

Колоноскопия: история, развитие и перспективы

О.Ю. Трушина[✉], М.А. Исайкина, К.А. Вехова, П.И. Лазарева, Р.А. Тахиров, В.В. Фомин

ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

Аннотация

В статье освещены этапы становления и развития колоноскопии от самых ранних исследований прямой кишки до современной видеоэндокопии. Развитие технологий визуализации позволило улучшить раннюю диагностику и верификацию колоректального рака и воспалительных заболеваний кишечника, скрининг новообразований толстой кишки. Более того, стало возможным проведение малоинвазивных вмешательств – взятие биопсии и выполнение полипэктомии. Рассмотрели перспективные направления совершенствования метода и его место в клинической практике.

Ключевые слова: история медицины, колоноскопия, биопсия, скрининг, диагностика

Для цитирования: Трушина О.Ю., Исайкина М.А., Вехова К.А., Лазарева П.И., Тахиров Р.А., Фомин В.В. Колоноскопия: история, развитие и перспективы. Терапевтический архив. 2025;97(4):393–396. DOI: 10.26442/00403660.2025.04.203156

© ООО «КОНСИЛИУМ МЕДИКУМ», 2025 г.

HISTORY OF MEDICINE

Colonoscopy: History, development and prospects

Olga Iu. Trushina[✉], Maria A. Isaikina, Ksenia A. Vekhova, Polina I. Lazareva, Renat A. Takhirov, Victor V. Fomin

Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Abstract

The article highlights the stages of formation and development of colonoscopy from simple rectal examinations to modern video endoscopy. The development of imaging technologies has improved the early diagnosis and verification of colorectal cancer and inflammatory bowel disease, screening of colon tumors. Moreover, it was made possible to carry out minimally invasive interventions – taking a biopsy and performing a polypectomy. The prospects of the method and its place in clinical practice are discussed.

Keywords: medical history, colonoscopy, biopsy, screening, diagnosis

For citation: Trushina Olu, Isaikina MA, Vekhova KA, Lazareva PI, Takhirov RA, Fomin VV. Colonoscopy: History, development and prospects. Terapevticheskii Arkhiv (Ter. Arkh.). 2025;97(4):393–396. DOI: 10.26442/00403660.2025.04.203156

Введение

Колоноскопия представляет собой эндоскопический лечебно-диагностический метод исследования толстой кишки и дистальных отделов тонкой кишки, позволяющий оценить состояние слизистой оболочки, тонуса кишки, выявить патологические изменения со взятием биопсии.

Эндоскопическое исследование толстой и частично тонкой кишки совершило революцию в диагностике воспалительных заболеваний кишечника и скрининге колоректального рака (КРР). В настоящее время колоноскопия является основным методом ранней диагностики злокачественных новообразований кишечника.

К состояниям, предполагающим проведение колоноскопии, относятся желудочно-кишечные кровотечения, на-

рушение работы кишечника, диагностика воспалительных заболеваний кишечника и полипов, а также подозрение на злокачественные новообразования. Помимо диагностики, данный метод применяется для малоинвазивных вмешательств, таких как полипэктомия, иссечение ранних форм рака (*carcinoma in situ*), ликвидация очага кровотечения, удаление инородных тел.

История развития колоноскопии

Первые свидетельства о проведении исследований прямой кишки обнаружены в руинах Помпеи [1]. В арсенале хирургов того времени были очень простые анальные и ректальные зеркала, форма которых, однако, сохранилась вплоть до 1900 г.

Информация об авторах / Information about the authors

[✉]Трушина Ольга Юрьевна – д-р мед. наук, проф. каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского. E-mail: olgav39@yandex.ru

Исайкина Мария Алексеевна – канд. мед. наук, ассистент каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского

Вехова Ксения Андреевна – студентка

Лазарева Полина Игоревна – студентка

Тахиров Ренат Аснаилович – студент

Фомин Виктор Викторович – чл.-кор. РАН, д-р мед. наук, проф., проректор по клинической работе и дополнительному профессиональному образованию, зав. каф. факультетской терапии №1 Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского

[✉]Olga Iu. Trushina. E-mail: olgav39@yandex.ru; ORCID: 0000-0002-5820-1759

Maria A. Isaikina. ORCID: 0000-0001-6440-8636

Ksenia A. Vekhova. ORCID: 0000-0003-0900-4721

Polina I. Lazareva. ORCID: 0000-0001-7411-763X

Renat A. Takhirov. ORCID: 0009-0000-2050-0553

Victor V. Fomin. ORCID: 0000-0002-2682-4417

Зарождение современной колоноскопии относят к началу XIX в., когда Филипп Боззини (Philipp Bozzini), которого считают отцом эндоскопии, разработал прототип эндоскопа [2]. В 1806 г. он создал устройство для исследования внутренних полостей человеческого тела под названием «лихтляйтер» (нем. Lichtleiter – световод); **рис. 1.** Оно состояло из двух частей: полой, из которой свет излучался и отражался с помощью неподвижной свечи и зеркала, и механической, предназначенной для адаптации к полостям тела, подлежащим обследованию: к уху, женскому мочевому пузырю, уретре и др. Ф. Боззини также подчеркнул важность прямой визуализации для повышения эффективности и безопасности таких процедур, как удаление полипов прямой кишки или опухолей шейки матки [3].

Позднее, в 1824 г., Джон Фишер (John Fisher) модифицировал лихтляйтер, используя двояковыпуклую линзу для увеличения резкости и широты изображения, а для улучшения освещения – систему зеркал, отражающих свет свечей [5]. После изобретения Томасом Эдисоном (Thomas Edison) в 1879 г. лампы накаливания Максимилиан Нитце (Maximilian Nitze) добавил ее шаровидную миниатюру на кончик своего эндоскопа. Это позволило улучшить освещение, видимость изучаемых областей тела, а также избавиться от необходимости громоздких систем охлаждения в эндоскопах, которые использовались тогда для платиновых петлевых ламп [6].

Прогресс в колоноскопии шел рука об руку с развитием ректороманоскопии и инновациями в инструментах для эндоскопии верхних отделов желудочно-кишечного тракта. Первую ректороманоскопию провели в 1884 г. с использованием простой отражающей лампы. Позже создали оптоволоконное освещение для улучшения визуализации, а затем гибкий ректороманоскоп [7]. Эти жесткие сигмидоскопы могли доходить до селезеночного изгиба, однако применялись сравнительно редко из-за болезненности процедуры для пациентов [8].

Рудольф Шиндлер (Rudolf Schindler) в 1930-х годах провел серию экспериментов и разработал первый полужесткий гастроскоп [3]. Используя аналогичную технологию, Лучано Провенцале (Luciano Provenziale) и Антонио Ревиньяс (Antonio Revignas) провели первую полную колоноскопию на Сардинии, Италия. Они попросили пациента проглотить кусок виниловой трубки, которая прошла через весь желудочно-кишечный тракт и вышла из заднего прохода, а затем провели через нее гастроскоп, который достиг слепой кишки [9].

В 1950–70-х годах обследование толстой кишки в основном ограничивалось рентгенографическими исследованиями с барием, анализом кала и проведением жесткой ректороманоскопии [10].

Первоначально процедура считалась технически сложной, подобной одновременно разработанной методике эндоскопической ретроградной холангиопанкреатографии желчевыводящих путей и поджелудочной железы. Из-за отсутствия полного понимания внутрипросветной анатомии толстой кишки ранние попытки использования колоноскопии часто требовали помощи рентгеноскопии. В связи с этим широкое признание колоноскопии как диагностической, а впоследствии и терапевтической процедуры пришло позже [11].

В 1969 г. в нью-йоркском медицинском центре Бет-Изрейел (Beth Israel Medical Center) доктор Уильям Вольф (William Wolff) и доктор Хироми Шинья (Hiromi Shinya) провели одну из первых современных колоноскопий. Они использовали колоноскоп, разработанный в Токио доктором



Рис. 1. Лихтляйтер Филиппа Боззини [4].

Fig. 1. Philipp Bozzini's Lichtleiter [4].

ром Niwa и доктором Цунео Ямагата (Tsuneo Yamagata) по принципу волоконной оптики. У. Вольф и Х. Шинья описывали, что на начальных этапах применение оптоволоконных колоноскопов требовало дополнительной поддержки в виде рентгеноскопии для улучшения визуализации. Однако по мере накопления опыта исследователи поняли, что дистальные отделы толстой кишки, т.е. ее левая половина, хорошо визуализируются у большинства пациентов без необходимости рентгеноскопии [11].

Кроме того, доктор Х. Шинья разработал устройство для прижигания полипов проволоочной петлей, продетой через тонкий пластиковый катетер, которое позволяло одновременно удалять полипы, устраняя необходимость в повторной процедуре [12]. Это произвело революцию: колоноскопия приобрела не только диагностическое, но и лечебное значение в терапии новообразований толстой кишки на ранних этапах. В период с июня 1969 по июнь 1972 г. выполнили более 1600 диагностических процедур с использованием специально разработанного гибкого оптоволоконного инструмента, что позволило предотвратить развитие КРП у большинства пациентов [13]. С тех пор колоноскопия является «золотым стандартом» диагностики злокачественных новообразований толстой кишки.

В Советском Союзе внедрение эндоскопических исследований в клиническую практику началось во второй половине 1960-х годов. Пионерами нового метода исследования и лечения стали такие известные специалисты, как академик РАН и РАМН В.С. Савельев [14], профессора В.П. Стрекаловский [15], В.М. Буянов, В.Н. Сотников [16].

В 1982 г. доктор Лоуренс Каплан (Lawrence Kaplan) из Aspen Medical Group в Сент-Поле, штат Миннесота, США, сообщил о серии из 100 последовательных колоноскопий и верхних эндоскопий, выполненных в отдельно стоящей клинике в нескольких милях от ближайшей больницы, продемонстрировав таким образом безопасность и экономическую эффективность этих процедур [17].

Развитие технологий и аппаратуры для проведения колоноскопии продолжалось быстрыми темпами. Одна из важнейших модификаций произошла в 1983 г., когда компания Welch Allyn® Inc. изобрела первый видеоэндоскоп, позволивший врачам видеть ход исследования на экране [17]. Ранее визуализация толстой кишки осуществлялась лишь через небольшой окуляр на конце эндоскопа. К 1990-м годам видеокколоноскопия благодаря разработкам

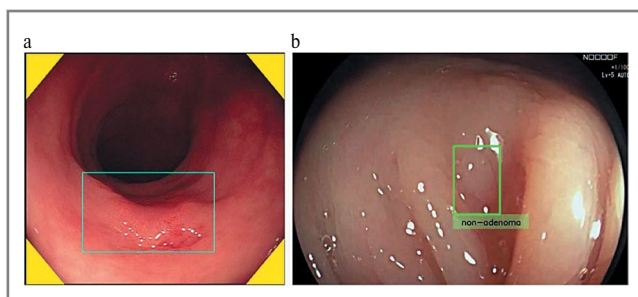


Рис. 2. Применение искусственного интеллекта в колоноскопии: а – компьютерное обнаружение колоректальных полипов (computer-aided diagnosis – CADx); б – компьютерная диагностика колоректальных полипов (computer-aided detection – CAdE) [27].

Fig. 2. Application of artificial intelligence in colonoscopy: а – computer-aided diagnosis (CADx); б – computer-aided detection (CAdE) [27].

Olympus®, Pentax® и Fujinon® в значительной степени заменила фиброоптическую колоноскопию, что внесло большой вклад в обучение специалистов [18].

Видеоэндоскопия дала многочисленные преимущества: в первую очередь улучшение просмотра увеличенного изображения на экране на удобном расстоянии, просмотр несколькими специалистами одновременно, снижение риска производственных травм для эндоскописта [19]. Кроме того, улучшились не только обзор и качество изображения, но и контрастность, что привело к повышению эффективности обнаружения аденомы и, следовательно, результативности колоноскопии.

Современные тенденции в колоноскопии

В настоящее время эндоскопия высокого разрешения в белом свете (high-definition white-light endoscopy) считается стандартом диагностики [19]. Появилось множество новых методов для дальнейшего расширения поля зрения, что позволяет дополнительно повысить техническую стабильность и диагностическую эффективность исследований. Так, связанная цветная визуализация облегчает морфологическую верификацию полипов за счет усиления цветовых различий слизистой оболочки и ткани полипа и снижает вероятность ошибки при полипэктомии [20].

Помимо визуализации, колоноскопия получила широкое использование в качестве лечебной процедуры. С ее помощью возможны: эндоскопическая остановка кровотечений, расширение стриктур, извлечение инородных предметов, применение радиочастотной абляции, стентирование [21–23]. Более того, современная колоноскопия позволяет выполнить одномоментную аспирацию, инсуффляцию воздуха или воды и взятие биопсии, что делает ее надежным методом скрининга КРР.

Возможными осложнениями колоноскопии являются перфорация толстой кишки и кровотечение. Однако процент их появления остается очень низким (0,005–0,085% для перфораций и 0,001–0,687% для кровотечений), что говорит о высоких технических характеристиках и безопасности метода [24].

Перспективы в области колоноскопии

Научно-медицинские и технические достижения продолжают повышать эффективность и доступность метода колоноскопии. В настоящее время существует несколько

перспектив развития эндоскопии толстой кишки: улучшение качества изображения, снижение болевых ощущений и дискомфорта для пациента, использование автоматизированных систем диагностики.

Одно из новых и многообещающих направлений развития колоноскопии – применение искусственного интеллекта (ИИ), который позволит облегчить работу специалистов по обнаружению и верификации новообразований толстой кишки и их дифференциальной диагностике [25] (рис. 2). Это в значительной степени снизит вероятность ошибочной постановки диагноза, которая составляет 0,8–1,6% даже у высококвалифицированных специалистов. В настоящий момент использование этих систем ограничено из-за отсутствия клинических и экономических преимуществ, а также единого протокола обучения программ [26].

Результаты метаанализа 2022 г. демонстрируют, что применение компьютерной диагностики на основе сверхточной нейронной сети может существенно увеличить показатель выявленных аденом (adenoma detection rate) при проведении колоноскопии. Дальнейшая интеграция нейронных сетей позволит повысить эффективность и диагностическую точность данного метода исследования [28].

Значительную роль в улучшении показателя выявленных аденом играет разработка технологий эндоскопии с усилением изображения (image-enhanced endoscopy) [29]. Использование их в сочетании с ИИ в колоноскопии может улучшить результаты диагностики и лечения, снизить нагрузку на медицинский персонал и повысить эффективность метода. В настоящее время в этой области проводится больше исследований, способных существенно повлиять на будущее скрининговой и диагностической колоноскопии [30].

Заключение

Колоноскопия имеет богатую историю развития и потому является одним из самых мощных инструментов скрининга, диагностики и терапевтических вмешательств на толстом кишечнике. Адаптация новых технологий в сочетании с ИИ может способствовать дальнейшему снижению ограничений и расширению применения колоноскопии.

Раскрытие интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Disclosure of interest. The authors declare that they have no competing interests.

Вклад авторов. Авторы декларируют соответствие своего авторства международным критериям ICMJE. Все авторы в равной степени участвовали в подготовке публикации: разработка концепции статьи, получение и анализ фактических данных, написание и редактирование текста статьи, проверка и утверждение текста статьи.

Authors' contribution. The authors declare the compliance of their authorship according to the international ICMJE criteria. All authors made a substantial contribution to the conception of the work, acquisition, analysis, interpretation of data for the work, drafting and revising the work, final approval of the version to be published and agree to be accountable for all aspects of the work.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Funding source. The authors declare that there is no external funding for the exploration and analysis work.

Список сокращений

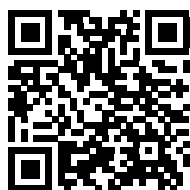
ИИ – искусственный интеллект

КРР – колоректальный рак

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Edmonson JM. History of the instruments for gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 1991;37(2 Suppl.):S27-56. DOI:10.1016/s0016-5107(91)70910-3
2. Ramai D, Zakhia K, Etienne D, Reddy M, Philipp Bozzini (1773–1809): The earliest description of endoscopy. *J Med Biogr.* 2018;26(2):137-41. DOI:10.1177/0967772018755587
3. Rathert P, Lutzeyer W, Goddwin WE, Philipp Bozzini (1773–1809) and the Lichtleiter. *Urology.* 1974;3(1):113-8. DOI:10.1016/s0090-4295(74)80079-8
4. Gangwani MK, Aziz A, Dahiya DS, et al. History of colonoscopy and technological advances: a narrative review. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2023;8:18. DOI:10.21037/tgh-23-4
5. Spaner SJ, Warnock GL. A brief history of endoscopy, laparoscopy, and laparoscopic surgery. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 1997;7(6):369-73. DOI:10.1089/lap.1997.7.369
6. Mouton WG, Bessell JR, Maddern GJ. Looking back to the advent of modern endoscopy: 150th birthday of Maximilian Nitze. *World J Surg.* 1998;22(12):1256-8. DOI:10.1007/s002689900555
7. Kaunitz JD. The fruits of fiber: the invention of the flexible fiberoptic gastroscope. *Dig Dis Sci.* 2014;59(11):2616-8. DOI:10.1007/s10620-014-3339-4
8. Winawer SJ. The history of colorectal cancer screening: a personal perspective. *Dig Dis Sci.* 2015;60(3):596-608. DOI:10.1007/s10620-014-3466-y
9. Fox JA, Provenzale L, Revignas A. Fiberoptic colonoscopy. *Lancet.* 1970;1(7663):107. DOI:10.1016/s0140-6736(70)92687-5
10. Matsukawa H, Shiraga N, Tsugu T, et al. The use of water-soluble contrast enema without pretreatment for the diagnosis of colon disease. *Nihon Shokakibyo Gakkai Zasshi.* 2007;104(9):1344-51.
11. Wolff WI, Shinya H. Colonofiberoscopy. *JAMA.* 1971;217(11):1509-12.
12. Wolff WI. Colonoscopy: history and development. *Am J Gastroenterol.* 1989;84(9):1017-25.
13. Achord JL, Muthusamy VR. The History of Gastrointestinal Endoscopy. In book: *Clinical Gastrointestinal Endoscopy.* 2019. P. 2-11.e1. DOI:10.1016/B978-0-323-41509-5.00001-3
14. Савельев В.С., Буянов В.М., Балалыкин А.С. Эндоскопия органов брюшной полости. М.: Медицина, 1977 [Savel'ev VS, Buianov VM, Balalykin AS. Endoskopiia organov briushnoi polosti. Moscow: Meditsina, 1977 (in Russian)].
15. Долецкий С.Я., Стрекаловский В.П., Климанская Е.В., Сурикова О.А. Эндоскопия органов пищеварительного тракта у детей. М.: Медицина, 1984 [Doletskii SJa, Strekalovskii VP, Klimanskaia EV, Surikova OA. Endoskopiia organov pishchevaritel'nogo trakta u detei. Moscow: Meditsina, 1984 (in Russian)].
16. Щербakov П.Л. К 50-летию внедрения в клиническую практику гибкой эндоскопии. Этапы и перспективы развития эндоскопии желудочно-кишечного тракта. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология.* 2011;(10):3-8 [Shcherbakov PL. K 50-letiiu vnedreniia v klinicheskuiu praktiku gibkoi endoskopii. Etapy i perspektivy razvitiia endoskopii zheludochno-kishechnogo trakta. *Experimental and Clinical Gastroenterology.* 2011;(10):3-8 (in Russian)].
17. Sivak MV Jr, Fleischer DE. Colonoscopy with a VideoEndoscope: preliminary experience. *Gastrointest Endosc.* 1984;30(1):1-5. DOI:10.1016/s0016-5107(84)72282-6
18. Shergill AK, McQuaid KR, Rempel D. Ergonomics and GI endoscopy. *Gastrointest Endosc.* 2009;70(1):145-53. DOI:10.1016/j.gie.2008.12.235
19. Tziatzios G, Gkolfakis P, Lazaridis LD, et al. High-definition colonoscopy for improving adenoma detection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled studies. *Gastrointest Endosc.* 2020;91(5):1027-36.e9. DOI:10.1016/j.gie.2019.12.052
20. Dos Santos CEO, Malaman D, Arciniegas Sanmartin ID, et al. Effect of Linked-color Imaging on the Detection of Adenomas in Screening Colonoscopies. *J Clin Gastroenterol.* 2022;56(4):e268-72. DOI:10.1097/MCG.0000000000001601
21. Zhang ZM, Lin XC, Ma L, et al. Ischemic or toxic injury: A challenging diagnosis and treatment of drug-induced stenosis of the sigmoid colon. *World J Gastroenterol.* 2017;23(21):3934-44. DOI:10.3748/wjg.v23.i21.3934
22. Леонтьев А.В., Гришина Е.А., Шишин К.В., и др. Применение эндоскопической радиочастотной абляции в лечении хронического лучевого проктита: опыт МКНЦ им. А.С. Логинова. *Эндоскопическая хирургия.* 2022;28(1):20-5 [Leontiev AV, Grishina EA, Shishin KV, et al. Endoscopic radiofrequency ablation for chronic radiation proctitis treatment: Loginov Moscow Clinical Scientific Center experience. *Endoscopic Surgery.* 2022;28(1):20-5 (in Russian)]. DOI:10.17116/endoskop20222801120
23. Rai V, Mishra N. Colonoscopic Perforations. *Clin Colon Rectal Surg.* 2018;31(1):41-6. DOI:10.1055/s-0037-1602179
24. Kim SY, Kim HS, Park HJ. Adverse events related to colonoscopy: Global trends and future challenges. *World J Gastroenterol.* 2019;25(2):190-204. DOI:10.3748/wjg.v25.i2.190
25. Mohan BP, Adler DG. Artificial intelligence in colonoscopy: where have we been and where should we go? *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2023;8:23. DOI:10.21037/tgh-23-25
26. Mohan BP, Facciorusso A, Khan SR, et al. Real-time computer aided colonoscopy versus standard colonoscopy for improving adenoma detection rate: A meta-analysis of randomized-controlled trials. *EClinicalMedicine.* 2020;29-30:100622. DOI:10.1016/j.eclinm.2020.100622
27. Mori Y, East JE, Hassan C, et al. Benefits and challenges in implementation of artificial intelligence in colonoscopy: World Endoscopy Organization position statement. *Dig Endosc.* 2023;35(4):422-9. DOI:10.1111/den.14531
28. Aziz M, Haghbin H, Sayeh W, et al. Comparison of Artificial Intelligence With Other Interventions to Improve Adenoma Detection Rate for Colonoscopy: A Network Meta-analysis [published online ahead of print, 2022 Nov 28]. *J Clin Gastroenterol.* 2024;58(2):143-55. DOI:10.1097/MCG.0000000000001813
29. Jang JY. The Past, Present, and Future of Image-Enhanced Endoscopy. *Clin Endosc.* 2015;48(6):466-75. DOI:10.5946/ce.2015.48.6.466
30. Shahsavari D, Waqar M, Thoguluva Chandrasekar V. Image enhanced colonoscopy: updates and prospects – a review. *Transl Gastroenterol Hepatol.* 2023;8:26. DOI:10.21037/tgh-23-17

Статья поступила в редакцию / The article received: 17.10.2024



OMNIDOCTOR.RU