

Оригинальная статья / Original article

Роль видеокапсульной эндоскопии в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта: опыт отдела эндоскопической диагностики и хирургии

А.А. Ликотов^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0001-5848-4050>, a.likotov@yandex.ru

Т.А. Власко^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-4533-6555>, ta.vlasko@yandex.ru

В.В. Веселов^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-1604-8319>, profveselov@mail.ru

¹ Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих; 123423, Россия, Москва, ул. Салаям Адил, д. 2

² Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1

Резюме

Введение. Видеокапсульная эндоскопия является золотым стандартом диагностики заболеваний тонкой кишки и широко применяется в клинической практике. Представленный анализ результатов проведенных исследований демонстрирует возможности данного метода диагностики и является наиболее крупным из опубликованных за последнее время в России.

Цель. Продемонстрировать возможности видеокапсульной эндоскопии в диагностике заболеваний тонкой кишки.

Материалы и методы. В период с 2014 по 2022 г. было выполнено 300 видеокапсульных исследований у пациентов с предполагаемым и уже известным заболеванием тонкой кишки. Все пациенты, проходившие видеокапсульное исследование в условиях НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих, были старше 18 лет. В исследовании приняли участие 158 мужчин и 142 женщины. Средний возраст на момент проведения видеокапсульного исследования составил $42 \pm 15,4$ года. Пациентам была рекомендована стандартная схема подготовки: за 3 дня до исследования назначался белковый рацион питания, а накануне – двухэтапный прием препарата на основе ПЭГ («сплит-доза»). С целью снижения газообразования и уменьшения количества пенного кишечного содержимого, ухудшающего качество эндоскопического изображения, назначался прием внутрь пеногасителя симетикона: 80 мг накануне и 80 мг в день исследования.

Результаты. Видеокапсульное исследование продемонстрировало высокую информативность в диагностике воспалительных заболеваний кишечника: его чувствительность составила 86%, специфичность – 90%. Аналогичные результаты были получены при использовании видеокапсульной эндоскопии в диагностике источника возможного кровотечения: чувствительность и специфичность составили 87 и 68% соответственно.

Заключение. Видеокапсульная эндоскопия является эффективным, безопасным и хорошо переносимым методом диагностики заболеваний тонкой кишки. Результаты видеокапсульного исследования способствуют постановке правильного диагноза и выбору тактики лечения.

Ключевые слова: видеокапсульная эндоскопия, видеокапсула, тонкая кишка, болезнь Крона, гастроинтестинальное кровотечение, синдром Пейтца – Егерса

Для цитирования: Ликотов АА, Власко ТА, Веселов ВВ. Роль видеокапсульной эндоскопии в диагностике заболеваний желудочно-кишечного тракта: опыт отдела эндоскопической диагностики и хирургии. *Амбулаторная хирургия*. 2023;20(2):116–127. <https://doi.org/10.21518/akh2023-032>.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The role of video capsule endoscopy in the diagnosis of gastrointestinal diseases: experience of the Department of Diagnostic and Operative Endoscopy

Aleksey A. Likotov^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0001-5848-4050>, a.likotov@yandex.ru

Tatiana A. Vlasko^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-4533-6555>, ta.vlasko@yandex.ru

Victor V. Veselov^{1,2}, <https://orcid.org/0000-0003-1604-8319>, profveselov@mail.ru

¹ Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology; 2, Salyam Adil St., Moscow, 123423, Russia

² Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia

Abstract

Introduction. Video capsule endoscopy (VSE) is a gold standard diagnostic method for small bowel diseases and is widely used in clinical practice. The presented analysis of the VCE results demonstrates the possibilities of this diagnostic tool and is the largest one of the analysis that were recently published in Russia.

Aim. To demonstrate the possibilities of video capsule endoscopy in the diagnosis of small bowel diseases.

Materials and methods. A total of 300 video capsule endoscopies were performed in patients with suspected and already established small bowel diseases between 2014 and 2022. All patients who underwent a video capsule endoscopy in the settings of the National Medical Research Center of Coloproctology named after A.N. Ryzhikh were over 18 years old. The study cohort included 158 men and 142 women. The average age of patients at the time of the video capsule endoscopy was 42 ± 15.4 years. The patients were recommended a standard preparation regimen: 3 days before the study, a protein diet was prescribed, and the day before, a two-stage administration of a PEG-based drug ("split dose"). To reduce gas production and decrease the amount of foamy intestinal contents, which worsens the quality of the endoscopic image, oral administration of an antifoam agent simethicone was prescribed: 80 mg on the eve of the endoscopy and 80 mg on the day of the endoscopy.

Results. The video capsule endoscopy demonstrated high information value in the diagnosis of inflammatory bowel diseases: its sensitivity was 86%, and specificity – 90%. Similar results were obtained during video capsule endoscopy used to diagnose the source of possible bleeding: sensitivity and specificity were 87 and 68%, respectively.

Conclusion. Video capsule endoscopy is an effective, safe and well-tolerated tool for diagnosing small bowel diseases. The video capsule endoscopy findings contribute to establishing a correct diagnosis and selecting treatment strategies.

Keywords: video capsule endoscopy, video capsule, small bowel, Crohn's disease, gastrointestinal bleeding, Peutz-Jeghers syndrome

For citation: Likutov AA, Vlasko TA, Veselov VV. The role of video capsule endoscopy in the diagnosis of gastrointestinal diseases: experience of the Department of Diagnostic and Operative Endoscopy. *Ambulatornaya Khirurgiya*. 2023;20(2):116–127. (In Russ.) <https://doi.org/10.21518/akh2023-032>.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Видеокапсульная эндоскопия (ВКЭ) активно применяется в мировой практике начиная с 2000 гг. На тот момент не было технологий (за исключением энтероскопии), которые позволяли бы провести осмотр тонкой кишки на всем ее протяжении [1].

Видеокапсульное исследование на сегодняшний день является неотъемлемым методом диагностики таких заболеваний тонкой кишки, как болезнь Крона, скрытые гастроинтестинальные кровотечения, подозрение на опухолевые заболевания, наследственные полипозные синдромы [2, 3].

Преимуществами данной методики являются хорошая переносимость исследования и безопасность [4–7]. Тем не менее для проведения данного исследования необходим тщательный отбор пациентов: существуют абсолютные и относительные противопоказания, а также ограничения, которые важно учитывать как перед проведением, так и во время исследования¹.

Цель – продемонстрировать возможности видеокапсульной эндоскопии в диагностике заболеваний тонкой кишки.

¹ Ликутев АА. Капсульная эндоскопия в диагностике заболеваний тонкой и толстой кишки: автореф. дис. ...канд. мед. наук. Москва; 2018. (In Russ.) Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kapsulnaya-endoskopiya-v-dagnostike-zabolevaniy-tonkoi-i-tolstoi-kishki/read>.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 2014 по 2022 г. было выполнено 300 видеокапсульных исследований у пациентов с предполагаемым и уже известным заболеванием тонкой кишки. Все пациенты, проходившие видеокапсульное исследование в условиях НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих, были старше 18 лет. В исследовании приняли участие 158 мужчин и 142 женщины. Средний возраст на момент проведения видеокапсульного исследования составил $42 \pm 15,4$ года. Пациентам была рекомендована стандартная схема подготовки: за 3 дня до исследования назначался белковый рацион питания, а накануне – двухэтапный прием препарата на основе ПЭГ («сплит-доза»). С целью снижения газообразования и уменьшения количества пенистого кишечного содержимого, ухудшающего качество эндоскопического изображения, назначался прием внутрь пеногасителя симетикона: 80 мг накануне и 80 мг в день исследования.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Первые видеокапсульные исследования в НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих были выполнены в 2008 г., активно начали проводиться с 2014 г. и к концу 2022 г. было выполнено 300 исследований: из них 85 исследований выполнены с применением панкишечной видеокапсулы OMOM, 206 – с применением видеокапсул PillCam SB2 (капсула для осмотра тонкой кишки) и COLON2 (толстокишечная видеокапсула),

9 – с применением видеокапсулы PillCam Crohn's. Видеокапсулы COLON2 применялись в случае необходимости осмотра толстой кишки. Основными особенностями данных капсул являются наличие двух видеокамер, что повышает площадь обзора и возможность осмотра как толстой, так и тонкой кишки (при предварительной активации видеокапсулы).

Всем пациентам во время предварительной консультации был рекомендован 2–3-дневный белковый рацион питания и стандартная 2-этапная схема подготовки: прием препарата на основе ПЭГ вечером и утром (последняя порция препарата должна была быть принята не более чем за 2 ч до начала исследования). С целью снижения газообразования и уменьшения количества пенистого кишечного содержимого, ухудшающего качество эндоскопического изображения, назначался прием внутрь пеногасителя симетикона – 80 мг накануне и 80 мг в день исследования. Данная схема позволила добиться хорошей и отличной подготовки тонкой кишки в 95% случаев согласно шкале, разработанной J.A. Leighton, D.K. Rex [8] (рис. 1).

Причинами плохой подготовки были нарушение рациона питания, неправильная схема приема препарата, отказ от применения пеногасителя.

При расшифровке видеокапсульного исследования оценивались просвет кишки, состояние слизистой оболочки (цвет, рельеф поверхности, сосудистый рисунок) и выраженность лимфоидного аппарата, а также наличие таких изменений, как сосудистые, воспалительные и опухолевые. Полученные результаты соотносились с жалобами пациента, клинической картиной заболевания, а также с данными внутрископической эндоскопии, лучевых и лабораторных методов диагностики.

Для проведения видеокапсульного исследования необходимо следующее оборудование: видеокапсула, считывающее устройство (рекордер) и специальное

программное обеспечение для расшифровки полученных результатов. Локализацию видеокапсулы в режиме реального времени можно оценить на дисплее считывающего устройства.

При оценке результатов медиана времени прохождения видеокапсулой пищевода и желудка составила 30 мин. (МКР 14–68,5 мин.).

Задержка в желудке более 2 ч была отмечена в 8% случаев (24 / 300), что соответствует данным мировой литературы [9–11]. Этим пациентам выполнялось ее низведение в двенадцатиперстную кишку при помощи гастроскопа и эндоскопической петли для полипэктомии.

Для тонкокишечной видеокапсулы полным считалось исследование, при котором капсула в режиме работы преодолевала все отделы тонкой кишки и попадала в толстую кишку. Полный осмотр тонкой кишки – был выполнен в 291 случае (97%). Среднее время прохождения тонкой кишки составило $288,1 \pm 138,3$ мин. (95% ДИ 271,6–304,7) (табл. 1).

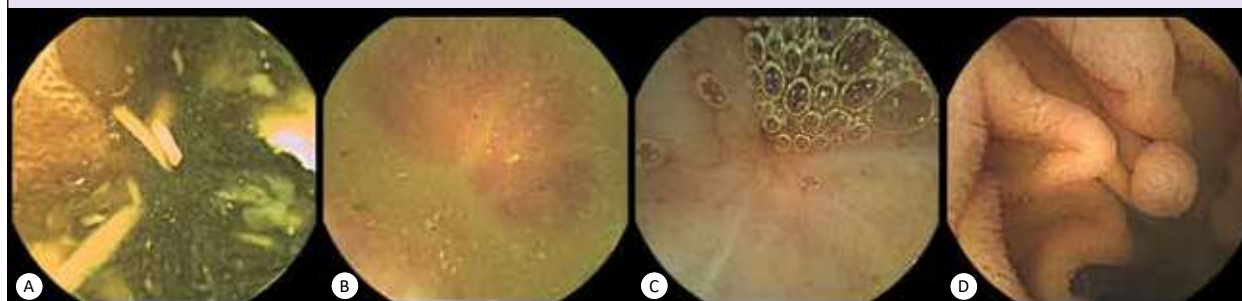
Таблица 1. Основные количественные и временные характеристики при проведении видеокапсульных исследований тонкой кишки

Table 1. Basic quantitative and temporal measurements in small-bowel video capsule endoscopy (SBCE)

Характеристика исследования	Количество пациентов / время процедуры
Время прохождения видеокапсулой пищевода и желудка	30 мин. (МКР 14–68,5 мин.)
Задержка в желудке более 2 ч	8% (24 / 300)
Полный осмотр тонкой кишки	97% (291 / 300)
Среднее время прохождения тонкой кишки	$288,1 \pm 138,3$ мин (95% ДИ 271,6–304,7)
Задержка видеокапсулы в просвете тонкой кишки	3% (9 / 300)

Рисунок 1. Эндоскопическая картина различной подготовки тонкой кишки: А – плохая, В – удовлетворительная, С – хорошая, Д – отличная

Figure 1. Endoscopic view of various types of small bowel preparation: A – poor, B – satisfactory, C – good, D – excellent



В рамках изучения возможностей и диагностической ценности ВКЭ в осмотре толстой кишки в 2017–2018 гг. проводилось научное исследование, в котором приняли участие 27 пациентов (9%) без специфических жалоб. Среди пациентов было 15 женщин и 12 мужчин, средний возраст составил 49,5 года (от 42 до 68 лет). В результате скрининговой видеокапсульной колоноскопии были выявлены 23 полипа. Всем пациентам с полипами, выявленными в ходе видеокапсульной колоноскопии, была выполнена последующая колоноскопия для верификации эпителиальных новообразований и их удаления. Также у 10 пациентов были выявлены дивертикулы ободочной кишки (рис. 2).

Для полного осмотра тонкой и толстой кишки методика проведения исследования при помощи толстокишечной видеокапсулы была модернизирована и адаптирована. Она заключалась в приеме стимулирующих растворов, которые не только усиливали перистальтику кишечника, но и расправляли его просвет. Данная методика проведения исследования толстокишечной видеокапсулой позволила в 88% случаев осмотреть тонкую и толстую кишку на всем протяжении, т. е. провести полный осмотр.

Учитывая полученные результаты, с целью сокращения времени проведения исследования и улучшения качества осмотра тонкой кишки было принято решение провести 30 видеокапсульных исследований со стимуляцией: пациент принимал препарат подготовки на основе ПЭГ после попадания видеокапсулы из желудка в тонкую кишку и вторую порцию препарата через 2 ч после нахождения видеокапсулы в тонкой кишке. Данная схема помогла сократить время исследования. Среднее время прохождения тонкой кишки при выполнении исследования со стимуляцией составило $191,6 \pm 86,9$ мин. (95% ДИ 159,2–224,1).

При проведении исследования со стимуляцией капсула проходила тонкую кишку статистически значительно быстрее ($p < 0,0001$). Также проведение исследования со стимуляцией улучшало качество осмотра тонкой кишки за счет расправления просвета. Однако данная схема сопровождается некоторым дискомфортом для пациента в связи с необходимостью приема препарата и дополнительной жидкости.

За время работы в 9 случаях (3%) капсула не покинула пределы тонкой кишки. Причинами задержки капсулы были стриктура тонкокишечного анастомоза ($n = 3$), опухоль тонкой кишки ($n = 1$), эндоскопические признаки дистонии тонкой кишки ($n = 2$), выраженные воспалительные изменения в подвздошной кишке, препятствующие свободному ее прохождению ($n = 2$), также отмечалась задержка видеокапсулы в зоне наиболее крупных полипов у пациента с синдромом Пейтца – Егерса, которые ранее не были выявлены при помощи лучевых методов диагностики ($n = 1$). Извлечение видеокапсулы интестиноскопом было выполнено в 3 случаях, также была выполнена резекция петли тонкой кишки по поводу выявленной опухоли в 1 случае. В остальных случаях видеокапсула самостоятельно покинула просвет тонкой кишки, что было подтверждено при рентгенологическом контроле.

Все пациенты, проходившие видеокапсульное исследование в условиях НМИЦ колопроктологии имени А.Н. Рыжих были старше 18 лет. В исследовании приняли участие 158 мужчин и 142 женщины. Средний возраст на момент проведения видеокапсульного исследования составил – $42 \pm 15,4$ года.

Основные показания для выполнения видеокапсульного исследования перечислены в табл. 2.

К другим причинам относились подозрение на опухолевые заболевания тонкой кишки, контроль после

Рисунок 2. Выявленные во время видеокапсульной колоноскопии изменения (стрелками указаны выявленные в толстой кишке полипы)

Figure 2. Changes identified during video capsule colonoscopy (the arrows indicate polyps identified in the colon)

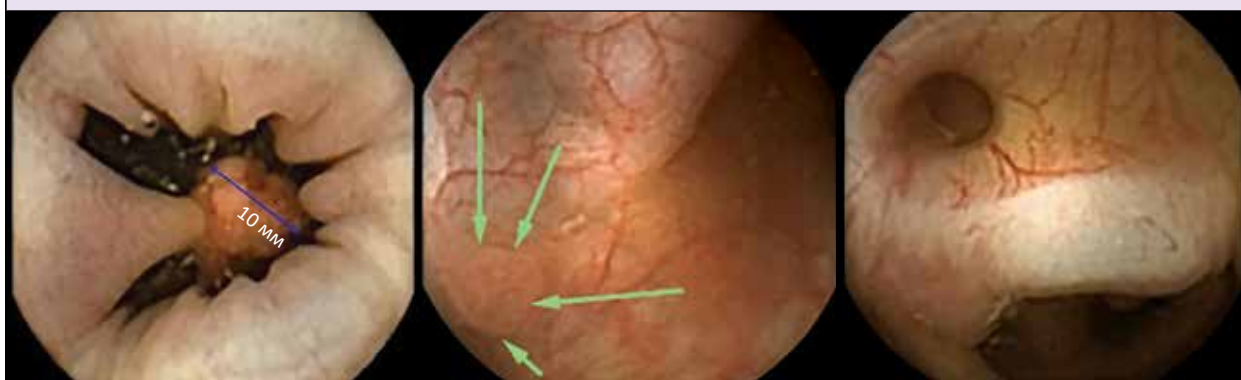


Таблица 2. Основные показания для видеокапсульного эндоскопического исследования тонкой кишки

Table 2. SBCE major indications

Показания	Количество пациентов
Подозрение или уже подтвержденный диагноз воспалительных заболеваний кишечника (ВЗК)	177 (59%)
Анемия или подозрение на ЖКК	80 (27%)
Синдром Пейтца – Егерса	10 (3%)
Другие причины	33 (11%)

Рисунок 3. Болезнь Крона тонкой кишки, фаза инфильтрации

Figure 3. Crohn's disease of the small bowel, infiltration phase



Рисунок 4. Болезнь Крона тонкой кишки, фаза язв (язвенные дефекты указаны стрелками)

Figure 4. Crohn's disease of the small bowel, ulcerative phase (the arrows indicate ulcerative defects)



Рисунок 5. Болезнь Крона тонкой кишки, фаза язв-трещин (язвенные дефекты указаны стрелками)

Figure 5. Crohn's disease of the small bowel, ulcer and fissure phase (the arrows indicate ulcerative defects)



удаления нейроэндокринной опухоли тонкой кишки, подозрение на энтеропатию (целиакию), дообследование пациента после выявленных при помощи других методов диагностики патологических изменений тонкой кишки, личное желание пациента.

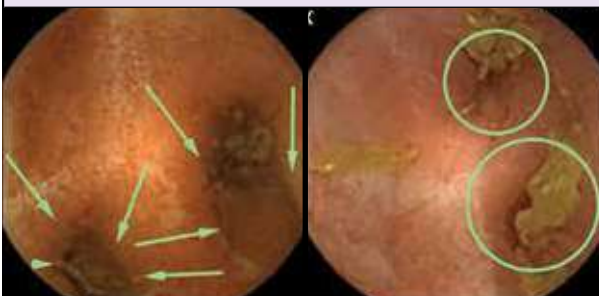
● ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА

У 177 пациентов с подозрением на ВЗК или уже подтвержденным диагнозом во время проведения видеокапсульного исследования были выявлены следующие изменения:

- нормальная эндоскопическая картина – 74 случая (42%);
- эндоскопическая картина болезни Крона тонкой кишки, фаза инфильтрации – 23 случая (13%) (рис. 3),
- фаза язв – 20 случаев (11%) (рис. 4),
- фаза язв-трещин – 23 случая (13%) (рис. 5),
- ремиссия воспалительного процесса (признаки ранее перенесенного воспаления тонкой кишки) – 25 случаев (14%).

Рисунок 6. Свищевые отверстия в тонкой кишке у пациента с болезнью Крона (свищевые отверстия указаны стрелками и кружочками)

Figure 6. Fistula openings in the small bowel in a patient with Crohn's disease (the arrows and circles indicate fistula openings)



Также были выявлены другие изменения (7%), к которым относятся:

- свищи тонкой кишки (2 случая) (рис. 6),
- рецидив заболевания в виде воспалительных стриктур тонкой кишки (2 случая) (рис. 7),
- дивертикул тонкой кишки (1 случай),
- ангиоэктазии тонкой кишки (3 случая),
- лимфангиоэктазии (4 случая).

Рисунок 7. Стриктуры тонкой кишки при болезни Крона (рубцовая стриктура указана стрелками)
Figure 7. Small bowel strictures in Crohn's disease (the arrows indicate a cicatricial stricture)



За 2022 г. было выполнено 9 исследований с применением новой капсулы PillCam Crohn's. Обновленное программное обеспечение позволяет сравнить кадры слизистой оболочки кишечника и их изменение с течением времени, оценить степень тяжести процесса и локализацию патологии в различных отделах ЖКТ, отразить прогресс лечения и процесс заживления слизистой оболочки [12].

Для того чтобы продемонстрировать высокую информативность видеокапсульного исследования в диагностике воспалительных заболеваний кишечника был выполнен расчет его чувствительности и специфичности. Для расчета помимо 177 пациентов с предполагаемым или уже известным воспалительным заболеванием тонкой кишки были включены 33 пациента, которым было выполнено видеокапсульное исследование по личному желанию или для дообследования. Среди 210 пациентов:

- пациенты с заболеванием, выявленным при помощи видеокапсульного исследования, – истинно положительные – 95 случаев;
- здоровые пациенты, имеющие положительный результат исследования, – ложно положительные – 10 случаев;
- здоровые пациенты, имеющие отрицательный результат исследования, – подлинно отрицательные – 90 случаев;
- больные, не выявленные с помощью исследования, – ложно отрицательные – 15 случаев.

$$\text{Чувствительность} = \frac{95}{95 + 15} = 86\%$$

$$\text{Специфичность} = \frac{90}{90 + 10} = 90\%$$

Расчет чувствительности и специфичности составил 86 и 90% соответственно.

● ПРИМЕНЕНИЕ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ АНЕМИИ И ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ

По нашим данным, в результате обследования 80 пациентов с анемией или подозрением на гастроинтестинальное кровотечение с наличием симптомов (например, мелена) источник был выявлен у 34 (42,5%).

46 пациентов (57,5%) только с клиническими признаками анемии были обследованы, им многократно были выполнены внутрископические эндоскопические исследования (ЭГДС и колоноскопия), но только проведение видеокапсульного исследования позволило выявить признаки активного или состоявшегося ЖКК кровотечения, а также возможные источники кровотечения в 49% случаев ($n = 23$).

Из всех пациентов эндоскопические признаки активного или состоявшегося кровотечения были выявлены в 10% случаев ($n = 8$). Причинами активного кровотечения являлись язвенные дефекты в зоне анастомоза ($n = 2$) (рис. 8), а также ангиоэктазии и ангиодисплазии тонкой кишки ($n = 4$) с эндоскопическими признаками кровотечения (рис. 9). В 2 случаях источник активного кровотечения не был визуализирован, однако удалось определить ориентировочную локализацию (рис. 10).

К возможным источникам кровотечения мы отнесли выявленные ангиоэктазии, полипы и дивертикул тонкой кишки.

Все пациенты с выявленными во время видеокапсульного исследования источниками кровотечения прошли соответствующее лечение (эндоскопическое или хирургическое), пациенты с признаками активного кровотечения,

Рисунок 8. Язвенные дефекты в зоне анастомоза (болезнь Крона) (язвенный дефект указан стрелками)

Figure 8. Ulcerative defects at the anastomosis site (Crohn's disease) (the arrows indicate an ulcerative defect)

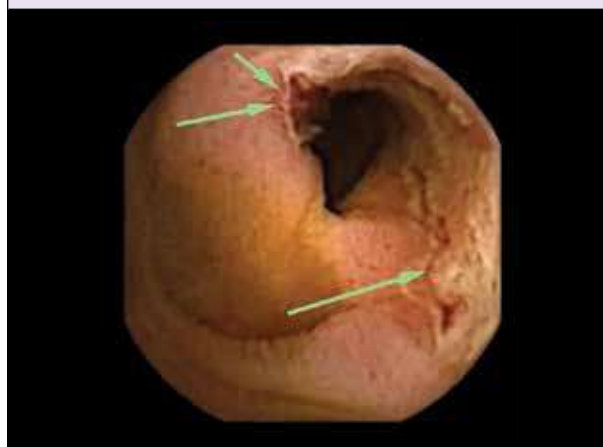


Рисунок 9. Ангиоэктазии с эндоскопическими признаками кровоточивости (ангиоэктазии указаны стрелками)

Figure 9. Angiectasias with endoscopic signs of bleeding (the arrows indicate angiectasias)

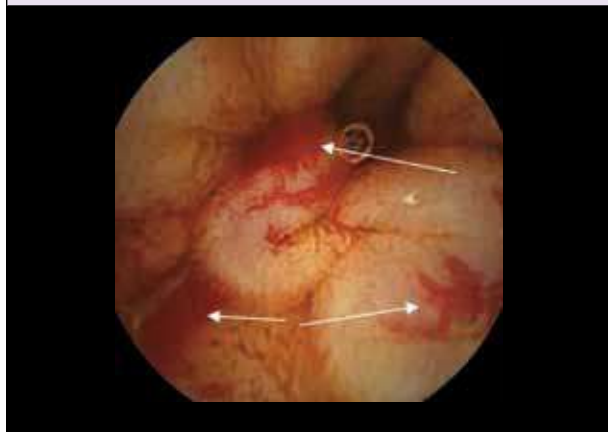


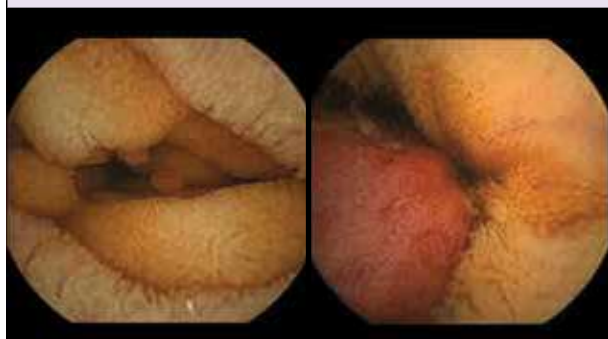
Рисунок 10. Эндоскопические признаки активного кровотечения

Figure 10. Endoscopic signs of active bleeding



Рисунок 11. Полипы тонкой кишки при синдроме Пейтца – Егерса (стрелками указаны полипы тонкой кишки)

Figure 11. Small bowel polyps in Peutz-Jeghers syndrome (the arrows indicate small bowel polyps)



но без визуализации его источника были направлены в специализированные учреждения для проведения консервативной терапии, дообследования и лечения.

Для того чтобы продемонстрировать высокую информативность видеокапсульного исследования в диагностике анемии и гастроинтестинальных кровотечений был выполнен расчет чувствительности и специфичности. В результате обследования 80 пациентов с анемией или подозрением на гастроинтестинальное кровотечение с наличием симптомов, а также 33 пациента, которым было выполнено видеокапсульное исследование по личному желанию или для дообследования, были выделены:

- пациенты с диагнозом, выявленным при помощи исследования, – истинно положительные – 34 случая;
- здоровые пациенты, имеющие положительный результат исследования – ложно положительные – 23 случая;
- здоровые пациенты, имеющие отрицательный результат исследования – подлинно отрицательные – 51 случай;
- больные, не выявленные с помощью исследования, – ложно отрицательные – 5 случаев.

$$\text{Чувствительность} = \frac{34}{34 + 5} = 87\%$$

$$\text{Специфичность} = \frac{51}{51 + 23} = 68\%$$

Расчет чувствительности и специфичности составил 87 и 68% соответственно.

ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ ПРИ СИНДРОМЕ ПЕЙТЦА – ЕГЕРСА

К концу 2022 г. нами было выполнено 10 видеокапсульных исследований (рис. 11) пациентам с синдромом Пейтца – Егерса: у всех пациентов были выявлены единичные или множественные полипы тонкой кишки, преимущественно в тощей кишке. В заключение были вынесены ориентировочное число полипов, их размеры и локализация.

Наиболее крупные полипы (размером более 15 мм), а также полипы, вызывающие клиническую симптоматику, были впоследствии удалены эндоскопическим или хирургическим путем (табл. 3).

ОБСУЖДЕНИЕ

Видеокапсульное исследование является золотым стандартом диагностики таких заболеваний тонкой кишки, как болезнь Крона, скрытые гастроинтестинальные кровотечения, подозрение на опухолевые

Таблица 3. Способы удаления выявленных во время видеокапсульных исследований полипов
Table 3. Techniques for removal of polyps identified during video capsule endoscopy

Способ удаления	Количество пациентов
Эндоскопическое удаление во время выполнения баллонно-ассистированной энтероскопии	7
Удаление полипов во время энтеротомии	2
Комбинированное удаление, эндоскопическое удаление полипов через энтеротомический доступ	1

заболевания, наследственные полипозные синдромы, подозрение на синдром мальабсорбции (напр., целиакция) и др. [2, 3].

Абсолютным ограничением для выполнения видеокапсульного исследования является наличие или подозрение на кишечную непроходимость, относительными – дисфагия, беременность. С осторожностью следует выполнять данное исследование у пациентов с наличием тонкокишечных анастомозов по типу «бок-в-бок»².

Открытым остается вопрос о применении видеокапсул у пациентов с кардиостимуляторами. Существуют публикации, подтверждающие безопасность выполнения видеокапсульной диагностики у данной группы пациентов, но в нашем исследовании пациентов с кардиостимуляторами не было [13, 14].

Качественная эндоскопическая диагностика невозможна без хорошей подготовки, в особенности осмотр тонкой кишки при помощи видеокапсулы, когда нет возможности выполнить отмывание и аспирацию кишечного содержимого. На сегодняшний день проводится множество исследований, изучающих различные по длительности периоды белковой диеты или голодания, а также схемы приема препаратов подготовки [15, 16]. Схема, назначаемая нашим пациентам (2–3-дневный белковый рацион питания, 2-этапная схема препарата на основе ПЭГ, прием пеногасителя накануне и в день исследования), позволила добиться хорошей и отличной подготовки тонкой кишки в 95% случаев. Проведение исследования со стимуляцией позволяет сократить время исследования ($p < 0,0001$), а также улучшить качество осмотра за счет расправления просвета кишки [15].

ВКЭ на данный момент широко применяется в клинической практике благодаря простоте использования, возможности визуализации всего желудочно-кишечного

тракта, хорошей переносимости исследования [6], малому количеству осложнений – задержка капсулы в просвете ЖКТ более 2 нед. может возникать у 1,3–1,4% пациентов и до 2,6% пациентов с болезнью Крона [4], риск аспирации капсулы составляет 0,1% [5, 7].

ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КИШЕЧНИКА

Распространенность ВЗК продолжает увеличиваться [17, 18]. По данным литературы, в 2020 г. с диагнозом ВЗК было более 2 млн человек в Северной Америке, 3,2 млн в Европе [19].

Учитывая несоответствие клинической симптоматики и данных эндоскопического исследования нижних и верхних отделов ЖКТ, в некоторых ситуациях бывает затруднительно поставить диагноз, поэтому видеокапсульное исследование становится неотъемлемой частью диагностики у данной группы пациентов. Важность этого метода давно установлена и включена в большинство рекомендаций и согласованных руководств [2, 20–24].

Показаниями к проведению видеокапсульной эндоскопии являются обследование пациентов с подозрением на болезнь Крона при нормальной эндоскопической картине по результатам эзофагогастродуоденоскопии и илеоколоноскопии; оценка эффективности лечения у пациентов с подтвержденной болезнью Крона; определение послеоперационного рецидива в тонкой кишке и мониторинг активности заболевания; трудности при проведении дифференциального диагноза с язвенным колитом [20].

До 30% пациентов с болезнью Крона имеют изолированное поражение тонкой кишки [21].

К возможным специфическим изменениям, которые можно визуализировать во время видеокапсульного исследования, у пациентов с подозрением или наличием ВЗК относятся наличие афт, эрозий, язвенных дефектов, наличие рубцов, воспалительное сужение просвета кишки.

Наибольшую проблему при выполнении видеокапсульных исследований у пациентов с болезнью Крона представляет задержка капсулы в тонкой кишке (до 2,6%) [4], но ее можно преодолеть, выполняя предварительную оценку проходимости тонкой кишки при помощи лучевых методов диагностики. В некоторых центрах для оценки проходимости применяются растворимые капсулы [20].

При наличии в анамнезе пациента данных о ранее выполненных абдоминальных вмешательствах с формированием межкишечных анастомозов «бок в бок»

² Ликутев АА. Капсульная эндоскопия в диагностике заболеваний тонкой и толстой кишки: автореф. дис. ... к-та мед. наук. Москва; 2018. (In Russ.) Режим доступа: <https://www.dissercat.com/content/kapsulnaya-endoskopiya-v-dagnostike-zabolevaniit-tonkoi-i-tolstoi-kishki/read>.

видеокапсульное исследование следует проводить с осторожностью, т. к. возрастает риск задержки видеокапсулы в культе приводящей петли тонкой кишки [2].

В рекомендациях ESGE приведен алгоритм выполнения ВКЭ у пациентов с предполагаемой болезнью Крона: при отрицательных или недостоверных результатах после проведения илеоколоноскопии и оценки уровня фекального кальпротектина (>100 мкг/кг) и/или наличии клинических симптомов (>2 критериев ICC), при отсутствии симптомов тонкокишечной непроходимости (а также при наличии данных симптомов, но без выявления стриктур при помощи лучевых методов диагностики) пациентам следует выполнить видеокапсульное исследование (с предварительным использованием растворимой видеокапсулы). При наличии стриктур следует выполнить баллонно-ассистированную интестиноскопию [25].

В российских клинических рекомендациях указано, что видеокапсульная диагностика проводится при подозрении на поражение тонкой кишки и при отсутствии стриктур. Также рекомендовано выполнение видеокапсульного исследования (в том числе и других инструментальных методов) для выработки тактики ведения пациента, подвергшегося оперативному вмешательству при невозможности визуализировать зону анастомоза для констатации наличия или отсутствия рецидива.

Ограничением к использованию видеокапсульной эндоскопии является невозможность взятия биоптата, однако малая инвазивность, отсутствие необходимости проведения наркоза позволяет применять данное исследование, в том числе в процессе динамического наблюдения за пациентом [23].

ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ В ДИАГНОСТИКЕ АНЕМИЙ И ГАСТРОИНТЕСТИНАЛЬНЫХ КРОВОТЕЧЕНИЙ

Скрытое желудочно-кишечное кровотечение (выявляется у 5% пациентов с подозрением на ЖКК) – кровотечение неизвестного происхождения, источник которого не был визуализирован при проведении ЭГДС и колоноскопии, а также после эндоскопического исследования тонкой кишки и/или рентгенографического исследования [26, 27].

Согласно рекомендациям ESGE при подозрении на скрытое ЖКК необходимо проведение ВКЭ в течение 14 дней после соответствующих клинических проявлений [25, 28].

У пациентов с подозрением на активное тонкокишечное кровотечение ВКЭ должна быть выполнена в течение 48 ч [25].

По данным литературы, поражениями с высоким потенциалом кровотечения являются ангиоэктазии, артериовенозные мальформации, варикозно расширенные сосуды, эпителиальные новообразования, язвенные дефекты, дивертикулы [29].

В рекомендациях ESGE приведен алгоритм выполнения видеокапсульного исследования у пациентов с предполагаемым источником кровотечения в тонкой кишке [25]. У пациентов с подозрением на тонкокишечное кровотечение после выполнения видеокапсульного исследования: при отсутствии патологических изменений следует придерживаться выжидательной клинической тактики, при отсутствии проявлений пациент не требует дальнейшего наблюдения. Если же проявления кровотечения повторяются, то следует выполнить вновь ВКЭ, баллонно-ассистированную энтероскопию, КТ-энтерографию. В зависимости от выявленных изменений определяется тактика ведения.

При изначальном выявлении патологических изменений в тонкой кишке, которые могут являться источником тонкокишечного кровотечения следует выполнить баллонно-ассистированную энтероскопию. В зависимости от того, какие изменения были выявлены при помощи ВКЭ – определяются дополнительные диагностические тесты.

В российских клинических рекомендациях также обозначена роль ВКЭ для установления источника скрытого кровотечения. Пациентам, у которых при колоноскопии и двухбаллонной энтероскопии диагноз не был установлен, при наличии технической возможности для обследования тонкой кишки рекомендовано видеокапсульное исследование. Таким образом, выполнение тонкокишечной видеокапсульной эндоскопии необходимо при отсутствии диагностического результата при других исследованиях [30].

ВОЗМОЖНОСТИ ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ ПРИ СИНДРОМЕ ПЕЙТЦА – ЕГЕРСА

Синдром Пейтца – Егерса (СПЕ) – крайне редкое наследственное заболевание с аутосомно-доминантным типом наследования, которое клинически характеризуется ростом множественных гамартomatных полипов в желудочно-кишечном тракте (преимущественно в тонкой кишке) и со слизисто-кожной пигментацией, а также высоким риском развития злокачественных новообразований различной локализации. В 96% случаев полипы локализируются в тонкой кишке, в 30% – в толстой кишке, в 25% – в желудке. Наиболее распространенными клиническими проявлениями являются

кишечная непроходимость, вызванная инвагинацией тонкой кишки, и желудочно-кишечное кровотечение.

Видеокапсульная диагностика является неотъемлемой частью обследования пациентов с СПЕ, наравне с баллонной энтероскопией, магнитно-резонансной энтерографией [31, 32].

ВКЭ продемонстрировала свое преимущество по сравнению с лучевыми методами диагностики тонкой кишки в выявлении полипов размером <15 мм [32–35].

Согласно рекомендациям европейского общества гастроинтестинальной эндоскопии (ESGE) и европейского общества детской гастроэнтерологии, гепатологии и питания (ESPGHAN) видеокапсульное исследование рекомендовано пациентам с СПЕ начиная с 8 лет [36, 37]. Основной целью является оценка размеров, количества и локализации полипов, что позволяет определить дальнейшую тактику лечения. Согласно рекомендациям ESGE все полипы тонкой кишки более 15 мм, а также полипы меньшего размера, вызывающие соответствующую клиническую симптоматику, должны быть удалены во время баллонно-ассистированной энтероскопии [25].

Для качественного выполнения исследования необходимо подобрать оборудование. Существует большое разнообразие видеокапсул, в том числе для детального осмотра пищевода, тонкой кишки, толстой кишки, а также всех отделов желудочно-кишечного тракта. Выбор видеокапсулы остается за врачом-эндоскопистом и зависит от оснащения клиники.

Учитывая активное развитие эндоскопических технологий, особого интереса заслуживают новые разработки: видеокапсула PillCam Crohn's, разработанная для динамической оценки органов ЖКТ у пациентов с болезнью Крона, видеокапсульные системы с магнитной навигацией, которые позволяют провести более детальный осмотр выявленных изменений, искусственный интеллект, применяющийся для выявления патологических изменений при

считывании полученных результатов с более высокой чувствительностью и со значительным сокращением времени расшифровки [38]. На конференции CEGS 2023 был представлен доклад «Видеообзор разработки и валидации модели искусственного интеллекта для капсульной тонкокишечной эндоскопии», в котором приводились результаты анализа 5825 выполненных исследований, проведено сравнение частоты выявления патологических изменений специалистом и программой SmartScan, также проводилось сравнение времени, затраченного на расшифровку исследования. Искусственный интеллект показал свое преимущество в выявлении всех патологических изменений, а среднее (SD) время чтения составило 5,4 (1,5) мин. (медиана 5 мин.; МКР 4–6 мин.). Пропуск патологий имел место в 4,1% случаев (в 5 раз меньше по сравнению с традиционной методикой чтения исследования – 23,9%), пропуск патологии ИИ был связан с различными причинами, такими как нетипичное изображение, ограниченное количество захваченных кадров конкретных результатов и/или общее качество изображений [39]. Схожие результаты были получены и другими авторами [40, 41].

Выводы

Видеокапсульная эндоскопия является эффективной, безопасной, развивающейся методикой диагностики заболеваний тонкой кишки, помогающей в правильной постановке диагноза и выборе оптимальной тактики лечения. На данный момент отмечается активное развитие эндоскопических технологий, что в ближайшем будущем может увеличить диагностические возможности видеокапсульного исследования и расширить область его применения.

Поступила / Received 15.08.2023

Поступила после рецензирования / Revised 08.09.2023

Принята в печать / Accepted 02.10.2023

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Adler S. N. The history of time for capsule endoscopy. *Ann Transl Med.* 2017;5(9):194. <https://doi.org/10.21037/atm.2017.03.90>.
2. Enns RA, Hookey L, Armstrong D, Bernstein CN, Heitman SJ, Teshima C et al. Clinical Practice Guidelines for the Use of Video Capsule Endoscopy. *Gastroenterology.* 2017;152(3):497–514. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2016.12.032>.
3. Koffas A, Laskaratos FM, Epstein O. Training in video capsule endoscopy: Current status and unmet needs. *World J Gastrointest Endosc.* 2019;11(6):395–402. <https://doi.org/10.4253/wjge.v11.i6.395>.
4. Robertson KD, Singh R. *Capsule Endoscopy*. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Available at: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482306/>.
5. Hakimian S, Jawaid S, Guilarte-Walker Y, Mathew J, Cave D. Video capsule endoscopy as a tool for evaluation of obscure overt gastrointestinal bleeding in the intensive care unit. *Endosc Int Open.* 2018;6(8):E989–E993. <https://doi.org/10.1055/a-0590-3940>.
6. Rondonotti E, Pennazio M, Toth E, Koulaouzidis A. How to read small bowel capsule endoscopy: a practical guide for everyday use. *Endosc Int Open.* 2020;8(10):E1220–E1224. <https://doi.org/10.1055/a-1210-4830>.
7. Gomez P, Arce V, Zucker K, Bayoumi M, Tharalson E. S2669 Video Capsule Bronchoscopy: A Rare Complication of Video Capsule Endoscopy. *Am J Gastroenterol.* 2022;117(10S):p e1762. <https://doi.org/10.14309/01.ajg.0000867316.93382.50>.

8. Leighton JA, Rex DK. A grading scale to evaluate colon cleansing for the PillCam COLON capsule: a reliability study. *Endoscopy*. 2011;43(2):123–127. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1255916>.
9. Liao Z, Gao R, Xu C, Li ZS. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. *Gastrointest Endosc*. 2010;71(2):280–286. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2009.09.031>.
10. Cheifetz AS, Kornbluth AA, Legnani P, Schmelkin I, Brown A, Lichtiger S, Lewis BS. The risk of retention of the capsule endoscope in patients with known or suspected Crohn's disease. *Am J Gastroenterol*. 2006;101(10):2218–2222. <https://doi.org/10.1111/j.1572-0241.2006.00761.x>.
11. Liangpunsakul S, Maglinte DD, Rex DK. Comparison of wireless capsule endoscopy and conventional radiologic methods in the diagnosis of small bowel disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2004;14(1):43–50. <https://doi.org/10.1016/j.giec.2003.10.004>.
12. Eliakim R, Yablecovitch D, Lahat A, Ungar B, Shachar E, Carter D et al. A novel PillCam Crohn's capsule score (Eliakim score) for quantification of mucosal inflammation in Crohn's disease. *United European Gastroenterol J*. 2020;8(5):544–551. <https://doi.org/10.1177/2050640620913368>.
13. Tabet R, Nassani N, Karam B, Shammaa Y, Akhrass P, Deeb L. Pooled Analysis of the Efficacy and Safety of Video Capsule Endoscopy in Patients with Implantable Cardiac Devices. *Can J Gastroenterol Hepatol*. 2019;2019:3953807. <https://doi.org/10.1155/2019/3953807>.
14. Rondonotti E, Spada C, Adler S, May A, Despott EJ, Koulaouzidis A et al. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Technical Review. *Endoscopy*. 2018;50(4):423–446. <https://doi.org/10.1055/a-0576-0566>.
15. Marmo C, Riccioni ME, Pennazio M, Antonelli G, Spada C, Costamagna G. Small bowel cleansing for capsule endoscopy, systematic review and meta-analysis: Timing is the real issue. *Dig Liver Dis*. 2023;55(4):454–463. <https://doi.org/10.1016/j.dld.2022.07.002>.
16. Oh DJ, Hwang Y, Nam JH, Lim YJ. Small bowel cleanliness in capsule endoscopy: a case-control study using validated artificial intelligence algorithm. *Sci Rep*. 2022;12(1):18265. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-23181-1>.
17. Freeman K, Ryan R, Parsons N, Taylor-Phillips S, Willis B, Clarke A. The incidence and prevalence of inflammatory bowel disease in UK primary care: a retrospective cohort study of the IQVIA Medical Research Database. *BMC Gastroenterol*. 2021;21(1):139. <https://doi.org/10.1186/s12876-021-01716-6>.
18. Hilmi I, Kobayashi T. Capsule endoscopy in inflammatory bowel disease: when and how. *Intestinal research*. 2020;18(3):265–274. <https://doi.org/10.5217/ir.2019.09165>.
19. Ananthakrishnan AN, Kaplan GG, Ng SC. Changing Global Epidemiology of Inflammatory Bowel Diseases: Sustaining Health Care Delivery Into the 21st Century. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2020;18(6):1252–1260. <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2020.01.028>.
20. Cosnes J, Gower-Rousseau C, Seksik P, Cortot A. Epidemiology and natural history of inflammatory bowel diseases. *Gastroenterology*. 2011;140(6):1785–1794. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2011.01.055>.
21. Shim KN, Jeon SR, Jang HJ, Kim J, Lim YJ, Kim KO et al. Quality Indicators for Small Bowel Capsule Endoscopy. *Clin Endosc*. 2017;50(2):148–160. <https://doi.org/10.5946/ce.2017.030>.
22. Ooi CJ, Makharia GK, Hilmi I, Gibson PR, Ming Fock K, Ahuja V et al. Asia Pacific Association of Gastroenterology (APAGE) Working Group on Inflammatory Bowel Disease. Asia Pacific Consensus Statements on Crohn's disease. Part 1: Definition, diagnosis, and epidemiology: (Asia Pacific Crohn's Disease Consensus – Part 1). *J Gastroenterol Hepatol*. 2016;31(1):45–55. <https://doi.org/10.1111/jgh.12956>.
23. Абдулганиева ДИ, Алексеева ОП, Ачкасов СИ, Багненко СФ, Бакулин ИГ, Барышева ОЮ и др. Клинические рекомендации. Болезнь Крона 2022 года. Режим доступа: <https://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/kr176.pdf>.
24. Gralnek IM, Defranchis R, Seidman E, Leighton JA, Legnani P, Lewis BS. Development of a capsule endoscopy scoring index for small bowel mucosal inflammatory change. *Aliment Pharmacol Ther*. 2008;27(2):146–154. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2036.2007.03556.x>.
25. Pennazio M, Rondonotti E, Despott EJ, Dray X, Keuchel M, Moreels T et al. Small-bowel capsule endoscopy and device-assisted enteroscopy for diagnosis and treatment of small-bowel disorders: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline - Update 2022. *Endoscopy*. 2023;55(1):58–95. <https://doi.org/10.1055/a-1973-3796>.
26. ASGE Standards of Practice Committee; Gurudu SR, Bruining DH, Acosta RD, Eloubeidi MA, Faulx AL, Khashab MA et al. The role of endoscopy in the management of suspected small-bowel bleeding. *Gastrointest Endosc*. 2017;85(1):22–31. <https://doi.org/10.1016/j.gie.2016.06.013>.
27. Tanabe S. Diagnosis of Obscure Gastrointestinal Bleeding. *Clin Endosc*. 2016;49(6):539–541. <https://doi.org/10.5946/ce.2016.004>.
28. Spada C, Hassan C, Galmiche JP, Neuhaus H, Dumonceau JM, Adler S et al. Colon capsule endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2012;44(5):527–536. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1291717>.
29. Saurin JC, Delvaux M, Gaudin JL, Fassler I, Villarejo J, Vahedi K et al. Diagnostic value of endoscopic capsule in patients with obscure digestive bleeding: blinded comparison with video push-enteroscopy. *Endoscopy*. 2003;35(7):576–584. <https://doi.org/10.1055/s-2003-40244>.
30. Агапов МИ, Ачкасов СИ, Веселов ВВ, Кузнецов ВН, Коржева ИЮ, Костенко НВ и др. Клинические рекомендации. Ангиодисплазия кишечника 2021 года. Режим доступа: <https://akr-online.ru/download/KP174%20Ангиодисплазия%20кишечника%20K55.2,%20K55.3,%20K55.8.pdf>.
31. Caspari R, von Falkenhausen M, Krautmacher C, Schild H, Heller J, Sauerbruch T. Comparison of capsule endoscopy and magnetic resonance imaging for the detection of polyps of the small intestine in patients with familial adenomatous polyposis or with Peutz-Jeghers' syndrome. *Endoscopy*. 2004;36(12):1054–1059. <https://doi.org/10.1055/s-2004-826041>.
32. Postgate A, Hyer W, Phillips R, Gupta A, Burling D, Bartram C et al. Feasibility of video capsule endoscopy in the management of children with Peutz-Jeghers syndrome: a blinded comparison with barium enterography for the detection of small bowel polyps. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2009;49(4):417–423. <https://doi.org/10.1097/MPG.0b013e31818f0a1f>.
33. Beggs AD, Latchford AR, Vasen HF, Moslein G, Alonso A, Aretz S et al. Peutz-Jeghers syndrome: a systematic review and recommendations for management. *Gut*. 2010;59(7):975–986. <https://doi.org/10.1136/gut.2009.198499>.
34. Su X, Ge Y, Liang B, Wu M, Guo Y, Ma B, Li J. Small intestinal tumors: diagnostic accuracy of enhanced multi-detector CT virtual endoscopy. *Abdom Imaging*. 2012;37(3):465–474. <https://doi.org/10.1007/s00261-011-9776-z>.
35. Савельева ТА, Пикунцов ДЮ, Кузьминов АМ, Цуканов АС. Синдром Пейтца-Егерса: Что стало известно за 125 лет изучения? (обзор литературы). *Колопроктология*. 2021;20(2):85–96. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-2-85-96>.
36. Savel'yeva TA, Pikunov DYU, Kuzminov AM, Tsukanov AS. Peutz-Jeghers syndrome: what has been known for 125 years of research? (review). *Koloproktologia*. 2021;20(2):85–96. (In Russ.) <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2021-20-2-85-96>.
37. Latchford A, Cohen S, Auth M, Scaillon M, Viala J, Daniels R et al. Management of Peutz-Jeghers Syndrome in Children and Adolescents: A Position Paper From the ESPGHAN Polyposis Working Group. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2019;68(3):442–452. <https://doi.org/10.1097/MPG.0000000000002248>.
38. van Leerdam ME, Roos VH, van Hooft JE, Dekker E, Jover R, Kaminski MF et al. Endoscopic management of polyposis syndromes: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline. *Endoscopy*. 2019;51(9):877–895. <https://doi.org/10.1055/a-0965-0605>.

38. Cortegoso Valdivia P, Deding U, Bjørsum-Meyer T, Baatrup G, Fernández-Urién I, Dray X et al. Inter/Intra-Observer Agreement in Video-Capsule Endoscopy: Are We Getting It All Wrong? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Diagnostics*. 2022;12(10):2400. <https://doi.org/10.3390/diagnostics12102400>.
39. Xie X, Xiao YF, Zhao XY, Li JJ, Yang QQ, Peng X et al. Development and Validation of an Artificial Intelligence Model for Small Bowel Capsule Endoscopy Video Review. *JAMA Netw Open*. 2022;5(7):e2221992. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.21992>.
40. Sey M. Artificial Intelligence and the Promise of Expediting and Standardizing the Reviewing and Reporting of Capsule Endoscopy Videos. *JAMA Netw Open*. 2022;5(7):e2222006. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2022.22006>.
41. Dray X, Iakovidis D, Houdeville C, Jover R, Diamantis D, Histace A, Koulaouzidis A. Artificial intelligence in small bowel capsule endoscopy – current status, challenges and future promise. *J Gastroenterol Hepatol*. 2021;36(1):12–19. <https://doi.org/10.1111/jgh.15341>.

Вклад авторов:

Концепция статьи – А.А. Ликутов, Т.А. Власко, В.В. Веселов

Написание текста – А.А. Ликутов, Т.А. Власко

Сбор и обработка материала – А.А. Ликутов, Т.А. Власко

Обзор литературы – А.А. Ликутов, Т.А. Власко

Перевод на английский язык – Т.А. Власко

Анализ материала – А.А. Ликутов, В.В. Веселов

Редактирование – А.А. Ликутов, Т.А. Власко, В.В. Веселов

Утверждение окончательного варианта статьи – А.А. Ликутов, Т.А. Власко, В.В. Веселов

Contribution of authors:

Concept of the article – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko, Victor V. Veselov

Text development – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko

Collection and processing of material – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko

Literature review – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko

Translation into English – Tatiana A. Vlasko

Material analysis – Aleksey A. Likutov, Victor V. Veselov

Editing – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko, Victor V. Veselov

Approval of the final version of the article – Aleksey A. Likutov, Tatiana A. Vlasko, Victor V. Veselov

Информация об авторах:

Ликутов Алексей Александрович, к.м.н., руководитель отдела эндоскопической диагностики и хирургии, Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих; 123423, Россия, Москва, ул. Саляма Адиля, д. 2; ассистент, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; a.likutov@yandex.ru

Власко Татьяна Алексеевна, аспирант, врач-эндоскопист, Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих; 123423, Россия, Москва, ул. Саляма Адиля, д. 2; ta.vlasko@yandex.ru

Веселов Виктор Владимирович, д.м.н., профессор, отличник здравоохранения, главный научный сотрудник, Национальный медицинский исследовательский центр колопроктологии имени А.Н. Рыжих; 123423, Россия, Москва, ул. Саляма Адиля, д. 2; профессор, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования; 125993, Россия, Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1, стр. 1; profveselov@mail.ru

Information about the authors

Aleksey A. Likutov, Cand. Sci. (Med.), Head of the Department of Endoscopic Diagnostics and Surgery, Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology; 2, Salyam Adil St., Moscow, 123423, Russia; Assistant, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; a.likutov@yandex.ru

Tatiana A. Vlasko, Postgraduate Student, Endoscopist, Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology; 2, Salyam Adil St., Moscow, 123423, Russia; ta.vlasko@yandex.ru

Victor V. Veselov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honour Healthcare Professional, Chief Research Associate, Ryzhikh State Scientific Center of Coloproctology; 2, Salyam Adil St., Moscow, 123423, Russia; Professor, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education; 2/1, Bldg. 1, Barrikadnaya St., Moscow, 125993, Russia; profveselov@mail.ru