

<https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-4-209-217>



# Диагностика дивертикулярных толстокишечных кровотечений (обзор литературы)

Эктов В.Н.<sup>1</sup>, Федоров А.В.<sup>2</sup>, Ходорковский М.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко» Минздрава России (ул. Студенческая, д. 10, г. Воронеж, 394036, Россия)

<sup>2</sup>ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России (ул. Большая Серпуховская, д. 27, г. Москва, 117997, Россия)

**РЕЗЮМЕ** *ЦЕЛЬ:* провести анализ опубликованных данных по диагностике дивертикулярных толстокишечных кровотечений и обосновать выбор эффективной тактики клинического обследования больных с данной патологией. *МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ:* осуществлен систематический поиск литературы по электронным базам данных eLibrary.ru, PubMed и Cochrane Library за период с 2005 по 2025 гг. Для сбора опубликованных данных использовались поисковые запросы — colonic bleeding OR colonic diverticular bleeding AND colonoscopy AND contrast-enhanced computed tomography AND arteriography AND transabdominal ultrasound AND technetium-99m-tagged red blood cell scanning. Первично было найдено 832 публикации. После скрининга и оценки резюме с последующим изучением полных текстов статей было отобрано 66 статей, среди них — 4 метаанализа, 5 обзоров, 34 клинических исследования, 5 клинических рекомендаций. Данная статья подготовлена в соответствии со стандартами PRISMA.

*РЕЗУЛЬТАТЫ:* за последние 20 лет в структуре гастроинтестинальных кровотечений значительно увеличилась частота толстокишечных дивертикулярных кровотечений. В настоящее время в качестве основного метода диагностики толстокишечных дивертикулярных кровотечений рекомендуется выполнение ранней колоноскопии с использованием стандартных растворов для орального лаважа, эндоскопического колпачка и водоструйного ирригатора. Компьютерная томография с контрастным усилением может быть выбрана начальным диагностическим методом обследования в случаях, когда качественная экстренная колоноскопия не может быть выполнена, а также при неэффективности эндоскопического гемостаза, когда обсуждается возможное применение транскатетерной артериальной эмболизации или выполнение хирургического вмешательства. Применение селективной ангиографии оправдано при продолжающемся массивном или длительном рецидивирующем дивертикулярном толстокишечном кровотечении, когда с помощью колоноскопии не удается определить место кровотечения.

*ЗАКЛЮЧЕНИЕ:* персонализированный выбор диагностической программы обследования при толстокишечных кровотечениях должен быть основан на объективной оценке тяжести состояния больных, использовании современных вариантов эндоскопической и лучевой визуализации, позволяющих выявить причины кровотечения, установить точную локализацию источника и, в условиях многопрофильного стационара, выполнить необходимое высокотехнологичное лечение.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** толстокишечное дивертикулярное кровотечение, колоноскопия, компьютерная томография с контрастным усилением, ангиография

**КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**ФИНАНСИРОВАНИЕ:** исследование проведено без спонсорской поддержки

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Эктов В.Н., Федоров А.В., Ходорковский М.А. Диагностика дивертикулярных толстокишечных кровотечений (обзор литературы). *Колопроктология*. 2025; т. 24, № 4, с. 209–217. <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-4-209-217>

## Diagnostics of diverticular colonic bleeding (review)

Vladimir N. Ektov<sup>1</sup>, Andrey V. Fedorov<sup>2</sup>, Mark A. Khodorkovsky<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Burdenko Voronezh State Medical University (Studencheskaya st., 10, Voronezh, 394036, Russia)

<sup>2</sup>Vishnevsky National Medical Research Center of Surgery (Bol'shaya Serpuhovskaya st., 27, Moscow, 117997, Russia)

**ABSTRACT** *AIM:* to analyze the published data on the diagnosis of diverticular bleeding and to justify the choice of effective approach for the clinical checkup of these patients.

*MATERIALS AND METHODS:* a systematic literature search was carried out on electronic data bases Library.ru, PubMed and Cochrane Library 2005–2025. To collect the published data, search queries were used — colonic bleeding OR colonic diverticular bleeding AND colonoscopy AND contrast-enhanced computed tomography AND arteriography AND

*transabdominal ultrasound AND technetium-99m-tagged red blood cell scanning. Initially, 832 publications were found. After screening and evaluating the abstracts, followed by a study of the full texts of the papers, 66 articles were selected, including 4 meta-analyses, 5 reviews, 34 clinical trials, and 5 clinical recommendations. This article has been prepared in accordance with PRISMA standards.*

*RESULTS: over the past 20 years, the rate of large intestinal diverticular bleeding has increased significantly in the structure of gastrointestinal bleeding. Recently, early colonoscopy using standard solutions for oral lavage, an endoscopic cap, and a water jet irrigator are recommended as the main method of diagnostics. Contrast-enhanced computed tomography can be chosen as the initial diagnostic method of examination in cases where high-quality emergency colonoscopy cannot be performed, as well as when endoscopic hemostasis is ineffective, when the possible use of transcatheter arterial embolization or surgical intervention is being discussed. The use of selective angiography is justified in case of ongoing massive or prolonged recurrent diverticular intestinal bleeding, when colonoscopy fails to determine the bleeding site.*

*CONCLUSION: a personalized choice of a diagnostic program for intestinal bleeding should be based on an objective assessment of the severity of the patient's condition, the use of modern endoscopic and radiation imaging options to identify the causes of bleeding, establish the exact location of the source and perform the necessary high-tech treatment in a multidisciplinary hospital.*

**KEYWORDS:** colonic diverticular bleeding, colonoscopy, computed tomography with contrast enhancement, arteriography

**CONFLICT OF INTEREST:** the authors declare no conflict of interests

**FINANCING:** the authors declare no funding

**FOR CITATION:** Ektov V.N., Fedorov A.V., Khodorkovsky M.A. Diagnostics of diverticular colonic bleeding (review). *Koloproktologia*. 2025;24(4):209–217. (in Russ.). <https://doi.org/10.33878/2073-7556-2025-24-4-209-217>

**АДРЕС ДЛЯ ПЕРЕПИСКИ:** Ходорковский Марк Анатольевич, БУЗ ВО «Воронежская областная клиническая больница № 1», Московский проспект, д. 151, Воронеж, 394066, Россия; тел. +7 (4732) 57-97-06; e-mail: [vgmi\\_30@mail.ru](mailto:vgmi_30@mail.ru).

**ADDRESS FOR CORRESPONDENCE:** Mark A. Khodorkovsky, Voronezh Regional Clinical Hospital № 1, Moskovsky prospect, 151, Voronezh, 394066, Russia; phone +7 (4732) 57-97-06; e-mail: [vgmi\\_30@mail.ru](mailto:vgmi_30@mail.ru).

Дата поступления — 01.08.2025

Received — 01.08.2025

После доработки — 02.09.2025

Revised — 02.09.2025

Принято к публикации — 10.11.2025

Accepted for publication — 10.11.2025

## ВВЕДЕНИЕ

Желудочно-кишечные кровотечения являются одной из распространенных причин обращений в отделения неотложной помощи и только в США ежегодно выявляется около 800000 пациентов с гастроинтестинальными кровотечениями, из которых около половины нуждаются в госпитализации [1,2]. В структуре гастроинтестинальных кровотечений частота дивертикулярных толстокишечных кровотечений (ДТК) за последние 20 лет увеличилась с 5,9% до 23,0% [3]. Только за период с 2012 по 2019 гг. показатели госпитализации больных с ДТК в Японии более чем удвоились, увеличившись с 15,1 до 34,0 на 100000 населения. Результаты данных исследований подчеркивают кардинальный сдвиг в частоте госпитализаций больных с гастроинтестинальными кровотечениями с верхних отделов ЖКТ на нижние отделы, что указывает на необходимость соответствующего изменения клинической направленности и распределения ресурсов здравоохранения [4]. К заболеваниям и состояниям, повышающим риски развития ДТК, относятся гипертоническая болезнь, сахарный диабет, сердечно-сосудистые заболевания, высокий индекс массы тела, курение и употребление алкоголя [5,6]. Прием нестероидных

противовоспалительных препаратов повышает риски толстокишечных кровотечений из-за возможного повреждения слизистой оболочки дивертикула и является значимым фактором причин дивертикулярных кровотечений у пациентов старше 65 лет [7]. Рост числа тяжёлых ДТК у пожилых пациентов связан с различными факторами: изменение жизненно важных показателей, гипоальбуминемия, наличие дивертикулов в правой и левой половине толстой кишки, прием варфарина, гипертензия, высокий индекс массы тела [8,9].

## ЦЕЛЬ

Провести анализ опубликованных данных по диагностике дивертикулярных толстокишечных кровотечений и обосновать выбор эффективной тактики клинического обследования больных с данной патологией.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для поиска и анализа информации был осуществлен систематический поиск литературы по электронным

базам данных eLibrary.ru, PubMed и CochraneLibrary за период с 2005 по 2025 гг. Для сбора опубликованных данных использовались поисковые запросы — colonic bleeding OR colonic diverticular bleeding AND colonoscopy AND contrast-enhanced computed tomography AND arteriography AND transabdominal ultrasound AND technetium-99m-tagged red blood cell scanning. Первично было найдено 832 публикации. В базе eLibrary.ru по запросу «толстокишечные кровотечения» имеется 4 отечественные публикации. После скрининга и оценки резюме с последующим изучением полных текстов статей было отобрано 66 публикаций, среди них — 4 метаанализа, 5 обзоров, 34 клинических исследования, 5 клинических рекомендаций (Рис. 1).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

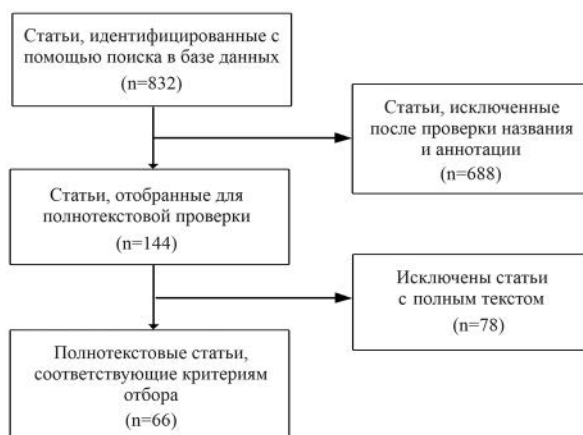
Анатомически в дивертикулах толстой кишки различают устье, шейку, тело и дно. Механизм развития кровотечения из дивертикулов толстой кишки состоит в том, что при эвакуации фекалита через шейку дивертикула в её узкой части происходит повреждение рыхлой отёчной слизистой оболочки и предлежащих к ней ветвей прямых сосудов толстой кишки [10]. Дивертикулярное кровотечение обычно проявляется в виде безболезненной гематохезии — перанального выделения свежей крови в стуле во время дефекации. Гематохезия вызывает серьезные подозрения на источник кровотечения в нижних отделах желудочно-кишечного тракта. Однако перанальное выделение малоизмененной крови также может быть проявлением массивного кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта. В рандомизированном контролируемом исследовании у 13 (15,3%) из 85 пациентов с множественными эпизодами

тяжелой гематохезии было выявлено кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта [11]. В связи с этим, при поступлении пациентов с тяжелой гематохезией необходимо первоначально исключить верхние кровотечения из желудочно-кишечного тракта путем установки назогастрального зонда или выполнения срочной эзофагогастродуоденоскопии, определения соотношения показателей мочевины и креатинина в сыворотке крови [12,13]. Уменьшение почечного кровотока вследствие острой кровопотери и последующая в кишечнике трансформация белков крови в продукты азотистого обмена рассматриваются в качестве основных причин повышения уровня мочевины крови у больных при верхних гастроинтестинальных кровотечениях. Уровень мочевины при гастроинтестинальных кровотечениях более 21 ммоль/л указывает на кровотечение из верхних отделов желудочно-кишечного тракта с чувствительностью 36,4% и специфичностью 93% [14]. Соотношение показателей мочевины и креатинина, равное 30 и более, имеет специфичность 98% и чувствительность 68,8% для выявления кровотечения из верхних отделов желудочно-кишечного тракта [13].

Первоначальное клиническое обследование больных при подозрении на ДТК должно быть направлено на оценку жизненно важных показателей, выявление сопутствующих заболеваний и принимаемых медикаментов, лабораторное обследование. Обязательны пальпация живота и ректальное исследование. Следует иметь в виду, что при отсутствии эндоскопических признаков возможного источника кровотечения, алгоритм обследования при острых гастроинтестинальных кровотечениях может включать капсульную эндоскопию тонкой кишки (у гемодинамически стабильных пациентов) или селективную ангиографию (у нестабильных пациентов) [12,13]. Для диагностики ДТК используются различные инструментальные методы обследования — колоноскопия, компьютерная томография, трансабдоминальное УЗИ, ангиография, сцинтиграфия [12,15,16,17,18].

### Эндоскопические методики диагностики ДТК

В настоящее время колоноскопия рекомендуется в качестве основного метода диагностики при подозрении на ДТК [12,18]. Прогностически благоприятными факторами, повышающими эффективность эндоскопической диагностики при кровотечениях из нижних отделов желудочно-кишечного тракта, являются опыт эндоскописта (более 1000 колоноскопий), использование во время колоноскопии эндоскопического колпачка endoscap и водоструйного ирригатора [12,19,20]. Считается целесообразным во время выполнения колоноскопии при ДТК



**Рисунок 1.** Блок-схема PRISMA поиска литературы  
**Figure 1.** PRISMA flow chart for literature search

использовать доплеровский эндоскопический зонд для оценки особенностей кровоснабжения кровотока дивертикула, что повышает эффективность последующего эндоскопического гемостаза и снижает частоту ранних рецидивов кровотечений [21].

При колоноскопии точность выявления источника кровотечения колеблется от 52,9 до 91%, кроме этого, в отличие от лучевых методов исследования, колоноскопия позволяет одновременно с диагностикой патологии выполнять эндоскопическое лечение [21]. По сравнению с лучевыми методами диагностики колоноскопия продемонстрировала более высокие показатели выявления толстокишечных кровотечений при более низких медицинских затратах. Поскольку дивертикулярное кровотечение в 90% случаев прекращается самопроизвольно, для более эффективно выявления источника тяжелого дивертикулярного кровотечения рекомендуется проведение ранней колоноскопии — в течение 12 часов (у нестабильных пациентов) [15] или в течение 24 часов (у стабильных пациентов) после госпитализации больного [12,22]. Надежная идентификация источника кровотечения достигается в 22% случаев при ранней колоноскопии (через 12 часов после поступления), что в 7,5 раз чаще, чем через 24 часа и в 22 раза чаще, чем через 48 часов после поступления больного [23]. Систематические обзоры с метаанализом показали, что при выполнении ранней колоноскопии отмечается значительно более высокая частота выявления локализации места кровотечения [20,24], сокращение сроков стационарного лечения и снижение общих медицинских затрат на лечение больных без существенной разницы в частоте осложнений и рецидивов кровотечения, потребности в переливании крови и показателях смертности [27,28].

Для подготовки кишечника к колоноскопии по поводу толстокишечных кровотечений рекомендуется использовать стандартные растворы для орального лаважа, за исключением пациентов, у которых есть противопоказания к его применению [12]. Частота нежелательных побочных эффектов, связанных с приемом средств для орального лаважа, существенно не различается при обследовании больных по поводу острых гастроинтестинальных кровотечений [29]. У пациентов со стабильной гемодинамикой колоноскопия может быть выполнена в течение 24 часов с использованием обычной схемы подготовки кишечника (разделенная дозировка препарата) [15]. Существуют рекомендации по подготовке к ранней колоноскопии при острых ДТК путем введения 4–6 л раствора полиэтиленгликоля в течение 3–4 часов до тех пор, пока ректальные выделения не станут прозрачными [28]. Имеются сообщения о возможностях быстрого очищения кишечника

перед срочной колоноскопией на основе использования малообъемных схем подготовки: 1 л раствора полиэтиленгликоль-аскорбата (NER1006) вводится через назогастральный зонд с последующим запиванием одним литром воды в течение 2 часов [29,30]. Метаанализ клинических исследований показал, что препарат NER1006 обеспечивает более высокий общий уровень очищения по сравнению с традиционными препаратами, в том числе — более качественное очищение правой части толстой кишки [31]. Колоноскопия без подготовки кишечника при острых толстокишечных кровотечениях не рекомендуется, поскольку при этом частота интубации слепой кишки и диагностические результаты низкие, а плохая визуализация может увеличить риск перфорации толстой кишки [28].

Для выявления источника кровотечения в небольших дивертикулах предлагается использовать удлиненный эндоскопический колпачок или колпачок с заостренным наконечником малого диаметра 4 мм (CASThood) [17,32,33]. Иногда традиционные эндоскопические методы не позволяют достичь места кровотечения в правой половине толстой кишки. В таких ситуациях для выполнения тотальной колоноскопии предлагается использовать технику однопалочной эндоскопии [34]. Активное кровотечение во время срочной колоноскопии затрудняет точное определение источника кровотечения и последующее выполнение эндоскопического гемостаза. Для локализации источника кровотечения в таких ситуациях используется методика осмотра с погружением зоны кровотока дивертикула под воду [12,35]. Для улучшения эндоскопической визуализации источника дивертикулярного кровотечения предлагается использовать гелевые композиции (OS-1, VISCOCLEAR), введение которых в область обследуемых дивертикулов обеспечивает более четкое изображение и уменьшает отражение света. Более высокая вязкость геля предотвращает смешивание геля с кровью, тем самым помогая визуализировать источник кровотечения [36,37]. Видеоколоноскоп EVISX1 (Olympus) оснащен режимом красной дихроматической визуализации (red dichromatic imaging — RDI). Эта эндоскопическая технология улучшает визуализацию глубоких кровеносных сосудов и источников кровотечения благодаря использованию различной специфической длины волн зеленого, янтарного и красного цвета. Янтарный свет легче поглощается гемоглобином крови, что облегчает обнаружение места кровотечения. Кроме этого, использование янтарного света способствует снижению психологического стресса у врачей во время выполнения процедуры, что потенциально улучшает эффективность и сокращает время проведения эндоскопического гемостаза [38,39].

Одним из возможных вариантов эндоскопической диагностики ДТК предлагается использование срочной капсульной эндоскопии толстой кишки, которая, согласно первоначальным результатам, позволяет более чем у 80% пациентов установить характер заболевания и локализовать место кровотечения [16]. В клинической практике для характеристики ДТК используются эндоскопические признаки недавнего кровотечения (*stigmata of recent hemorrhage* — SRH), схожие с распространенной классификацией Forrest для язвенных гастродуоденальных кровотечений: активное кровотечение — *active bleeding* (AB), видимые сосуды без кровотечения — *non-bleeding visible vessels* (NBVV) и фиксированный сгусток — *adherent clot* (AC), после удаления которого выявляется активное кровотечение или видимый сосуд [12,40]. В структуре ДТК отмечается примерно равное распределение выявляемых эндоскопических стигматов кровотечения: активное кровотечение — 34,9%; видимый сосуд без кровотечения — 32,5%; фиксированный сгусток — 32,5% [41]. Колоноскопическая визуализация стигматов кровотечения позволяет выделить два клинических варианта дивертикулярных толстокишечных кровотечений — явное и предполагаемое. Явное (определенное) дивертикулярное кровотечение (*definitive diverticular bleeding*) подтверждается визуализацией дивертикула толстой кишки с наличием одного из вышеперечисленных эндоскопических признаков кровотечения. Предполагаемое дивертикулярное кровотечение (*presumptive diverticular bleeding*) не подтверждается выявленными эндоскопическими признаками кровотечения и основывается на обнаружении свежей крови, локализованной в дивертикулах толстой кишки или выявлении ярко-красной крови в прямой кишке при наличии потенциального источника кровотечения в дивертикуле при выполненной тотальной колоноскопии, дополненной отрицательной эндоскопией верхних отделов желудочно-кишечного тракта, или отрицательной капсульной эндоскопией, или отрицательным исследованием желудка с помощью назогастрального зонда [12,40]. Предлагается также выделять сопутствующую дивертикулярную болезнь толстой кишки, при наличии которой определяется другой источник кровотечения в толстой или тонкой кишке [16].

### Лучевые методы визуализации в диагностике ДТК

В настоящее время компьютерная томография с контрастным усилением рассматривается востребованным методом диагностики острых гастроинтестинальных кровотечений. Диагностическая точность компьютерной ангиографии при острых желудочно-кишечных кровотечениях составляет 85,2%, специфичность — 92,1% [42].

При обследовании больных успешное выявление кровоточащего дивертикула связано со следующими факторами: возраст пациента старше 80 лет, экстрavasация или скопление жидкости в толстой кишке при компьютерной томографии и колоноскопия, проведенная в течение первых 24 часов после госпитализации. Авторы считают, что обычная компьютерная томография, позволяющая подтвердить наличие скопления жидкости в толстой кишке, а также компьютерная томография с контрастированием, способная выявить признаки экстрavasации, полезны для принятия решения о необходимости проведения срочной эндоскопии у пациентов с кровотечением из нижних отделов желудочно-кишечного тракта с подозрением на дивертикулярное кровотечение. Кроме того, результаты КТ с контрастированием важны для планирования дальнейшего лечения в случае неэффективности эндоскопического гемостаза, когда обсуждается возможное применение транскатетерной артериальной эмболизации или выполнение хирургического вмешательства [43]. Вместе с тем, использование КТ с контрастным усилением перед выполнением колоноскопии у пациентов с острыми дивертикулярными толстокишечными кровотечениями показало низкую частоту выявления экстрavasации (15–36%) и низкую чувствительность (20–52%) [44–46]. Это связано с тем, что экстрavasация, выявляемая с помощью КТ с контрастированием, указывает на активное кровотечение, поскольку при данном признаке скорость кровотечения превышает 0,3–0,5 мл/мин. Поэтому при выполнении колоноскопии у пациентов с установленной при КТ экстрavasацией кровоточащие дивертикулы были обнаружены у 60–68% пациентов, а у пациентов без экстрavasации — лишь в 20–31% случаев [47]. Частота выявления стигматов кровотечения при выполнении колоноскопии после КТ с контрастированием значительно выше (35,7%) по сравнению с проведением одной колоноскопии (20,6%;  $p = 0,01$ ), что способствовало увеличению числа случаев успешного эндоскопического лечения (34,9% — при выполнении колоноскопии после КТ исследования по сравнению с 13,4% — при выполнении только колоноскопии;  $p < 0,01$ ) [48]. Частота выявления признаков экстрavasации увеличивается, если КТ-ангиография проводится в течение 2 часов после последнего эпизода гематохезии, что позволяет предположить, что КТ-ангиография может быть показана при остром дивертикулярном толстокишечном кровотечении [12,22]. В результате многоцентрового рандомизированного исследования было установлено, что использование срочной КТ перед ранней колоноскопией не улучшило выявление эндоскопических стигматов кровотечения или других клинических исходов лечения пациентов с подозрением

на ДТК, находящихся в гемодинамически стабильном состоянии. В связи с этим, рутинное проведение срочной КТ-ангиографии в качестве первичного обследования в этой группе пациентов не рекомендуется, учитывая также низкий процент случаев, при которых выявляется экстрavasация контраста [49].

Трансабдоминальное ультразвуковое исследование имеет более низкую диагностическую значимость, чем колоноскопия, но поскольку оно не требует специальной подготовки кишечника и не связано с облучением, это исследование может быть выбрано в качестве вспомогательного диагностического метода перед выполнением колоноскопии.

Эффективность применения селективной ангиографии для первичной диагностики ДТК ограничена, поскольку для выявления экстрavasации интервенционно-радиологическим методом исследования требуется достаточно высокая скорость активного кровотечения — от 0,5 до 1,0 мл/мин, в связи с чем ангиография может рассматриваться как экстренный вариант диагностики при продолжающемся кровотечении, позволяющий выявить экстрavasацию примерно у 85% гемодинамически нестабильных пациентов с систолическим артериальным давлением < 90 мм рт. ст., которым требовалось переливание не менее 5 единиц эритроцитарной массы в течение 24 часов [50]. При изучении эффективности применения транскатетерной артериальной эмболизации (ТАЕ) при ДТК с экстрavasацией на компьютерной томографии было установлено, что частота выявления очагов кровотечения была значительно выше в группе ТАЕ (89,74%), чем в группе срочной колоноскопии (37,30%;  $P < 0,001$ ), а частота повторного кровотечения была значительно ниже в группе ТАЕ (0%), чем в группе успешного эндоскопического гемостаза (23,91%;  $P = 0,005$ ). При выполнении диагностической ангиографии сначала исследуется верхняя или нижняя брыжеечная артерии, а если место кровотечения не удается определить, то производится суперселективная ангиография ветвей верхней и нижней брыжеечных артерий (подвздошно-ободочной, правой ободочной, средней ободочной и сигмовидной артерий) [51,52]. В последнее время предлагается применение ангиографии с  $\text{CO}_2$  — усилением для диагностики дивертикулярных кровотечений, которые не обнаруживаются при использовании стандартной ангиографии с йодсодержащим контрастным веществом (ИСМ). Эффективность выявления активного кровотечения с помощью  $\text{CO}_2$ -ангиографии, которое не было установлено с помощью ИСМ-ангиографии, составляет 48%. Частота рецидивов кровотечения отмечена у 23% больных в группе ИСМ-ангиографии и 6,9% в группе  $\text{CO}_2$ -ангиографии. Таким образом, применение  $\text{CO}_2$ -ангиографии повышает

эффективность диагностики и лечения ДТК [53]. Недостатками ангиографии являются отсутствие широких возможностей ее применения и низкая вероятность положительного результата обследования, поскольку она позволяет выявить очаг кровотечения менее чем у 25% пациентов с тяжелыми толстокишечными кровотечениями и менее чем у 20% пациентов с колоноскопически подтвержденным явным дивертикулярным кровотечением [21]. Кроме того, ангиография является дорогостоящей процедурой, и ее выполнение может привести к серьезным осложнениям (острое повреждение почек, аллергические реакции на контрастные вещества, гематомы, тромбоз артерий, ишемия кишечника) [51].

Сцинтиграфия при ДТК позволяет выявить экстрavasацию в просвет толстой кишки эритроцитов, меченных технецием, в том числе, при кровотечениях с очень низкой скоростью (0,04 мл/мин.) [21]. Помеченные изотопом эритроциты циркулируют в течение 48 часов, что позволяет провести повторное сканирование у пациента с ранним рецидивом кровотечения и предыдущим отрицательным результатом исследования [54]. Существенным ограничением к клиническому использованию данной методики является ее недоступность в качестве экстренной процедуры в большинстве лечебных учреждений. Кроме того, результаты сканирования не позволяют точно определить локализацию источника кровотечения без применения других методов визуализации. В целом эффективность применения сканирования эритроцитов при лечении гастроинтестинальных кровотечений составляет менее 20% [21]. Положительный результат сканирования эритроцитов в течение 30–60 минут после введения радионуклида можно использовать в качестве скринингового теста перед выполнением последующей селективной ангиографии [54].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Возможности эффективной диагностики ДТК могут быть успешно реализованы путем мультидисциплинарного взаимодействия различных специалистов — хирургов, колопроктологов, гастроэнтерологов, эндоскопистов, рентгенологов, интервенционных радиологов. Колоноскопия рекомендуется в качестве основного начального диагностического метода обследования больных с подозрением на острое толстокишечное кровотечение. Компьютерная томография с контрастным усилением может быть выбрана начальным диагностическим методом обследования в случаях, когда экстренная качественная колоноскопия не может быть выполнена из-за возможностей медицинского учреждения или, когда

пациенты не переносят подготовку кишечника или само обследование. Применение селективной ангиографии оправдано при продолжающемся массивном или длительном рецидивирующем дивертикулярном толстокишечном кровотечении, когда с помощью колоноскопии не удается определить место кровотечения и выполнить эндоскопический гемостаз. Персонализированный выбор диагностической программы обследования при толстокишечных кровотечениях должен быть основан на объективной оценке тяжести состояния больных, использовании современных вариантов эндоскопической и лучевой визуализации, позволяющих выявить причины кровотечения, установить точную локализацию источника и в условиях многопрофильного стационара выполнить необходимое высокотехнологичное лечение.

### УЧАСТИЕ АВТОРОВ

Концепция и дизайн исследования: *Эктов В.Н., Федоров А.В.*

Сбор и обработка материалов: *Эктов В.Н., Ходорковский М.А.*

Написание текста: *Эктов В.Н., Ходорковский М.А.*

Редактирование: *Эктов В.Н., Федоров А.В.*

### AUTHORS CONTRIBUTION

Concept and design of the study: *Vladimir N. Ektov, Andrey V. Fedorov*

Collection and processing of the material: *Vladimir N. Ektov, Mark A. Khodorkovsky*

Writing of the text: *Vladimir N. Ektov, Mark A. Khodorkovsky*

Editing: *Vladimir N. Ektov, Andrey V. Fedorov*

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ (ORCID)

Эктов Владимир Николаевич — д.м.н., профессор кафедры специализированных хирургических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко; ORCID 0000-0001-9422-1776

Федоров Андрей Владимирович — д.м.н., профессор ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр хирургии им. А.В. Вишневского» Минздрава России; ORCID 0000-0002-8456-8685

Ходорковский Марк Анатольевич — профессор кафедры специализированных хирургических дисциплин Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко; ORCID 0000-0003-2584-0471

### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS (ORCID)

Vladimir N. Ektov — 0000-0001-9422-1776

Andrey V. Fedorov — 0000-0002-8456-8685

Mark A. Khodorkovsky — 0000-0003-2584-0471

## ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Peery AF, Crockett SD, Barritt AS, et al. Burden of gastrointestinal, liver, and pancreatic diseases in the United States. *Gastroenterology*. 2015;149(7):1731–1741.e3. doi: [10.1053/j.gastro.2015.08.045](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.08.045)
2. Wheat CL, Strate LL. Trends in hospitalization for diverticulitis and diverticular bleeding in the United States from 2000 to 2010. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2016;14(1):96–103.e1. doi: [10.1016/j.cgh.2015.03.030](https://doi.org/10.1016/j.cgh.2015.03.030)
3. Kinjo K, Matsui T, Hisabe T, Ishihara H, et al. Increase in colonic diverticular hemorrhage and confounding factors. *World J Gastrointest Pharmacol Ther*. 2016;7(3):440–6. doi: [10.4292/wjgpt.v7.i3.440](https://doi.org/10.4292/wjgpt.v7.i3.440)
4. Ichita C, Goto T, Sasaki A, et al. National trends in hospitalizations for gastrointestinal bleeding in Japan. *J Clin Biochem Nutr*. 2024;75(1):60–64. doi: [10.3164/jcbs.23-111](https://doi.org/10.3164/jcbs.23-111)
5. Amano H, Yamamoto T, Ikusaka K, et al. Clinical Factors Associated with Severity of Colonic Diverticular Bleeding and Impact of Bleeding Site. *J Clin Med*. 2023;12(5):1826. doi: [10.3390/jcm12051826](https://doi.org/10.3390/jcm12051826)
6. Kaise M, Nagata N, Ishii N, et al. Epidemiology of colonic diverticula and recent advances in the management of colonic diverticular bleeding. *Dig Endosc*. 2020;32(2):240–250. doi: [10.1111/den.13547](https://doi.org/10.1111/den.13547)
7. Taki M, Oshima T, Tozawa K, et al. Analysis of risk factors for colonic diverticular bleeding and recurrence. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(38):e8090. doi: [10.1097/MD.0000000000008090](https://doi.org/10.1097/MD.0000000000008090)
8. Okada T, Mikamo T, Nakashima A, et al. Construction of a Model for Predicting the Severity of Diverticular Bleeding in an Elderly Population. *Intern Med*. 2022;61(15):2247–2253. doi: [10.2169/internalmedicine.8761-21](https://doi.org/10.2169/internalmedicine.8761-21)
9. Chang LS, Nishida T, Hosokawa K, et al. Impact of anticoagulants on the clinical outcomes of colonic diverticular bleeding comparing warfarin and direct oral anticoagulants. *Sci Rep*. 2022;12(1):16795. doi: [10.1038/s41598-022-21166-8](https://doi.org/10.1038/s41598-022-21166-8)
10. Шельгин Ю.А., Ивашкин В.Т., Ачкасов С.И., и соавт. Клинические рекомендации. Дивертикулярная болезнь (K57.2, K57.3), взрослые. *Колопроктология*. 2024;23(2):10–27. doi: [10.33878/2073-7556-2024-23-2-10-27](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-10-27) / Shelygin Y.A., Ivashkin V.T., Achkasov S.I., et al. Clinical guidelines. Diverticular disease (57.2, 57.3), adults. *Koloproktologia*. 2024;23(2):10–27. (In Russ.). doi: [10.33878/2073-7556-2024-23-2-10-27](https://doi.org/10.33878/2073-7556-2024-23-2-10-27)
11. Laine L, Shah A. Randomized trial of urgent vs. elective colonoscopy in patients hospitalized with lower GI bleeding. *Am J Gastroenterol*. 2010;105(12):2636–41; quiz 2642. doi: [10.1038/ajg.2010.277](https://doi.org/10.1038/ajg.2010.277)
12. Nagata N, Ishii N, Manabe N, et al. Guidelines for Colonic Diverticular Bleeding and Colonic Diverticulitis: Japan Gastroenterological Association. *Digestion*. 2019;99Suppl 1:1–26. doi: [10.1159/000495282](https://doi.org/10.1159/000495282)
13. Zia Ziabari SM, Rimaz S, Shafaghi A, et al. Blood urea nitrogen to creatinine ratio in differentiation of upper and lower gastrointestinal bleedings; a diagnostic accuracy study. *Arch Acad Emerg Med*. 2019;7(1):e30.
14. Tomizawa M, Shinozaki F, Hasegawa R, et al. Patient characteristics with high or low blood urea nitrogen in upper gastrointestinal bleeding. *World J Gastroenterol*. 2015;21(24):7500–5. doi: [10.3748/wjg.v21.i24.7500](https://doi.org/10.3748/wjg.v21.i24.7500)

15. Kruis W, Germer CT, Böhm S, et al. German guideline diverticular disease/diverticulitis: Part I: Methods, pathogenesis, epidemiology, clinical characteristics (definitions), natural course, diagnosis and classification. *United European Gastroenterol J*. 2022;10(9):923–939. doi: [10.1002/ueg2.12309](https://doi.org/10.1002/ueg2.12309)
16. Jensen DM. Endoscopic diagnosis and treatment of colonic diverticular bleeding. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2024;34(2):345–361. doi: [10.1016/j.giec.2023.10.002](https://doi.org/10.1016/j.giec.2023.10.002)
17. Suzuki H, Nomura T, Ito K. Detection of colonic diverticular bleeding by observation using a calibrated, small-caliber tip, transparent hood. *Dig Endosc*. 2024;36(2):222–224. doi: [10.1111/den.14698](https://doi.org/10.1111/den.14698)
18. Sengupta N, Feuerstein JD, Jairath V, et al. Management of patients with acute lower gastrointestinal bleeding: an updated ACG Guideline. *Am J Gastroenterol*. 2023;118(2):208–231. doi: [10.14309/ajg.0000000000002130](https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000002130)
19. Götz M, Anders M, Biecker E, et al. S2k-Leitlinie Gastrointestinale Blutung [S2k Guideline Gastrointestinal Bleeding — Guideline of the German Society of Gastroenterology DGVS]. *Z Gastroenterol*. 2017;55(9):883–936. German. doi: [10.1055/s-0043-116856](https://doi.org/10.1055/s-0043-116856)
20. Sengupta N, Tapper EB, Feuerstein JD. Early Versus Delayed Colonoscopy in Hospitalized Patients With Lower Gastrointestinal Bleeding: A Meta-Analysis. *J Clin Gastroenterol*. 2017;51(4):352–359. doi: [10.1097/MCG.0000000000000602](https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000602)
21. Jensen DM. Diagnosis and treatment of definitive diverticular hemorrhage (DDH). *Am J Gastroenterol*. 2018;113(11):1570–1573. doi: [10.1038/s41395-018-0061-4](https://doi.org/10.1038/s41395-018-0061-4)
22. Ochi M, Kamoshida T, Hamano Y, et al. Early colonoscopy and urgent contrast enhanced computed tomography for colonic diverticular bleeding reduces risk of rebleeding. *World J Clin Cases*. 2021;9(11):2446–2457. doi: [10.12998/wjcc.v9.i11.2446](https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i11.2446)
23. Niikura R, Nagata N, Aoki T, et al. Predictors for identification of stigmata of recent hemorrhage on colonic diverticula in lower gastrointestinal bleeding. *J Clin Gastroenterol*. 2015;49(3):e24–30. doi: [10.1097/MCG.0000000000000140](https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000140)
24. Seth A, Khan MA, Nollan R, et al. Does Urgent Colonoscopy Improve Outcomes in the Management of Lower Gastrointestinal Bleeding? *Am J Med Sci*. 2017;353(3):298–306. doi: [10.1016/j.amjms.2016.11.007](https://doi.org/10.1016/j.amjms.2016.11.007)
25. Kouanda AM, Somsouk M, Sewell JL, et al. Urgent colonoscopy in patients with lower GI bleeding: a systematic review and meta-analysis. *Gastrointest Endosc*. 2017;86(1):107–117.e1. doi: [10.1016/j.gie.2017.01.035](https://doi.org/10.1016/j.gie.2017.01.035)
26. Niikura R, Nagata N, Yamada A, et al. Efficacy and Safety of Early vs Elective Colonoscopy for Acute Lower Gastrointestinal Bleeding. *Gastroenterology*. 2020;158(1):168–175.e6. doi: [10.1053/j.gastro.2019.09.010](https://doi.org/10.1053/j.gastro.2019.09.010)
27. Niikura R, Nagata N, Shimbo T, et al. Adverse Events during Bowel Preparation and Colonoscopy in Patients with Acute Lower Gastrointestinal Bleeding Compared with Elective Non-Gastrointestinal Bleeding. *PLoS One*. 2015;10(9):e0138000. doi: [10.1371/journal.pone.0138000](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138000)
28. Gralnek IM, Neeman Z, Strate LL. Acute Lower Gastrointestinal Bleeding. *N Engl J Med*. 2017;376(11):1054–1063. doi: [10.1056/NEJMcp1603455](https://doi.org/10.1056/NEJMcp1603455)
29. Pontone S, Palma R, Panetta C, et al. Polyethylene glycol-based bowel preparation before colonoscopy for selected inpatients: A pilot study. *J Dig Dis*. 2018;19(1):40–47. doi: [10.1111/1751-2980.12571](https://doi.org/10.1111/1751-2980.12571)
30. Malik A, Inayat F, Goraya MHN, et al. Severe Acute Colonic Diverticular Bleeding: The Efficacy of Rapid Bowel Preparation With 1 L Polyethylene Glycol Ascorbate Solution and Direct Endoscopic Hemoclipping for Successful Hemostasis. *J Investig Med High Impact Case Rep*. 2021;9:2324709621994383. doi: [10.1177/2324709621994383](https://doi.org/10.1177/2324709621994383)
31. Maida M, Macaluso FS, Sferazza S, et al. Effectiveness and safety of NER1006 versus standard bowel preparations: A meta-analysis of randomized phase-3 clinical trials. *Dig Liver Dis*. 2020;52(8):833–839. doi: [10.1016/j.dld.2020.05.046](https://doi.org/10.1016/j.dld.2020.05.046)
32. Kobayashi M, Akiyama S, Narasaka T, et al. Multicenter propensity score-matched analysis comparing short versus long cap-assisted colonoscopy for acute hematochezia. *JGH Open*. 2023;7(7):487–496. doi: [10.1002/jgh3.12936](https://doi.org/10.1002/jgh3.12936)
33. Ozawa N, Yamazaki K, Hasebe N, et al. Endoscopic band ligation alone and combined with clipping for colonic diverticular bleeding: Retrospective comparative study. *Endosc Int Open*. 2025;13:a25367884. doi: [10.1055/a-2536-7884](https://doi.org/10.1055/a-2536-7884)
34. Kishino T, Sawa T, Tsuchihashi T. Successful hemostasis of colonic diverticular bleeding using single-balloon-assisted endoscopy and endoscopic band ligation in a patient with difficult total colonoscopy. *Endoscopy*. 2025; 57(S 01):E56–E57. doi: [10.1055/a-2512-0667](https://doi.org/10.1055/a-2512-0667)
35. Kishino T, Kitamura Y, Okuda T, et al. Useful treatment selection strategy for endoscopic hemostasis in colonic diverticular bleeding according to endoscopic findings (with video). *Endosc Int Open*. 2025;13:a24711016. doi: [10.1055/a-2471-1016](https://doi.org/10.1055/a-2471-1016)
36. Yamamoto K, Shiratori Y, Ikeya T. Utility of the Gel Immersion Method for Treating Massive Colonic Diverticular Bleeding. *Clin Endosc*. 2021;54(2):256–260. doi: [10.5946/ce.2020.081](https://doi.org/10.5946/ce.2020.081)
37. Suto D, Yoshida M, Otake T, et al. Localizing spontaneously hemostatic colonic diverticular bleeding using VISCOCLEAR gel: A case report. *Ann Med Surg (Lond)*. 2021;73:103141. doi: [10.1016/j.amsu.2021.103141](https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.103141)
38. Yahagi N, Fujimoto A, Horii J, et al. Dual red imaging: a novel endoscopic imaging technology visualizing thick blood vessels in the gastrointestinal wall. *Endosc Int Open*. 2019;7(12):E1632–E1635. doi: [10.1055/a-0749-0075](https://doi.org/10.1055/a-0749-0075)
39. Fukuda S, Sakamoto T, Suzuki H, et al. Utility of red dichromatic imaging for identifying the bleeding point in endoscopic hemostasis of colonic diverticular bleeding. *Video GIE*. 2022;7(4):149–151. doi: [10.1016/j.vgie.2022.01.002](https://doi.org/10.1016/j.vgie.2022.01.002)
40. Jensen DM, Ohning GV, Kovacs TO, et al. Natural history of definitive diverticular hemorrhage based on stigmata of recent hemorrhage and colonoscopic Doppler blood flow monitoring for risk stratification and definitive hemostasis. *Gastrointest Endosc*. 2016;83(2):416–23. doi: [10.1016/j.gie.2015.07.033](https://doi.org/10.1016/j.gie.2015.07.033)
41. Oguri N, Ikeya T, Kobayashi D, et al. Effectiveness of risk scoring systems in predicting endoscopic treatment in colonic diverticular bleeding. *J Gastroenterol Hepatol*. 2020;35(5):815–820. doi: [10.1111/jgh.14901](https://doi.org/10.1111/jgh.14901)
42. Gobinet-Suguro M, Nagata N, Kobayashi K, et al. Treatment strategies for reducing early and late recurrence of colonic diverticular bleeding based on stigmata of recent hemorrhage: a large multicenter study. *Gastrointest Endosc*. 2022;95(6):1210–1222.e12. doi: [10.1016/j.gie.2021.12.023](https://doi.org/10.1016/j.gie.2021.12.023)
43. Takada H, Kadokura M, Yasumura T, et al. Extravasation and fluid collection on computed tomography imaging in patients with colonic diverticular bleeding. *PLoS One*. 2020;15(4):e0229884. doi: [10.1371/journal.pone.0229884](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229884)
44. Sugiyama T, Hirata Y, Kojima Y, et al. Efficacy of Contrast-enhanced Computed Tomography for the Treatment Strategy of Colonic Diverticular Bleeding. *Intern Med*. 2015;54(23):2961–7. doi: [10.2169/internalmedicine.54.5097](https://doi.org/10.2169/internalmedicine.54.5097)
45. Nagata N, Niikura R, Aoki T, et al. Role of urgent contrast-enhanced multidetector computed tomography for acute lower gastrointestinal bleeding in patients undergoing early colonoscopy. *J Gastroenterol*. 2015;50(12):1162–72. doi: [10.1007/s00535-015-1069-9](https://doi.org/10.1007/s00535-015-1069-9)
46. Umezawa S, Nagata N, Arimoto J, et al. Contrast-enhanced CT for Colonic Diverticular Bleeding before Colonoscopy: A Prospective Multicenter Study. *Radiology*. 2018;288(3):755–761. doi: [10.1148/radiol.2018172910](https://doi.org/10.1148/radiol.2018172910)
47. Ichiba T, Hara M, Miyahara K, et al. Impact of Computed Tomography Evaluation Before Colonoscopy for the Management

- of Colonic Diverticular Hemorrhage. *J Clin Gastroenterol*. 2019;53(2):e75–e83. doi: [10.1097/MCG.0000000000000988](https://doi.org/10.1097/MCG.0000000000000988)
48. Ueda T, Mori H, Sekiguchi T, et al. Successful endoscopic hemostasis compared to transarterial embolization in patients with colonic diverticular bleeding. *J Clin Biochem Nutr*. 2022;70(3):283–289. doi: [10.3164/jcbrn.21-123](https://doi.org/10.3164/jcbrn.21-123)
49. Hirai Y, Uraoka T, Wada M, et al. Urgent Contrast-Enhanced Computed Tomography before Early Colonoscopy in the Management of Colonic Diverticular Bleeding: A Multicenter Randomized Controlled Trial. *Digestion*. 2025;106(3):176–188. doi: [10.1159/000541942](https://doi.org/10.1159/000541942)
50. Wada M, Kato M, Hirai Y, et al. Initial Management of Colonic Diverticular Bleeding: Observational Study. *Digestion*. 2018;98(1):41–47. doi: [10.1159/000487264](https://doi.org/10.1159/000487264)
51. Kinoshita M, Kondo H, Hitomi S, et al. Ultraslective transcatheter arterial embolization with small-sized microcoils for acute lower gastrointestinal bleeding. *CVIR Endovasc*. 2021;4(1):28. doi: [10.1186/s42155-021-00215-9](https://doi.org/10.1186/s42155-021-00215-9)
52. Kojima Y, Katano T, Shimura T, et al. Efficacy of transcatheter arterial embolization for first-line treatment of colonic diverticular bleeding with extravasation on contrast-enhanced computed tomography. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(44):e31442. doi: [10.1097/MD.00000000000031442](https://doi.org/10.1097/MD.00000000000031442)
53. Kitamura R, Maruhashi T, Woodhams R, et al. Carbon dioxide-enhanced angiography for detection of colonic diverticular bleeding and clinical outcomes. *CVIR Endovasc*. 2024;7(1):67. doi: [10.1186/s42155-024-00481-3](https://doi.org/10.1186/s42155-024-00481-3)
54. Wilkins T, Baird C, Pearson A, et al. Diverticular bleeding. *Am Fam Physician*. 2009;80(9):977–83.