

УДК 616.33/34-07:[616.98:578.834.1]:004

<https://doi.org/10.51523/2708-6011.2024-21-1-03>

Нерешенные вопросы применения методов визуализации при COVID-19-ассоциированном поражении желудка и кишечника

А. М. Юрковский, М. А. Бойко

Гомельский государственный медицинский университет, г. Гомель, Беларусь

Резюме

Цель исследования. Систематизировать и проанализировать данные о применении методов визуализации при COVID-19-ассоциированных поражениях желудка и кишечника.

Материалы и методы. Проведен анализ публикаций в системах PubMed, EMBASE и Web of Science в период 2020–2023 гг., описывающих случаи применения методов визуализации у пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19-ассоциированных поражений желудочно-кишечного тракта.

Результаты. Определены наиболее часто встречающиеся при абдоминальной визуализации признаки COVID-19-ассоциированного поражения желудка и кишечника, оценена их инцидентность и ориентировочная диагностическая значимость.

Заключение. Применение компьютерной томографии и ультрасонографии для диагностики COVID-19-ассоциированного поражения желудка и кишечника сдерживается отсутствием четких представлений относительно чувствительности, специфичности и прогностической ценности описанных ранее лучевых признаков поражения желудочно-кишечного тракта. Кроме того, отсутствует четкий алгоритм применения методов визуализации при COVID-19-ассоциированном абдоминальном болевом синдроме. Решение указанных вопросов позволит оптимизировать применение методов визуализации и сократить время диагностического поиска.

Ключевые слова: желудочно-кишечные проявления COVID-19, абдоминальная визуализация

Вклад авторов. Юрковский А.М., Бойко М.А.: концепция и дизайн исследования, сбор материала, редактирование, обсуждение данных, обзор публикаций по теме статьи, проверка критически важного содержания, утверждение рукописи для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Работа выполнялась в рамках проекта НИР «Разработать алгоритм прогнозирования пост-COVID-19 ассоциированной патологии на основании изучения клинико-лабораторных и функциональных показателей», ГПНИ 4 «Трансляционная медицина», подпрограмма 4.2 «Фундаментальные аспекты медицинской науки». Сроки выполнения с 01.01.2022 по 31.12.2024.

Для цитирования: Юрковский АМ, Бойко МА. Нерешенные вопросы применения методов визуализации при COVID-19-ассоциированном поражении желудка и кишечника. Проблемы здоровья и экологии. 2024;21(1):29–33. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2024-21-1-03>

Unresolved issues in the use of imaging techniques in COVID-19-associated lesions of the stomach intestine

Alexei M. Yurkovskiy, Maryna A. Boika

Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

Abstract

Objective. To systematize and analyze data on the use of imaging techniques in COVID-19-associated gastric and intestinal lesions.

Materials and methods. An analysis of publications in PubMed, EMBASE and Web of Science systems was carried out in the period 2020-2023, describing the use of imaging techniques in patients with a confirmed diagnosis of COVID-19-associated gastrointestinal lesions.

Results. The most frequent signs of COVID-19-associated gastric and intestinal lesions on abdominal imaging were identified, their incidence and approximate diagnostic significance were evaluated.

Conclusion. The use of computed tomography and ultrasonography for the diagnosis of COVID-19-associated gastrointestinal lesions is hampered by the lack of clear ideas regarding the sensitivity, specificity, and prognostic value of the previously described radiologic signs of gastrointestinal lesions. In addition, there is no clear algorithm for the use of imaging methods in COVID-19-associated abdominal pain syndrome. The solution of these issues will optimize the use of imaging methods and reduce the time of diagnostic search.

Keywords: *gastrointestinal manifestations in COVID-19, abdominal imaging*

Author contributions. Yurkovskiy A.M., Boika M.A.: research concept and design, collecting material, editing, discussing data, reviewing publications on the topic of the article, checking critical content, approving the manuscript for publication.

Conflict of interests. Authors declare no conflict of interest.

Funding. The work was performed within the framework of the research project "To develop an algorithm for predicting post-COVID-19 associated pathology based on the study of clinical, laboratory and functional parameters", State program of scientific research 4 "Translational Medicine", subprogram 4.2 "Fundamental Aspects of Medical Science". Due dates from 01.01.2022 to 31.12.2024.

For citation: Yurkovskiy AM, Boika MA. *Unresolved issues in the use of imaging techniques in COVID-19-associated lesions of the stomach intestine. Health and Ecology Issues. 2024;21(1):28–33. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2024-21-1-03>*

Введение

Согласно литературным данным, признаки поражения желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) при COVID-19 выявляются у 11,4–61,1 % пациентов (рвота — у 20–35–63 %, диарея — у 20–25–75 %) [1–6]. При этом у 20,3 % пациентов перечисленные выше признаки поражения ЖКТ были ведущими, а у 14,2 % пациентов — первыми [3]. Примечательно, что у части пациентов, не имевших ранее (т. е. до заболевания COVID-19) признаков поражения ЖКТ, в течение последующих 6 месяцев отмечались различные постморбидные функциональные нарушения ЖКТ [4]. Выходит, что необходимость применения компьютерной томографии (КТ) и ультрасонографии (УСГ) возникает не только в острый период, но и в последующие (как минимум) 6 месяцев.

И здесь возникает вопрос, а знаем ли мы вообще, насколько описанные ранее лучевые симптомы поражения ЖКТ специфичны для COVID-19 (тем более что в большинстве случаев они были выявлены у пациентов с тяжелым течением заболевания [7, 8, 9]). Ответа на этот вопрос в настоящее время нет, как и нет ответа на вопрос, какие изменения желудка и кишечника следует ожидать на диагностических изображениях в постморбидном периоде у пациентов, перенесших COVID-19. Ведь механизмы поражения ЖКТ при COVID-19 разнообразны (прямое повреждение вирусом, нарушение центральной и периферической нервной регуляции, иммунотромботический синдром, персистенция вируса в ЖКТ, индукция вирусом аутоиммунных реакций, гуморальные нарушения, нарушение микробно-тканевого комплекса кишечника и проницаемости кишечного барьера и пр.) [10, 11, 12], а значит, разнообразными будут и изменения на диагностических изображениях.

Отсюда и необходимость в анализе имеющейся на данный момент информации о случаях применения методов визуализации при COVID-19-ассоциированных поражениях ЖКТ (в

частности желудка и кишечника), поскольку это позволит получить представление о состоянии проблемы и наметить пути ее решения.

Цель исследования

Систематизировать и проанализировать данные о применении методов визуализации при COVID-19-ассоциированных поражениях желудка и кишечника.

Материалы и методы

Проведен анализ публикаций в системах PubMed, EMBASE и Web of Science в период 2020–2023 гг., описывающих случаи применения методов визуализации для диагностики поражения ЖКТ у пациентов с подтвержденным диагнозом COVID-19. Использованы следующие поисковые термины: «COVID-19», «SARS-CoV-2», «abdominal imaging findings in COVID-19», «abdominal sonography in COVID-19», «intestinal ultrasound in COVID-19» — без каких-либо языковых ограничений. Основным источником сведений служили полнотекстовые научные публикации, отобранные в соответствии с вышеприведенными поисковыми запросами. Всего было отобрано 23 оригинальные публикации (в том числе 2 систематических обзора).

Результаты и обсуждение

Компьютерная томография. Наиболее частым клиническим показанием для проведения КТ брюшной полости и таза при COVID-19 была боль в животе [7, 13, 14]. При этом те или иные признаки поражения ЖКТ выявлялись по одним данным в 25 % [15], по другим — в 31 % случаев [7], а в 48,1 % каких-либо изменений со стороны органов брюшной полости не обнаруживалось [14].

Наиболее частой (по одним данным — в 29 % случаев [7], по другим — 15 % случаев [17]) находкой при КТ было утолщение стенки тонкой (по одним данным — в 12 % случаев [9],

по другим — 26,7 % случаев [17]) и толстой кишки (по одним данным — в 5 % случаев [9], по другим — 20 % случаев [17]). Примечательно, что утолщение стенки тонкой кишки наблюдалось исключительно у пациентов, находившихся в отделениях интенсивной терапии [7, 9, 18]. Следует также отметить, что у некоторых пациентов (в 6,7 % случаев) было отмечено наличие так называемого симптома «гармошки» [17] (т. е. КТ-паттерна, возникающего благодаря контрасту между утолщенной гиперденсной слизистой оболочкой и гиподенсной подслизистой пластинкой). К слову, указанный признак неспецифичен для COVID-19 и может иметь место при ряде других патологических состояний (колите инфекционного происхождения, неспецифическом язвенном колите, при ишемии толстой кишки).

Ишемия кишечника, судя по целому ряду публикаций, является второй по частоте находкой при КТ (7,1 %) [14]. Косвенным ее КТ-признаком у пациентов с COVID-19 является визуализация толстостенной, отечной и расширенной толстой кишки (> 3 см) [19].

Наличие кишечного пневматоза или газа в воротной вене также предполагает ишемию кишечника [7, 14, 17–20]. Правда, интерпретировать пневматоз в таких ситуациях следует с осторожностью, поскольку его возникновение может быть следствием и искусственной вентиляции легких у пациентов с тяжелым течением COVID-19 [19].

Вышеперечисленные КТ-признаки поражения кишечника при COVID-19 в значительной мере взаимосвязаны, поскольку помимо непосредственного воздействия вируса на эпителиальные клетки кишечника через рецепторы ACE2 (рецепторы ангиотензинпревращающего фермента 2-го типа) [10] имеет место и прямое поражение эндотелия сосудов (как артериальных, так и венозных) с артериальным микро-, макротромбозом и/или венозной окклюзией [14, 16, 17, 18, 20]. Поэтому неудивительно, что при COVID-19 нередко выявляются случаи мезентериального тромбоза с сопутствующим расширением просвета и утолщением стенки кишечника (такие КТ-признаки предполагают раннюю мезентериальную ишемию [17, 19, 21]). Впрочем, встречается и такой вариант КТ-паттерна, при котором имеет место выраженное истончение стенки тонкой кишки с сопутствующим пневматозом, причем без очевидных КТ-признаков артериального тромбоза (это уже вариант, предполагающий острую артериальную мезентериальную ишемию) [17]. Объяснить его своеобразие можно артериальным макротромбозом, приводящим к инфаркту кишечника.

Заполненный жидкостью кишечник был третьей по частоте находкой при КТ (6,2 %) у паци-

ентов с COVID-19 [14] (у пациентов с диареей этот признак встречался чаще — в 43 % случаев [7]). Признак этот неспецифичный и встречался, как правило, в сочетании с вышеперечисленными [7, 8, 14, 17, 18].

Ультрасонография. Ультрасонография (УСГ), по мнению некоторых авторов, неспецифична, имеет низкую чувствительность и если что и позволяет выявить в кишечнике, то только ослабление перистальтики и внутрипросветное накопление содержимого (стаз) [18]. Однако данное утверждение спорное, поскольку авторы не приводят каких-либо аргументов, подтверждающих их точку зрения. Хотя интересно было бы узнать, почему изменения (например утолщение стенки), выявляемые при КТ, нельзя увидеть при УСГ. Ведь данные морфологических исследований говорят о том, что изменения стенки кишки при COVID-19 часто локализуются именно в тех отделах, которые вполне доступны УСГ (в 41 % случаев — в нисходящем отделе толстой кишки, в 41% случаев — в сигмовидной кишке и в 75 % случаев — в прямой кишке) [22]. Поэтому при грамотном применении УСГ позволяет не только выявить признаки воспалительных изменений в кишечнике (в 72,5 % случаев), но и повлиять на выбор тактики лечения у 80,5 % пациентов [23]. Кстати, согласно данным этих же авторов, утолщение (6,0 [2,0; 10,0] мм) стенки толстой кишки выявлялось у пациентов с COVID-19-ассоциированным поражением ЖКТ в 75 % случаев.

Впрочем, УСГ позволяет выявлять и более тонкие (причем не встречающиеся при другой патологии) изменения стенки толстой кишки: гипозоногенные участки (локально расположенные или распространенные) в толще слизистой оболочки (эпителиальной, собственной и мышечной пластинок) и подслизистой основы. Патоморфологическим субстратом этих изменений является лимфоидный инфильтрат, состоявший из скопления Т-лимфоцитов (CD3, CD4, CD8), В-лимфоцитов (CD20), NK-лимфоцитов (CD57), макрофагов (CD68) и лаброцитов (CD117) [22]. Примечательно, что данный признак был выявлен только у пациентов с COVID-19, а это значит, что его использование позволит существенно повысить точность УСГ-диагностики COVID-19-ассоциированных поражений желудка и кишечника.

Что касается рекомендуемой некоторыми авторами доплерографии [16], то ее применение при COVID-19 выглядит оправданным только в случае наличия клинических проявлений, предполагающих венозный или артериальный тромбоз. Но даже при наличии указанных клинических проявлений оценка зоны интереса может оказаться проблематичной (наиболее частая причина — отсутствие акустического окна).

Заключение

Методами визуализации, способными дать диагностически значимую информацию при COVID-19-ассоциированном поражении ЖКТ, являются КТ и УСГ. Однако применение указанных методов визуализации в широкой клинической практике сдерживается отсутствием четких представлений относительно чувствительности, специфичности и прогностической ценности описанных ранее КТ- и УСГ-признаков поражения ЖКТ

при COVID-19. Кроме того, отсутствует четкий алгоритм применения КТ и УСГ при COVID-19-ассоциированном абдоминальном болевом синдроме, что приводит к значительному количеству (48,1 % случаев) неинформативных КТ-исследований. Есть основания полагать, что решение указанных вопросов позволит оптимизировать применение методов визуализации и, как следствие, сократить время диагностического поиска.

Список литературы / References

- Rodríguez-Lago I, Ramírez de la Piscina P, Elorza A, Merino O, de Zárate JO, Cabriada JL. Characteristics and prognosis of patients with inflammatory bowel disease during the SARS-CoV-2 pandemic in the Basque Country (Spain). *Gastroenterology*. 2020;159(2):781-783. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.043>
- Kariyawasam JC, Jayarajah U, Riza R, Abeysuriya V, Seneviratne SL. Gastrointestinal manifestations in COVID-19. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 2021;115(12):1362-1388. DOI: <https://doi.org/10.1093/trstmh/tra042>
- Redd WD, Zhou JC, Hathorn KE, McCarty TR, Bazarbashi AN, Thompson CC, et al. Prevalence and characteristics of gastrointestinal symptoms in patients with severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 infection in the United States: a multi-center cohort study. *Gastroenterology*. 2020;159(2):765-767. DOI: <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.04.045>
- Trottein F, Sokol H. Potential causes and consequences of gastrointestinal disorders during a SARS-CoV-2 infection. *Cell Rep*. 2020;32(3):107915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107915>
- Lin L, Jiang X, Zhang Z, Huang S, Zhang Z, Fang Z, et al. Gastrointestinal symptoms of 95 cases with SARS-CoV-2 infection. *Gut*. 2020;69(6):997-1001. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/gutjnl-2020-321013>
- Xiao F, Tang M, Zheng X, Liu Y, Li X, Shan H. Evidence for gastrointestinal infection of SARS-CoV-2. *Gastroenterology*. 2020;158(6):1831-1833.e3. DOI: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2020.02.055>
- Bhayana R, Som A, Li MD, Carey DE. Abdominal Imaging Findings in COVID-19: Preliminary Observations. *Radiology*. 2020; 297(1): E207-E215. DOI: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2020201908>
- Abdelmohsen MA, Alkandari BM, Gupta VK, ElBeheiry AA. Diagnostic value of abdominal sonography in confirmed COVID-19 intensive care patients. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine*. 2020;51(1):198. DOI: <https://doi.org/10.1186/s43055-020-00317-9>
- Horvat N, Pinto PV, Araujo-Filho JD, Santos JM et al. Abdominal gastrointestinal imaging findings on computed tomography in patients with COVID-19 and correlation with clinical outcomes. *Eur J Radiol Open*. 2021;8:100326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejro.2021.100326>
- Гриневиц В.Б., Кравчук Ю.А. Болезни органов пищеварения и COVID-19. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2021;40(3):39-44. DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar76269>
- Grinevich VB, Kravchuk YuA. Diseases of the digestive organs and COVID-19. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2021;40(3):39-44. (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.17816/rmmar76269>
- Groff A, Kavanaugh M, Ramgobin D, McClafferty B, Aggarwal CS, Golamari R, et al. Gastrointestinal manifestations of COVID-19: a review of what we know. *Ochsner Journal*. 2021; 21(2):177-180. DOI: <https://doi.org/10.31486/toj.20.0086>
- D'Amico F, Baumgart DC, Danese S, Peyrin-Biroulet L. Diarrhea during COVID-19 infection: pathogenesis, epidemiology, prevention, and management. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18(8):1663-1672. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.04.001>
- Goldberg-Stein S, Fink A, Paroder V, Kobi M, Yee J, Chernyak V. Abdominopelvic CT findings in patients with novel coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Abdom Radiol*. 2020;45(9):2613-2263. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00261-020-02669-2>
- Singh P, Singh SP, Verma AK, Raju SN, Parihar A. A Systematic Review of abdominal imaging findings in COVID-19 patients. *Visc Med*. 2021;37(6):521-532. DOI: <https://doi.org/10.1159/000518473>
- Shiralkar K, Chinapuvvula N, Ocazonez D. Cross-Sectional abdominal imaging findings in patients with COVID-19. *Cureus*. 2020;12(8): e9538. DOI: <https://doi.org/10.7759/cureus.9538>
- Balaban DV, Baston OM, Jinga M. Abdominal imaging in COVID-19. *World J Radiol*. 2021;13(7):227-232. DOI: <https://dx.doi.org/10.4329/wjr.v13.i7.227>
- Patel RK, Chandel K, Mittal S, Tripathy T. Abdominal computed tomography findings among COVID-19 patients with index gastrointestinal manifestations: a preliminary single-center experience. *Euroasian J Hepatogastroenterol*. 2021;11(2):76-80. DOI: <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10018-1346>
- Mavropoulou X, Psoma E, Papachristodoulou F, Pyyrou N, Spanou E, Alexandratou M, et al. Gastrointestinal imaging findings in the era of COVID-19: A Pictorial Review. *Medicina*. 2023;59(7):1332. DOI: <https://doi.org/10.3390/medicina59071332>
- Parry AH, Wani AH, Yaseen M. Acute Mesenteric Ischemia in Severe Coronavirus-19 (COVID-19): possible mechanisms and diagnostic pathway. *Acad Radiol*. 2020;27(8):1190. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.acra.2020.05.016>
- Cheung S, Quiwa JC, Pillai A, Onwu C, Tharayil ZJ, Gupta R. Superior mesenteric artery thrombosis and acute intestinal ischemia as a consequence of COVID-19 Infection. *Am J Case Rep*. 2020;21:e925753-1-e925753-3. DOI: <https://doi.org/10.12659/AJCR.925753>
- Pan L, Mu M, Yang P., Sun Y. et al. Clinical characteristics of COVID-19 patients with digestive symptoms in Hubei, China: a descriptive, cross-sectional, multicenter study. *Am J Gastroenterol*. 2020;115:766-773. DOI: <https://doi.org/10.14309/ajg.000000000000620>
- Юрковский А.М., Бойко М.А., И. В. Назаренко, С. Л. Ачинович, И.О. Стома COVID-19-ассоциированные изменения желудочно-кишечного тракта: сопоставление данных ультразвуковых и морфологических исследований (пилотное исследование). *Лучевая диагностика и терапия*. 2022;13(3):36-44. DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-3-36-44>
- Yurkovskiy A.M., Boyko M.A., Nazarenko I.V., Achinovich S.L., Stoma I.O. COVID-19-associated changes in the gastrointestinal tract: a comparison of ultrasound and

morphological data: a pilot study. *Diagnostic radiology and radiotherapy*. 2022;13(3):36-44. (In Russ.).

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2022-13-3-36-44>

23. Lu C, Ma C, Ingram RJM, Chan M et al. Innovative care for inflammatory bowel disease patients during the

COVID-19 pandemic: use of bedside intestinal ultrasound to optimize management. *Journal of the Canadian Association of Gastroenterology*. 2023;6(1): e1-e6.

DOI: <https://doi.org/10.1093/jcag/gwac006>

Информация об авторах / Information about the authors

Юрковский Алексей Михайлович, д.м.н., доцент, заведующий кафедрой лучевой диагностики с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0808-183X>

e-mail: yurkovsky@mail.ru

Бойко Марина Александровна, ассистент кафедры лучевой диагностики с курсом ФПКИП, УО «Гомельский государственный медицинский университет», Гомель, Беларусь

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0059-194X>

e-mail: marinazhuravlevabojko205@gmail.com

Alexei M. Yurkovskiy, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Radiation Diagnostics with the course of Advanced Training and Retraining, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0808-183X>

e-mail: yurkovsky@mail.ru

Maryna A. Boika, Assistant Lecturer at the Department of Radiation Diagnostics with course of Advanced Training and Retraining, Gomel State Medical University, Gomel, Belarus

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0059-194X>

e-mail: marinazhuravlevabojko205@gmail.com

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Юрковский Алексей Михайлович

e-mail: yurkovsky@mail.ru

Alexei M. Yurkovskiy

e-mail: yurkovsky@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 03.11.2023

Поступила после рецензирования / Accepted 01.12.2023

Принята к публикации / Revised 19.02.2024