,001$), периоперационной инфильтрации жировой клетчатки (34,1 против 8,9 %; $p = 0,001$), а также отсутствие в просвете ЧО воздуха (67,6 против 48,9 %; $p = 0,024$). Кроме того, наличие двух или более из этих факторов увеличило отношение шансов ОА в 6,8 раза (95 % ДИ: 3,013–15,454; $p < 0,001$).

Наиболее сложными по прогнозам являются клинические ситуации с перфоративным ОА, частота которого у взрослого населения достигает от 13,2 до 41,9 % [41]. Оптимального диагностического подхода при такой клинической ситуации пока нет, и дискуссии по этому вопросу продолжают [17, 24, 32]. Ряд исследователей при перфоративном ОА и АА признают

приоритет КТ [20, 25, 41], другие аргументированно доказывают, что при отсутствии экстралюминального скопления воздуха диагностические возможности КТ не превосходят таковые при использовании УЗИ [12, 32], в особенности у детей [7].

Согласно данным J. D. Fraser и соавт. [17], полученным в результате использования изолированной КТ у 200 детей с ОА, при проведении лапароскопической аппендэктомии ни у одного не было выявлено признаков абсцедирования. При ретроспективном анализе несколькими хирургами и радиологами электронных результатов КТ этих пациентов ставилась задача дифференцировать перфоративный ОА от неперфоративного. В результате эксперты оказались правы в 72 % случаев (общая чувствительность составила 62 % и специфичность – 81 %). Общая положительная прогностическая ценность КТ в выявлении перфоративного аппендицита составила 67 %, а отрицательная прогностическая ценность не превысила 77 %.

Согласно результатам исследования J. T. Azok и соавт. [6] в когорте из 487 пациентов частота некрозов и перфораций ЧО составила 17,4 %. Отсутствие при выполнении КТ-исследования таких убедительных признаков, как интра- и экстралюминальные скопления газа или аппендиколитов, не исключало некроза и перфорации ЧО [20].

Т. Н. Kim и соавт. [23] среди достоверных КТ-признаков деструктивного ОА выделяют: увеличение поперечного размера, неоднородность инфильтрации ЧО и периаппендикулярной жировой клетчатки, наличие ограниченного или диффузного скопления жидкости ($p < 0,001$).

Несомненные КТ-признаки деструкции и перфорации ЧО не являются на сегодня предметом научной дискуссии. Более важным является выявление причин не диагностированных при КТ осложнений ОА. По результатам исследования S. C. Lee и соавт. [28], интраоперационные и гистологические данные выявили 7,3 % перфораций ЧО на 1236 случаев, не диагностированных как деструктивные при КТ. Перфорации ЧО были сопряжены с гипертермией $>37,6^\circ$ ($p = 0,011$), длительностью заболевания >72 ч ($p = 0,006$), возрастом >35 лет ($p < 0,001$) и диаметром ЧО >8 мм ($p = 0,045$).

P. Salminen и соавт. [39] использовали КТ в качестве основного метода randomизации пациентов с ОА для проведения хирургического или консервативного лечения. Среди 27,3 % пациентов из «консервативной» группы в течение 1 года была выполнена аппендэктомия. При этом деструктивный аппендицит

был морфологически подтвержден лишь у 10 %, признаки ОА отсутствовали у 7,1 %. При определении показаний к аппендэктомии КТ продемонстрировало эффективность на уровне 99,6 %, что согласуется с данными, полученными ранее С. Vons и соавт. [43]. Следует отметить, что КТ не имеет альтернативы в ургентной ситуации [41].

На данный период времени МРТ может рассматриваться лишь в качестве перспективного дополнительного метода к клинической диагностике и УЗИ. В исследованиях, посвященных оценке МРТ при ОА у детей и беременных [18, 29], было продемонстрировано, что показатели чувствительности и специфичности составили 100 и 99 % соответственно.

По данным J. T. Heverhagen и соавт. [18], чувствительность и специфичность МРТ при диагностике простого ОА составили 85 и 97 % соответственно. Однако ограниченный опыт и достаточно высокий риск ложно-отрицательного результата (8 %) предостерегают авторов от преждевременных оптимистических выводов.

В педиатрической практике, по данным М. Е. Thieme и соавт. [42], после неясного диагноза ОА по данным УЗИ МРТ повысило суммарную чувствительность обоих методов до 100 %. При этом сохранялась высокая специфичность (80–89 %) вне зависимости от изолированного или сочетанного использования обоих неинвазивных методов визуализации.

Оценке значимости МРТ в диагностике осложнённых (перфоративных) форм ОА было посвящено исследование М. М. Leeuwenburgh и соавт. [29]. По результатам работы отсутствуют основания говорить о преимуществах этого метода визуализации перед УЗИ. Авторы пришли к выводу, что ни один из МРТ критериев ОА не имеет положительного прогностического значения выше 53 %. Чувствительность МРТ и УЗИ в выявлении перфоративного ОА составила 57 и 48 % соответственно, что не даёт оснований авторам признать полученные данные методы верификации осложнённого ОА надёжными.

Таким образом, современные методы лучевой визуализации являются методами выбора в диагностике ОА как в изолированном варианте их использования, так и при сочетании их технологических возможностей в сложных клинических случаях. Наиболее оправданным со всех точек зрения следует признать принцип широкого использования методов лучевой визуализации при подозрении на ОА у особых категорий пациентов, у которых есть ограничения к применению метода прямой (видеоэндоскопической) визуализации брюшной полости.

Литература

- Егоров, В. И. Лучевая диагностика трудных случаев острого аппендицита / В. И. Егоров, Н. К. Витько, Г. Г. Кармазановский // Хирургия. – 2010. – № 2. – С. 71–72.
- Кулезнева, Ю. В. Ультразвуковое исследование в диагностике и лечении острого аппендицита / Ю. В. Кулезнева, Р. Е. Израйлов // Хирургия. – 2010. – № 2. – С. 70–71.
- Натрошвили, А. Г. Значение ультразвукового исследования в диагностике острого аппендицита / А. Г. Натрошвили, А. М. Шулуто, Ф. Н. Насиров, М. В. Пименова // Хирургия. – 2010. – № 2. – С. 71.
- Совцов, С. А. Острый аппендицит: что изменилось в начале нового века? / С. А. Совцов // Хирургия. – 2013. – № 7. – С. 37–42.
- Al-Ajerami, Y. Sensitivity and specificity of ultrasound in the diagnosis of acute appendicitis / Y. Al-Ajerami // East Mediterr. Health J. – 2012. – Vol. 18, № 1. – P. 66–69.
- Azok, J. T. Intraluminal air within an obstructed appendix: a CT sign of perforated or necrotic appendicitis / J. T. Azok, D. H. Kim, A. Munoz Del Rio [et al.] // Acad. Radiol. – 2012. – Vol. 19, № 10. – P. 1175–1180. doi: 10.1016/j.acra.2012.04.018
- Binkovitz, L. A. Pediatric appendiceal ultrasound: accuracy, determinacy and clinical outcomes / L. A. Binkovitz, K. M. Unsorfer, P. Thapa P. [et al.] // Pediatr. Radiol. – 2015. – Vol. 45, № 13. – P. 1934–1944. doi: 10.1007/s00247-015-3432-7
- Blumfield, E. Ultrasound for differentiation between perforated and nonperforated appendicitis in pediatric patients / E. Blumfield, G. Nayak, R. Srinivasan [et al.] // Am. J. Roentgenol. – 2013. – Vol. 200, № 5. – P. 957–962. doi: 10.2214/AJR.12.9801
- Bondi, M. Improving the diagnostic accuracy of ultrasonography in suspected acute appendicitis by the combined transabdominal and transvaginal approach / M. Bondi, R. Miller, A. Zbar [et al.] // Am. Surg. – 2012. – Vol. 78, № 1. – P. 98–103.
- Carroll, P. J. Surgeon-performed ultrasound at the bedside for the detection of appendicitis and gallstones: systematic review and meta-analysis / P. J. Carroll, D. Gibson,

- O. El-Faedy [et al.] // *Am. J. Surg.* – 2013. – Vol. 205, № 1. – P. 102–108. doi: 10.1016/j.amjsurg.2012.02.017
11. Chin, J. Y. Evaluation of the utility of abdominal CT scans in the diagnosis, management, outcome and information given at discharge of patients with non-traumatic acute abdominal pain / J. Y. Chin, E. Goldstraw, P. Lunniss, K. Patel // *Br. J. Radiol.* – 2012. – Vol. 85, № 1017. – P. 596–602. doi: 10.1259/bjr/95400367
12. Debnath, J. Clinical mimics of acute appendicitis: Is there any role of imaging? / J. Debnath, V. Sharma, R. Ravikumar [et al.] // *Med. J. Armed. Forces India.* – 2016. – Vol. 72, № 3. – P. 285–292. doi: 10.1016/j.mjafi.2015.01.017
13. Deelder, J. D. How to treat an appendiceal inflammatory mass: operatively or nonoperatively? / J. D. Deelder, M. C. Richir, T. Schoorl, W. H. Schreurs // *J. Gastrointest. Surg.* – 2014. – Vol. 18, № 4. – P. 641–645. doi: 10.1007/s11605-014-2460-1
14. Doria, A. S. US or CT for diagnosis of appendicitis in children and adults? a meta-analysis / A. S. Doria, R. Moineddin, C. J. Kellenberger [et al.] // *Radiology.* – 2006. – Vol. 241, № 1. – P. 83–94.
15. Ehlers, A. P. Evidence for an Antibiotics-First Strategy for Uncomplicated Appendicitis in Adults: A Systematic Review and Gap Analysis / A. P. Ehlers, D. A. Talan, G. J. Moran [et al.] // *J. Am. Coll. Surg.* – 2016. – Vol. 222, № 3. – P. 309–314. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.11.009
16. Epifanio, M. An Imaging Diagnostic Protocol in Children with Clinically Suspected Acute Appendicitis / M. Epifanio, M. Antonio de Medeiros Lima, P. Corrêa, M. Baldisserotto // *Am. Surg.* – 2016. – Vol. 82, № 5. – P. 390–396.
17. Fraser, J. D. Accuracy of computed tomography in predicting appendiceal perforation / J. D. Fraser, P. Aguayo, S. W. Sharp [et al.] // *J. Pediatr. Surg.* – 2010. – Vol. 45, № 1. – P. 231–234. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.10.040
18. Heverhagen, J. T. Diagnostic accuracy of magnetic resonance imaging: a prospective evaluation of patients with suspected appendicitis (diamond) / J. T. Heverhagen, K. Pfestroff, A. E. Heverhagen // *J. Magn. Reson. Imaging.* – 2012. – Vol. 35, № 3. – P. 617–623. doi: 10.1002/jmri.22854
19. Hong, H. S. Intra-Appendiceal Air at CT: Is It a Useful or a Confusing Sign for the Diagnosis of Acute Appendicitis? / H. S. Hong, H. S. Cho, J. Y. Woo [et al.] // *Korean J. Radiol.* – 2016. – Vol. 17, № 1. – P. 39–46. doi: 10.3348/kjr.2016.17.1.39
20. Kim, S. Y. Acute appendicitis in young adults: low-versus standard-radiation-dose contrast-enhanced abdominal CT for diagnosis / S. Y. Kim, K. H. Lee, R. Kim [et al.] // *Radiology.* – 2011. – Vol. 260, № 2. – P. 437–445. doi: 10.1148/radiol.11102247
21. Kim, T. H. Predictive Factors to Distinguish Between Patients With Noncomplicated Appendicitis and Those With Complicated Appendicitis / T. H. Kim, B. S. Cho, J. H. Jung [et al.] // *Ann. Coloproctol.* – 2015. – Vol. 31, № 5. – P. 192–197. doi: 10.3393/ac.2015.31.5.192
22. Kim, K. Low-Dose Abdominal CT for Evaluating Suspected Appendicitis / K. Kim, Y. H. Kim, S. Y. Kim [et al.] // *N. Engl. J. Med.* – 2012. – Vol. 366. – P. 1596–1605. doi: 10.1056/NEJMoA1110734
23. Kitaoka, K. Important CT findings for prediction of severe appendicitis: involvement of retroperitoneal space / K. Kitaoka, K. Saito, K. Tokuyue // *World J. Emerg. Surg.* – 2014. – Vol. 9, № 1. – P. 62. doi: 10.1186/1749-7922-9-62
24. Krajewski, S. Impact of computed tomography of the abdomen on clinical outcomes in patients with acute right lower quadrant pain: a meta-analysis / S. Krajewski, J. Brown, P. T. Phang [et al.] // *Can. J. Surg.* – 2011. – Vol. 54, № 1. – P. 43–53. doi: 10.1503/cjs.023509
25. Krishnamoorthi, R. Effectiveness of a staged US and CT protocol for the diagnosis of pediatric appendicitis: reducing radiation exposure in the age of ALARA / R. Krishnamoorthi, N. Ramarajan, N. E. Wang [et al.] // *Radiology.* – 2011. – Vol. 259, № 1. – P. 231–239. doi: 10.1148/radiol.10100984
26. Lai, V. Diagnostic power of various computed tomography signs in diagnosing acute appendicitis / V. Lai, W. C. Chan, H. Y. Lau [et al.] // *Clin. Imaging.* – 2012. – Vol. 36, № 1. – P. 29–34. doi: 10.1016/j.clinimag.2011.04.003
27. Lee, S. C. Determination of surgical priorities in appendicitis based on the probability of undetected appendiceal perforation / S. C. Lee, G. Park, B. J. Choi, S. J. Kim // *World J. Gastroenterol.* – 2015. – Vol. 21, № 7. – P. 2131–2139. doi: 10.3748/wjg.v21.i7.2131
28. Leeuwenburgh, M. M. Accuracy of MRI compared with ultrasound imaging and selective use of CT to discriminate simple from perforated appendicitis / M. M. Leeuwenburgh, M. J. Wiezer, B. M. Wiarda [et al.] // *Br. J. Surg.* – 2014. – Vol. 101, № 1. – P. 147–155. doi: 10.1002/bjs.9350. Epub 2013 Nov 22
29. McNeeley, M. F. Percutaneous drainage of intra-abdominal abscess in children with perforated appendicitis / M. F. McNeeley, N. J. Vo, S. J. Prabhu // *Pediatr. Radiol.* – 2012. – Vol. 42, № 7. – P. 805–812. doi: 10.1007/s00247-011-2337-3
30. Min, B. W. Change in the Diagnosis of Appendicitis by Using a Computed Tomography Scan and the Necessity for a New Scoring System to Determine the Severity of the Appendicitis / B. W. Min // *Ann. Coloproctol.* – 2015. – Vol. 31, № 5. – P. 174–175. doi: 10.3393/ac.2015.31.5.174
31. Mostbeck, G. How to diagnose acute appendicitis: ultrasound first / G. Mostbeck, E. J. Adam, M. B. Nielsen [et al.] // *Insights Imaging.* – 2016. – Vol. 7, № 2. – P. 255–263. doi: 10.1007/s13244-016-0469-6
32. Murariu, D. Case report and management of suspected acute appendicitis in pregnancy / D. Murariu, B. Tatsuno, C. A. Hirai, R. Takamori // *Hawaii Med. J.* – 2011. – Vol. 70, № 2. – P. 30–32.
33. Park, G. Stratified computed tomography findings improve diagnostic accuracy for appendicitis / G. Park, S. C. Lee, B.-J. Cho, S.-J. Kim // *World J. Gastroenterol.* – 2014. – Vol. 20, № 38. – P. 13942–13949. doi: 10.3748/WJG.v20.i38.13942
34. Pearce, M. S. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study / M. S. Pearce, J. A. Salotti, M. P. Little [et al.] // *Lancet.* – 2012. – Vol. 380. – P. 499–505. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60815-0
35. Reich, B. An international evaluation of ultrasound vs. computed tomography in the diagnosis of appendicitis / B. Reich, T. Zalut, S. G. Weiner // *Int. J. Emerg. Med.* – 2011. – Vol. 29. – P. 68. doi: 10.1186/1865-1380-4-68.
36. Rosen, M. P. ACR Appropriateness Criteria right lower quadrant pain: suspected appendicitis / M. P. Rosen, A. Ding, M. A. Blake [et al.] // *J. Am. Coll. Radiol.* – 2011. – Vol. 8, № 11. – P. 749–755. doi: 10.1016/j.jacr.2011.07.010
37. Rosenkrantz, A. B. Evaluation for suspected acute appendicitis in the emergency department setting: a comparison of outcomes among three imaging pathways / A. B. Rosenkrantz, A. Labib, L. A. Ginocchio, J. S. Babb // *Clin. Imaging.* – 2016. – Vol. 40, № 4. – P. 788–792. doi: 10.1016/j.clinimag.2016.02.022
38. Salminen, P. Antibiotic therapy vs appendectomy for treatment of uncomplicated acute appendicitis: the APPAC randomized clinical trial / P. Salminen, H. Paajanen, T. Rautio [et al.] // *JAMA.* – 2015. – Vol. 313, № 23. – P. 2340–2348. doi: 10.1001/jama.2015.6154
39. Shogilev, D. J. Diagnosing appendicitis: evidence-based review of the diagnostic approach in 2014 / D. J. Shogilev, N. Duus, S. R. Odum, N. I. Shapiro // *West J. Emerg. Med.* – 2014. – Vol. 15, № 7. – P. 859–871. doi: 10.5811/westjem.2014.9.21568
40. Tannoury, J. Treatment options of inflammatory appendiceal masses in adults / J. Tannoury, B. Aboud // *World J. Gastroenterol.* – 2013. – Vol. 19, № 25. – P. 3942–3950. doi: 10.3748/wjg.v19.i25.3942
41. Thieme, M. E. Diagnostic accuracy and patient acceptance of MRI in children with suspected appendicitis / M. E. Thieme, M. M. Leeuwenburgh, Z. D. Valdehueza [et al.] // *Eur. Radiol.* – 2014. – Vol. 24, № 3. – P. 630–637. doi: 10.1007/s00330-013-3044-2
42. Vons, C. Amoxicillin plus clavulanic acid versus appendectomy for treatment of acute uncomplicated appendicitis: an open-label, non-inferiority, randomised controlled trial / C. Vons, C. Barry, S. Maitre [et al.] // *Lancet.* – 2011. – Vol. 377, № 9777. – P. 1573–1579. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60410-8
43. Wang, S. Y. Prospective study of computed tomography in patients with suspected acute appendicitis and low Alvarado score / S. Y. Wang, J. F. Fang, C. H. Liao [et al.] // *Am. J. Emerg. Med.* – 2012. – Vol. 30, № 8. – P. 1597–1601. doi: 10.1016/j.ajem.2011.10.021

References

- Egorov V. I., Vitko N. K., Karmazanovskiy G. G. *Khirurgiya. – Surgery.* 2010;2:71-72.
- Kulezneva Yu. V., Izrailov R. E. *Khirurgiya. – Surgery.* 2010;2:70-71.
- Natroshevili A. G., Shulutko A. M., Nasirov F. N., Pimenova M. *Khirurgiya. – Surgery.* 2010;2:71.
- Sovtsov S. A. *Khirurgiya. – Surgery.* 2013;7:37-42.
- Al-Ajerami Y. *East Mediterr Health J.* 2012;18(1):66-69.
- Azok J. T., Kim D. H., Munoz Del Rio A., Sonavane S. K., Bhalla S., Anaya-Baez V., Menias C. O. *Acad. Radiol.* 2012;19(10):1175-1180. doi: 10.1016/j.acra.2012.04.018
- Binkovitz L. A., Unsderfer K. M., Thapa P., Kolbe A. B., Hull N. C., Zingula S. N., Thomas K. B., Homme J. L. *Pediatr. Radiol.* 2015;45(13):1934-1944. doi: 10.1007/s00247-015-3432-7
- Blumfield E., Nayak G., Srinivasan R., Muranaka M. T., Blitman N. M., Blumfield A., Levin T. L. *Am. J. Roentgenol.* 2013; 200(5):957-962. doi: 10.2214/ajr.12.9801
- Bondi M., Miller R., Zbar A., Hazan Y., Appelman Z., Caspi B., Mavor E. *Am. Surg.* 2012; 78(1):98-103.
- Carroll P. J., Gibson D., El-Faedy O., Dunne C., Coffey C., Hannigan A., Walsh S. R. *Am. J. Surg.* 2013; 205(1):102-108. doi: 10.1016/j.amjsurg.2012.02.017
- Chin J. Y., Goldstraw E., Lunni P., Patel K. *Br. J. Radiol.* 2012;85(1017):596-602. doi: 10.1259/bjr/95400367
- Debnath J., Sharma V., Ravikumar R., Kumar R., Chatterjee S., Sampath S., Chandran V., Maurya V., Bhatia M. *Med. J. Armed. Forces India.* 2016;72(3):285-292. doi: 10.1016/j.mjafi.2015.01.017
- Deelder J. D., Richir M. C., Schoorl T., Schreurs W. H. *J. Gastrointest. Surg.* 2014;18(4):641-645. doi: 10.1007/s11605-014-2460-1
- Doria A. S., Moineddin R., Kellenberger C. J., Epelman M., Beyene J., Schuh S., Babyn P. S., Dick P. T. *Radiology.* 2006;241(1):83-94.
- Ehlers A. P., Talan D. A., Moran G. J., Flum D. R., Davidson G. H. *J. Am. Coll. Surg.* 2016;222(3):309-314. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.11.009
- Epifanio M., Antonio de Medeiros Lima M., Corrêa P., Baldisserotto M. *Am. Surg.* 2016;82(5):390-396.
- Fraser J. D., Aguayo P., Sharp S. W., Snyder C. L., Rivard D. C., Cully B. E., Sharp R. J., Ostlie D. J., St Peter S. D. *J. Pediatr. Surg.* 2010;45(1):231-234. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2009.10.040
- Heverhagen J. T., Pfestroff K., Heverhagen A. E. *J. Magn. Reson. Imaging.* 2012; 35(3): 617-623. doi: 10.1002/jmri.22854
- Hong H. S., Cho H. S., Woo J. Y., Lee Y., Yang I., Hwang J. Y., Kim H. M., Kim J. W. *Korean J. Radiol.* 2016;17(1):39-46. doi: 10.3348/kjr.2016.17.1.39
- Kim S. Y., Lee K. H., Kim K., Kim T. Y., Lee H. S., Hwang S. S., Song K. J., Kang H. S., Kim Y. H., Rhee J. E. *Radiology.* 2011;260(2):437-445. doi: 10.1148/radiol.11102247
- Kim T. H., Cho B. S., Jung J. H., Lee M. S., Jang J. H., Kim C. N. *Ann. Coloproctol.* 2015;31(5): 192-197. doi: 10.3393/ac.2015.31.5.192
- Kim K., Kim Y. H., Kim S. Y., Kim S., Lee Y. J., Kim K. P., Lee H. S., Ahn S., Kim T., Hwang S., Song K. J., Kang S.-B., Kim D.-W., Park S. H., Lee K. H. *N. Engl. J. Med.* 2012;366:1596-1605. doi: 10.1056/NEJMoa1110734
- Kitaoka K., Saito K., Tokuyue K. *World J. Emerg. Surg.* 2014;9(1):62. doi: 10.1186/1749-7922-9-62
- Krajewski S., Brown J., Phang P. T., Raval M., Brown C. J. *Can. J. Surg.* 2011;54(1):43-53. doi: 10.1503/cjs.023509
- Krishnamoorthi R., Ramarajan N., Wang N. E., Newman B., Rubesova E., Mueller C. M., Barth R. A. *Radiology.* 2011;259(1):231-239. doi: 10.1148/radiol.10100984
- Lai V., Chan W. C., Lau H. Y., Yeung T. W., Wong Y. C., Yuen M. K. *Clin. Imaging.* 2012;36(1):29-34. doi: 10.1016/j.clinimag.2011.04.003
- Lee S. C., Park G., Choi B. J., Kim S. J. *World J. Gastroenterol.* 2015;21(7):2131-2139. doi: 10.3748/wjg.v21.i7.2131
- Leeuwenburgh M. M., Wiezer M. J., Wiarda B. M., Bouma W. H., Phoa S. S., Stockmann H. B., Jenssch S., Bossuyt P. M., Boermeester M. A., Stoker J. *Br. J. Surg.* 2014;101(1):147-55. doi: 10.1002/bjs.9350. Epub 2013 Nov 22
- McNeeley M. F., Vo N. J., Prabhu S. J., Vergnani J., Shaw D. W. *Pediatr. Radiol.* 2012; 42(7):805-812. doi: 10.1007/s00247-011-2337-3
- Min B. W. *Ann. Coloproctol.* 2015;31(5):174-175. doi: 10.3393/ac.2015.31.5.174
- Mostbeck G., Adam E. J., Nielsen M. B., Claudon M., Clevert D., Nicolau C., Nyhnen C., Owens C. M. *Insights Imaging.* 2016;7(2):255-263. doi: 10.1007/s13244-016-0469-6. Epub 2016 Feb 16
- Murariu D., Tatsuno B., Hirai C. A., Takamori R. *Hawaii Med. J.* 2011;70(2):30-32.
- Park G., Lee S. C., Choi B.-J., Kim S.-J. *World J. Gastroenterol.* 2014;20(38):13942-13949. doi: 10.3748/WJG.v20.i38.13942
- Pearce M. S., Salotti J. A., Little M. P., McHugh K., Lee C., Kim K. P., Howe N. L., Ronckers C. M., Rajaraman P., Craft A. W., Parker L., Berrington de González A. *Lancet.* 2012;380:499-505. doi: http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60815-0
- Reich B., Zalut T., Weiner S. G. *Int. J. Emerg. Med.* 2011;29:68. doi: 10.1186/1865-1380-4-68.
- Rosen M. P., Ding A., Blake M. A., Baker M. E., Cash B. D., Fidler J. L., Grant T. H., Greene F. L., Jones B., Katz D. S., Lalani T., Miller F. H., Small W. C., Spottswod S., Sudakoff G. S., Tulchinsky M., Warshauer D. M., Yee J., Coley B. D. *J. Am. Coll. Radiol.* 2011;8(11):749-55. doi: 10.1016/j.jacr.2011.07.010
- Rosenkrantz A. B., Labib A., Ginocchio L. A., Babb J. S. *Clin. Imaging.* 2016;40(4):788-792. doi: 10.1016/j.clinimag.2016.02.022
- Salminen P., Paajanen H., Rautio T., Nordström P., Aarnio M., Rantanen T. *JAMA.* 2015;313(23):2340-2348. doi: 10.1001/jama.2015.6154
- Shogilev D. J., Duus N., Odom S. R., Shapiro N. I. *West J. Emerg. Med.* 2014;15(7):859-871. doi: 10.5811/westjem.2014.9.21568
- Tannoury J., Abboud B. *World J. Gastroenterol.* 2013;19(25):3942-3950. doi: 10.3748/wjg.v19.i25.3942
- Thieme M. E., Leeuwenburgh M. M., Valdehuesa Z. D., Bouman D. E., de Bruin I. G., Schreurs W. H., Houdijk A. P., Stoker J., Wiarda B. M. *Eur. Radiol.* 2014; 24(3):630-637. doi: 10.1007/s00330-013-3044-2
- Vons C., Barry C., Maitre S., Pautrat K., Leconte M., Costaglioli B., Karoui M., Alves A., Dousset B., Valleur P., Falissard B., Franco D. *Lancet.* 2011;377(9777): 1573-1579. doi: 10.1016/S0140-6736(11)60410-8
- Wang S. Y., Fang J. F., Liao C. H., Kuo I. M., Yang C. H., Yeh C. N., Hsu Y. P., Wong Y. C., Chiu T. F., Yang S. J. *Am. J. Emerg. Med.* 2012;30(8):1597-1601. doi: 10.1016/j.ajem.2011.10.021

Сведения об авторах:

Ремизов Олег Валерьевич, доктор медицинских наук, и.о. ректора Северо-Осетинской государственной медицинской академии; тел.: (8672)530397, 89890353928; e-mail: oleg_remizov@mail.ru

Маскин Сергей Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии; тел.: (8442)582918, 585451, 582917, 89178310982; e-mail: maskins@bk.ru

Карсанов Алан Мухарбекович, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры хирургических болезней, врач-онколог; тел.: (8672)537276, 89188264535; e-mail: karsan@inbox.ru

Вахоцкий Владимир Васильевич, кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 1; тел.: (8672)530863; e-mail: kafedrakhirurgii0101@mail.ru

Гудушаури Мадина Кимовна, врач ультразвуковой диагностики; тел.: (8672)537276, 89188264535; e-mail: rzdbolnica@live.ru