

УДК 616.351-089

## ИРРИГОСКОПИЯ, КТ-КОЛОНОГРАФИЯ, МРТ ПРЯМОЙ КИШКИ: ДИАГНОСТИКА В КОЛОПРОКТОЛОГИИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ

*Т. Н. Трофимова, С. Н. Пиргулов*

Клиника «Скандинавия», ООО «АВА-ПЕТЕР», Санкт-Петербург, Россия

## IRRIGOSCOPY, CT COLONOGRAPHY, RECTAL MRI: DIAGNOSIS IN COLOPROCTOLOGY AT THE PRESENT STAGE OF DEVELOPMENT

*T. N. Trofimova, S. N. Pirgulov*

«Scandinavia» clinic, «AVA-PETER», St. Petersburg, Russia

© Т. Н. Трофимова, С. Н. Пиргулов, 2016 г.

Обзор посвящен вопросам диагностики заболеваний толстой кишки. Рассматриваются возможности методов лучевой диагностики (классическая ирригоскопия, КТ-колонография, МРТ) на современном этапе. Представлены современные методики, недостатки, существующие диагностические проблемы. Проведено сравнение методов лучевой диагностики друг с другом, а также с эндоскопическим методом.

**Ключевые слова:** ирригоскопия, КТ-колонография, МРТ, рак толстой кишки.

The article is devoted to questions in colon diseases imaging. The possibilities of currents imaging methods including conventional irrigoscopy, CT colonography and MRI, are reviewed. Modern techniques, pitfalls and existing diagnostic problems are described. There is also comparison between different imaging methods and endoscopy.

**Key words:** irrigoscopy, barium enema, CT colonography, MRI, colon cancer.

Во всем мире каждый год регистрируется более 600 тысяч случаев впервые выявленного колоректального рака. По частоте выявления в Российской Федерации колоректальный рак занимает третье место, а также стоит на четвертом месте по уровню смертности от злокачественных новообразований [1]. Колоректальный рак является второй по частоте причиной смертности от онкологических заболеваний в США [2]. Чаше новообразования толстой кишки выявляются у людей старше 50 лет. По данным некоторых источников литературы каждую последующую декаду после 50 лет отмечается удвоение риска развития колоректального рака [3].

Помимо онкологических заболеваний толстой кишки, идиопатические хронические воспалительные заболевания кишечника (болезнь Крона, НЯК) по тяжести течения, риску развития осложнений, уровню летальности занимают одно из ведущих мест в структуре заболеваний ЖКТ, при этом на порядок уступая гастроэнтерологическим болезням по уровню заболеваемости [4].

Своевременная диагностика заболеваний толстой кишки, как опухолевых, так и воспалительных, является одной из актуальных проблем в колопроктологии. Пятилетняя выживаемость напрямую зависит от выявления колоректального рака

на более ранних, доклинических стадиях, когда отсутствуют какие-либо клинические проявления, что подчеркивает необходимость эффективной и правильной скрининговой диагностики [2]. Так, 5-летняя выживаемость после лечения выявленного злокачественного новообразования толстой кишки (прямой кишки) на I стадии составляет 74%, а на 4 стадии всего 6% [5].

К одним из наиболее существенных факторов развития колоректального рака справедливо относят наличие полипов и аденом, причем в ряде источников описывается увеличение риска злокачественности полипов толстой кишки с увеличением их размеров. Так, полипы менее 10 мм в 1% случаев малигнизированы, в то время как риск злокачественности полипов размером 10–20 мм возрастает до 10–20%, а размером свыше 20 мм более чем 40% [6].

В литературе встречается зависимость между воспалительными заболеваниями толстой кишки (НЯК, болезнь Крона) и неопластическими, причем на фоне дивертикулеза толстой кишки, онкологический процесс развивается в 2–3 раза чаще, чем у пациентов без дивертикулов. Кроме того, дивертикулы толстой кишки могут приводить к ряду осложнений, в частности к перфорации, с формированием инфильтратов, абсцессов, свищевых ходов; неспецифический

язвенный колит и болезнь Крона чаще всего осложняются кровотечением и перфорацией [7].

В настоящее время в диагностике заболеваний толстой кишки широко применяются методы лучевой диагностики. В своем становлении рентгенология прошла несколько этапов развития. В начальный период толстую кишку исследовали путем перорального приема бариевой взвеси и тугого ретроградного заполнения с последующим изучением рельефа. В последующие годы рентгенологи пользовались классической методикой, которая получила название «ирригоскопия». Классическая методика по Фишеру–Веберу состоит из трех этапов: тугого заполнения бариевой взвесью толстой кишки, исследование рельефа слизистой оболочки и двойного контрастирования с воздухом [8]. С начала 1970-х гг. в практику рентгенологии стала входить методика первичного двойного контрастирования. Она отличается от классического метода тем, что используется значительно меньшее количество бариевой взвеси с последующим ее продвижением с помощью воздуха, вводимого в толстую кишку пациента. Таким образом, она включает в себя и тугое заполнение, и двойное контрастирование [8].

В литературе встречается информация, что с помощью метода первичного двойного контрастирования в 100% случаев можно выявить полипы размером 10 мм и более, а полипы размерами от 6 до 9 мм выявляются в 83% случаев [9].

Существующую на данном этапе эндоскопическую, которая считается «золотым стандартом» в выявлении клинически значимых полипов толстой кишки [2], не всегда удается выполнить из-за ряда причин: анатомическая особенность (мегаколон, долихосигма); спаечный процесс в брюшной полости, обтурирующие образования толстой кишки.

Существуют преимущества ирригоскопии перед эндоскопией в диагностике патологических процессов в правых отделах толстой кишки и в диагностике воспалительных изменений толстой кишки, таких как болезнь Крона и НЯК, а также оценке функциональных нарушений толстой кишки. Одним из таких нарушений является недостаточность баугиниевой заслонки. Согласно проведенному в 2014 г. исследованию [10] выполнение ирригоскопии, которая дополняется манометрией, позволяет выявить недостаточность илеоцекального клапана, а также определить критерии для отбора пациентов с целью хирургического лечения.

В литературе встречается информация об использовании ирригоскопии как уточняющей методики при выявлении гиперметаболизма радиофармпрепарата при ПЭТ/КТ без видимых структурных изменений стенки толстой кишки [11]. Согласно данному исследованию воспалительные изменения были выявлены у 60% пациентов, дивертикулы у 10% пациентов, признаки образования у 12,5% пациентов и у 17% пациентов участки спастических явле-

ний физиологической природы соответствовали зонам гиперметаболизма радиофармпрепарата.

Одним из самых информативных методов диагностики заболеваний брюшной полости считается рентгеновская компьютерная томография. С точки зрения колопроктологии она применяется в основном для выявления вторичных изменений в брюшной полости, состояния лимфатических узлов, особенностей кровоснабжения. Для выявления увеличенных лимфатических узлов в брюшной полости, а также в малом тазу при неопластических процессах в толстой кишке чувствительность компьютерной томографии составляет до 95%, а специфичность не более 33%. Для выявления вторичных изменений в печени чувствительность КТ составляет не более 73% (размеры от 10 мм и более), а специфичность до 99% [12]. КТ-ангиография позволяет оценить особенности кровоснабжения толстой кишки, что важно в колопроктологической практике при планировании оперативного лечения [13].

Кроме того, КТ-ангиография — ведущий метод в диагностике нарушения мезентериального кровообращения, выявление которого на ранней стадии существенно влияет на тактику ведения пациента. В своем исследовании группа врачей [14] указывает, что на ранней стадии КТ-семиотика ишемических изменений кишки при нарушениях артериального или венозного мезентериального кровотока имеет некоторые особенности: при артериальном — истончение стенки кишки по типу «пергаментной бумаги», а при венозном — слоистость стенок (симптом «гало»). Таким образом, у пациентов с подозрением на нарушение мезентериального кровообращения КТ целесообразно выполнять в качестве первого метода экстренной диагностики.

Оценка толщины стенки толстой или тонкой кишки имеет большое значение при компьютерной томографии. Выявление локальных, сегментарных участков или диффузных утолщений стенок кишки требует проведения дифференциальной диагностики между неопластическим процессом, воспалительными изменениями, ишемическими состояниями. Так, локальные утолщения стенок могут быть вызваны новообразованиями, тогда как диффузные изменения стенок кишки, а также более выраженные изменения в окружающей жировой клетчатке, наиболее вероятно соответствуют воспалительному процессу [15].

В некоторых источниках литературы с появлением компьютерных томографов нового поколения, компьютерной томографии приписывается ведущее диагностическое значение болезни Крона. Исследование позволяет выявлять активные участки воспаления кишки, а также диагностировать осложнения данного заболевания, такие как абсцессы, свищевые ходы, урологические, гепатобилиарные, костные осложнения [16]. Аналогичное, немаловажное значение КТ имеет и в диагностике язвенного колита [17].

Компьютерно-томографическая колонография (КТ-колонография, виртуальная колоноскопия) — это метод, который позволяет получать трехмерное цифровое изображение внутреннего рельефа толстой кишки, а также визуализировать различные органы и структуры. КТ-колонография появилась в середине 90-х годов XX века, сочетает в себе возможности традиционной рентгеновской пневмоколонографии и спиральной компьютерной томографии [18].

Через двадцать лет после своего появления КТ-колонография (виртуальная колоноскопия) достигла зрелости, что позволяет считать ее лучшим радиологическим, диагностическим методом для выявления колоректального рака и полипов. В рекомендациях Американского колледжа радиологии, данный метод выполняется на не менее чем 4-срезовых томографах, толщиной среза 3 мм и меньше. Использование данного метода в качестве скрининга предполагает использование низкодозных протоколов сканирования, что обусловлено постоянным контролем экспозиции и тока трубки [19]. Так, уровень лучевой нагрузки на пациента снижается до 50%. При сравнении виртуальной колоноскопии выполненной на 64-срезовом томографе и ирригоскопии по методу первичного двойного контрастирования эффективная доза облучения при КТ-колонографии в два раза меньше [19].

Виртуальная колоноскопия менее инвазивна, чем оптическая колоноскопия, более проста для выполнения и доступна для стандартизации. Кроме того, этот метод не требует применения анестезиологического пособия, требует меньше времени для выполнения, что повышает его экономическую эффективность [20]. По рекомендациям Американского онкологического общества, скрининг неопластических процессов в толстой кишке включает эндоколоноскопию каждые 10 лет или КТ-колонографию каждые 5 лет. Поведен опрос среди пациентов, которые подверглись сначала КТ-колонографии, а затем эндоколоноскопии под наркозом, по результатам которого 46,6% отдали предпочтение радиологическому методу, 25% отдали предпочтение эндоколоноскопии, а 27,6% сообщили об отсутствии предпочтения какого-либо из этих методов [21].

Однако в клинической практике существует проблема недостаточной осведомленности лечащих врачей о возможностях и преимуществах КТ-колонографии. Так, согласно проведенному в Италии исследованию [22] из 1053 опрошенных врачей общей практики 84% были осведомлены о возможностях КТ-колонографии. При этом только 57% знали о низкой лучевой нагрузке, а 48% информированы о том, что точность диагностики полипов размером 10 мм и более близка к точности эндоколоноскопии. 62% опрошенных были проинформированы о преимуществах КТ-колонографии перед

ирригоскопией. Согласно этому же исследованию 59% опрошенных считают КТ-колонографию методом для скрининговой диагностики, но при этом 36% участвовавших в опросе врачей общей практики не назначают своим пациентам данное исследование.

КТ-колонография требует специальной подготовки перед исследованием, которая заключается в основном в очистке толстой кишки. По данным разных источников литературы существуют различные варианты подготовки. Первоначально применялась классическая методика без применения пероральных контрастных средств [23]. Однако при недостаточном выполнении классической методики в просвете толстой кишки может сохраняться остаточное содержимое, что снижает ценность и чувствительность метода. Впоследствии была предложена альтернативная методика, заключающаяся в сочетании очистки толстой кишки с пероральным приемом водорастворимого контрастного препарата [24]. Благодаря этому, остаточное содержимое в толстой кишке визуализируется на полученных сканах как гиперденсные структуры, которые возможно «удалить» при постпроцессинговой обработке, при наличии соответствующего программного обеспечения (ПО). Существуют методики с пероральным применением не водорастворимого контрастного препарата, а барийсодержащих растворов, а также комбинированных йодсодержащих и барийсодержащих растворов [25].

Кроме правильной и адекватной подготовки пациента, необходимо также учитывать следующие факторы, которые влияют на результаты виртуальной колоноскопии. К этим факторам по ряду литературных данных относят: достаточную пневматизацию толстой кишки, проведение сканирования с правильными техническими параметрами, а также корректную постпроцессинговую обработку, которая включает в себя наличие специального программного обеспечения на рабочей станции для построения изображений, а также специальные программные функции, снижающие шансы получения ложноотрицательных результатов, путем маркирования подозрительных участков толстой кишки [20].

В проведенных в последние годы исследованиях указывалась чувствительность виртуальной колоноскопии 96% в диагностике колоректального рака, в то время как чувствительность эндоколоноскопии составляет 95%. Что касается выявления полипов, то в литературе указываются прямая зависимость чувствительности метода от размеров. Так, чувствительность метода в выявлении полипов более 10 мм составляет 93%, а полипов размером от 6 до 9 мм составляет 86% [26].

КТ-колонография при применении пероральных контрастных средств для маркирования остаточного кишечного содержимого позволяет обойтись без

эндоколоноскопии в 73% случаев, так как чувствительность и специфичность метода для выявления полипов и опухолей толстой кишки достигают значений в 95% и 97% случаев соответственно [27].

В хирургической практике врачи эндоскописты нередко сталкиваются со сложностями в исследовании всей толстой кишки из-за ряда причин, таких как возраст, сопутствующие патологии, спаечная болезнь. Виртуальную колоноскопию можно считать альтернативным методом у таких пациентов. В частности, у всех пациентов с хирургическим лечением в анамнезе на органах брюшной полости или малого таза наблюдается выраженная спаечная болезнь, не позволяющая в полной мере оценить толстую кишку при эндоколоноскопии, в отличие от КТ-колонографии, а также достоверно поставить диагноз «спаечная болезнь» [28].

В отличие от эндоколоноскопии, КТ-колонография позволяет получать данные о внекишечных изменениях, так называемых «случайных находках», которые могут нести важную для клинициста информацию. Это существенно снижает затраты пациента на дополнительные диагностические методы, а также экономит ресурсы здравоохранения. Так, по данным проведенного мета-анализа, у 40% пациентов обнаруживалась внекишечная патология, из них у 11% находки были классифицированы как клинически значимые, а 0,8% пациентов нуждались в срочном лечении [19]. В публикации отечественных исследователей указана иная статистика. По результатам проведенного анализа выполненных КТ-колонографий в качестве скрининга. Так, у 46,5% патологии толстой кишки не было выявлено, у 1,2% пациентов выявлялись дивертикулы толстой кишки, у 0,6% пациентов — полипы, у 0,6% пациентов — сочетание полипов и дивертикулов, у 0,9% выявлены признаки злокачественного новообразования, 0,3% пациентов — образование желудка, у 0,62% пациентов признаки НЯК, у 0,6% пациентов костно-травматические изменения [29]. Таким образом, в литературе встречаются достоверная информация о высокой информативности КТ-колонографии в качестве скринингового метода, позволяющего в отличие от эндоколоноскопии оценивать и исключать внекишечную патологию.

Также в литературе встречается информация о применении МСКТ с цветовым картированием плотности для оценки распространенности неопластического процесса и выявления поражения лимфатических узлов. Так, в своем исследовании группа врачей [30] наглядно демонстрирует, что применение цветового картирования плотности позволяет более точно устанавливать границы опухолевого поражения тканей, проводить дифференциальную диагностику между метастатически измененными лимфатическими узлами и доброкачественной гиперплазией, сокращать время анализа результатов исследования, а также повысить чувствитель-

ность и специфичность исследования в выявлении вторичной лимфаденопатии.

Тем не менее при всей своей информативности, высокой доступности и распространенности КТ-колонография требует от радиолога специальных навыков, знаний и опыта для тщательной и корректной интерпретации полученных при исследовании данных для минимизации диагностических и технических ошибок.

В литературе встречается описание наиболее распространенных и частых ошибок [31], которые можно разделить на следующие группы.

- Ошибки связанные с нарушением методики:
  - недостаточная подготовка, отсутствие маркировки остаточного содержимого пероральным контрастным препаратом;
  - недостаточная пневматизация толстой кишки: оптимальным считается давление в толстой кишке 20–25 мм рт. ст.
  - неправильно подобранный протокол сканирования, что приводит к появлению избыточных шумов на изображениях, а также артефактов на границах газа и стенки кишки;
  - двигательные артефакты;
- ошибки, связанные с анатомией кишки;
- ошибки, связанные с 2D- и 3D-изображениями, что проявляется некорректными измерениями размеров образований, пропусками полипов ввиду их подвижности, а также трактовка изображений гаустр толстой кишки в качестве полипов.

Таким образом, КТ-колонография позволяет не только выявлять патологические изменения толстой кишки, но также визуализировать анатомические особенности и варианты развития. Включение КТ-колонографии в диагностический алгоритм позволяет повысить возможности диагностики, а также стать полноценным альтернативным методом при невозможности применить (наличии противопоказаний, незавершенность) другие инструментальные методы [32].

В литературе встречаются рекомендации о проведении КТ-колонографии при предоперационной подготовке пациентов с колоректальным раком для оценки анатомических особенностей, точной локализации, протяженности образования, распространенности неопластического процесса, что облегчает планирование оперативного лечения и выбор оптимального хирургического пособия [18].

Рентгеновская компьютерная томография долгое время считалась методом выбора для стадирования новообразований прямой кишки, позволяющий оценивать распространенность, наличие вторичных изменений в регионарных лимфатических узлах, а также наличие отдаленных метастазов [33].

Однако в литературе встречается большое количество информации, что в диагностике новообразований прямой кишки возможности КТ невысокие. Так, чувствительность составляет 78%, точность

достигает 73%, а специфичность не превышает 63% [34]. Особенно низкие показатели диагностических возможностей КТ описываются при новообразованиях нижеампулярного отдела прямой кишки [33]. Широкое применение компьютерная томография нашла в диагностике ранних послеоперационных осложнений, однако для дифференциальной диагностики рецидивов онкологических заболеваний прямой кишки и воспалительных изменений возможности метода остаются на низком уровне из-за низкой мягкотканной контрастности и невозможности дифференцировать резидуальные опухолевые структуры и рубцовые изменения в тазовой клетчатке. Диагностические возможности метода при оценке распространенности на потенциальные края резекции, а также при стадировании опухоли прямой кишки после химиотерапии составляют 66% [33].

Магнитно-резонансная томография является одним из основных методов в диагностике и стадировании рака прямой кишки благодаря высокой тканевой контрастности. В литературе протокол сканирования основывается на Т2-ВИ в трех плоскостях с получением тонких срезов с высоким пространственным разрешением [34].

Существует противоречивая информация о необходимости подготовки прямой кишки перед исследованием. В публикациях встречается информация об улучшении визуализации при заполнении прямой кишки растворами сульфата бария, препаратами, содержащими оксид железа, коллоиды крахмала, метилцеллюлозу, предлагается применять гель для ультразвукового исследования [35].

Среди большинства исследователей применение внутривенного контрастного усиления не находит широкой поддержки, так как не позволяет улучшить диагностические показатели распространенности опухолевого процесса, однако сочетание внутривенного контрастирования и заполнения прямой кишки ферристином позволяет более точно оценивать границы опухоли [36]. Внутривенное контрастное усиление помогает при оценке пенетрации перфорантных сосудов и мышечного слоя стенки кишки, ссылаясь на то, что колоректальные новообразования являются гиповаскулярными, а просвет сосуда интенсивно контрастируется.

В литературе описывается методика двойного контрастирования, при которой наравне с использованием интратректального компонента (раствор крахмала) используется внутривенное динамическое усиление. Данная методика позволяет максимально точно дифференцировать структуры кишечной стенки: мезоректальное пространство, мышечные слои, слизистую оболочку [37].

Для диагностики образований прямой кишки описывается возможность применения диффузионно-взвешенных МР-изображений. Однако методика не может быть применена для подтверждения злокаче-

ственности процесса из-за низкой специфичности [38]. Встречаются противоречивые публикации о возможностях по данным ДВИ оценивать ответ опухолевой ткани на химиолучевую терапию [39]. При этом большинство исследователей сходятся во мнении, что методика ДВИ в сочетании с Т2-ВИ позволяет существенно повысить диагностические возможности МРТ в оценке эффективности химиолучевой терапии.

В литературе существует информация о применении эндоректальной катушки при диагностике и стадировании рака прямой кишки. Так, при использовании эндоректальной катушки точность метода составляет 80%, что существенно превышает возможности КТ, однако разница с МРТ без применения эндоректальной катушки (75%) незначительная [40].

По данным тех же авторов, использование эндоректальной катушки для выявления рецидивов рака прямой кишки имеет высокую чувствительность и специфичность (83% и 100% соответственно) по сравнению с МРТ без использования эндоректальной катушки (57% и 100%) и КТ (75% и 73%).

Однако применение эндоректальной катушки имеет ряд недостатков: небольшое поле обзора, которое позволяет оценивать только образования на ранних стадиях и ограничивает возможности оценивать окружающие тазовые органы; сложности с эндоректальным введением катушки; высокая стоимость по сравнению с поверхностной катушкой.

МР-ангиография с динамическим болюсным контрастированием и применением импульсной последовательности LAVA позволяет оценивать особенности кровоснабжения прямой кишки в планировании оперативного лечения, а также для оценки возможного метастазирования. Так, в своем исследовании группа авторов [41] проводит четкую взаимосвязь между метастатическим поражением латеральных лимфатических узлов и наличием средних прямокишечных артерий, выявление которых при стадировании рака прямой кишки является важным прогностическим признаком, указывающим на возможное вторичное поражение латеральных лимфатических узлов.

Существенной проблемой в онкологии является местный рецидив после проведенного лечения по поводу опухоли прямой кишки. В литературе встречаются различные данные о частоте развития рецидивов: от 3% до 47% [42]. Целесообразно применение МРТ для исключения местных рецидивов опухоли прямой кишки, что связано с возможностью достоверно дифференцировать послеоперационные фиброзные изменения от патологической опухолевой ткани. Однако лишь 30% рецидивов опухолей прямой кишки выявляются на стадии возможного хирургического лечения [43].

По данным проведенного исследования [44] результаты МРТ-исследования дают более высокую

результативность (87,5%) в диагностике местных рецидивов по сравнению с КТ-исследованиями.

Применение контрастного усиления при МРТ-исследовании для диагностики местного рецидива опухоли прямой кишки по мнению большинства авторов [45] не дает значимого повышения диагностической точности, а также недостаточно специфично.

Другим применением МРТ является оценка эффективности применения химиолучевой терапии (ХЛТ), которая используется для уменьшения размеров, Т- и N-стадии опухоли для достижения наилучших результатов при хирургическом лечении [46]. Формирующиеся после ХЛТ у 50% пациентов выраженные фиброзные изменения в параректальной клетчатке вызывают существенные диагностические сложности в истолковании полученных МР-изображений. Выделяют различные типы изменений в параректальной клетчатке после ХЛТ, оценивая их диагностические показатели:

— гипointенсивные на T2-ВИ интерпретируются как фиброзная ткань;

— изо- и гиперинтенсивные на T2-ВИ — как резидуальная опухолевая ткань [47].

Другой автор также ограничивает диагностические возможности МРТ из-за изменений в параректальной клетчатке, неспецифичность сигнала от которых не позволяет однозначно проводить дифференциальную диагностику между фиброзными изменениями и опухолевой тканью. Точность МРТ-исследования в дифференциальной диагностике вышеуказанных изменений составляет не более 47% [48].

Одним из источников диагностических ошибок могут являться опухоли муцинозного типа, от которых гиперинтенсивный сигнал на T2-ВИ в большинстве случаев сохраняется, а также отсутствует динамика изменения их размеров. Проведенные патоморфологические исследования удаленных макропрепаратов выявляют множественные скопления лакун с муцином, но без включения опухолевых клеток [49].

Для оценки потенциального края резекции прямой кишки после ХЛТ диагностические возможности МРТ в литературе указываются как невысокие. Так, по данным группы исследователей [50] при локализации опухоли в среднеампулярном отделе прямой кишки края резекции были корректно диагностированы в 70% случаев, в то же время при локализации в нижеампулярном отделе — показатель не превысил 22%.

Несмотря на противоречивость данных, а также отсутствие единого мнения о протоколе МР-исследования в оценке ХЛТ, МРТ является наиболее точной методикой, по мнению большинства авторов.

Таким образом, в клинической практике методы лучевой диагностики занимают одно из первых мест, составляя неотъемлемую часть диагностического процесса. Каждый из представленных в обзоре методов имеет свои преимущества и недостатки, что обуславливает необходимость комплексного их применения для достижения оптимальных диагностических результатов. Причем последовательность применения, а также сочетание методов напрямую зависят от локализации и нозологии патологического процесса. Наиболее диагностически ценным следует признать применение КТ-колонографии в качестве скрининга, а также для диагностики при локализации патологического процесса в ободочной и сигмовидной кишке, в то время как методом выбора при патологии прямой кишки следует однозначно считать МРТ. Также перспективным следует считать сочетание КТ-колонографии и МРТ-исследования зоны интереса для идентификации особенностей кровоснабжения и характеристик стенок кишки. Сочетание ирригоскопии с КТ-колоноскопией позволит диагностировать и локализовать спаечный процесс в брюшной полости как риск развития нарушения кишечной проходимости.

Для оценки функциональных нарушений и особенностей анатомической структуры толстой кишки, а также илеоцекального перехода методом выбора следует признать ирригоскопию.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чиссов В. И., Старинский В. В., Петрова Г. В. Злокачественные новообразования в России в 2011 году (заболеваемость и смертность).— М.: МНИОИ им. П. А. Герцена, 2013.— 289 с.
2. Patel J. D., Chang K. J. The role of virtual colonoscopy in colorectal screening // *Clinical imaging*.— 2015.— Vol. 15.— doi: 10.1016/j.clinimag.2015.07.009. [электронный ресурс].
3. Siegel R., Naishadham D., Jemal A. Cancer statistics, 2012 // *CA Cancer J. Clin.*— 2012.— Vol. 62, No. 1.— P. 10–29.
4. Леонович А. Е., Шехтер А. И., Соколова И. А. и др. Диагностика хронических воспалительных заболеваний кишечника с помощью компьютерной томографии // *Лучевая диагностика и терапия*.— 2011.— № 1.— С. 97.
5. Howlader N., Noone A. M., Krapcho M. et al. // *SEER Cancer Statistics Review, 1975–2008*.— National Cancer Institute. Bethesda, MD. [электронный ресурс].
6. Touzios J., Ludwig K. A. Local management of rectal neoplasia // *Clin. Colon Rectal Surg.*— 2008.— Vol. 21, No. 4.— P. 291–299.
7. Ривкин В. Л., Файн С. Н., Бронштейн А. С. Руководство по колопроктологии.— М.: ИД Медпрактика-М, 2004.— 488 с.
8. Антонович В. Б. Рентгенодиагностика заболеваний пищевода, желудка, кишечника.— М.: Медицина, 1987.— 400 с.
9. Михайлов А. Н. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии.— Минск.: Вышэйшая школа, 1994.— 647 с.
10. Дружинин К. В., Боронджиян Т. С., Мишустина О. Г. Модифицированное рентгенологическое исследование состоя-

- ния баугиниевой заслонки при подозрении на ее недостаточность // Невский Радиологический форум — 2014.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014.— С. 349–350.
11. *Нефедова А. В., Ипатов В. В., Михайловская Е. М. и др.* Возможности ирригоскопии в уточнении результатов ПЭТ/КТ при наличии гиперметаболизма радиофармпрепарата в стенке толстой кишки у больных колоректальным раком // Невский радиологический форум-2013.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013.— С. 53.
  12. *Федоров В. Д., Кармазановский Г. Г., Гусева Е. Б.* Виртуальное хирургическое моделирование на основе данных компьютерной томографии.— М.: ИД «Видар-М», 2003.— 184 с.
  13. *Gato E., Jimenez C., Pallares E. et al.* The superior mesenteric artery and the variations of the colic patterns. A new anatomical and radiological classification of the colic arteries // *Surgical and radiologic anatomy: SRA.*— 2016.— Vol. 1.— doi: 10.1007/s00276-015-1608-3. [электронный ресурс].
  14. *Амосов И. И., Сперанская А. А., Дроздова О. А.* Компьютерная томография, компьютерно-томографическая ангиография при подозрении на острое нарушение мезентериального кровообращения // *Лучевая диагностика и терапия.*— 2015.— № 3.— С. 70–81.
  15. *Fernandes T., Oliveira M. I., Castro R. et al.* Bowel wall thickening at CT: simplifying the diagnosis // *Insights into imaging.*— 2014.— Vol. 2.— doi: 10.1007/s13244-013-0308-y. [электронный ресурс].
  16. *Raman S. P., Horton K. M., Fishman E. K.* Computed tomography of Crohn's disease: The role of three dimensional technique // *World journal of radiology.*— 2013.— Vol. 5.— doi: 10.4329/wjr.v5.i5.193. [электронный ресурс].
  17. *Deepak P., Bruining D. H.* Radiographical evaluation of ulcerative colitis // *Gastroenterology report.*— 2014.— Vol. 3.— doi: 10.1093/gastro/gou026. [электронный ресурс].
  18. *Трофимова Т. Н., Борисов А. Е., Деметьева Т. В. и др.* Возможности компьютерно-томографической колонографии, дополненной исследованием брюшной полости и малого таза в диагностике заболеваний толстой кишки, оценки распространенности патологического процесса // *Вестник хирургии.*— 2007.— № 5.— С. 57–64.
  19. *Yee J., Weinstein S., Morgan T. et al.* Advances in CT Colonography for Colorectal Cancer Screening and Diagnosis // *Journal of Cancer.*— 2013.— Vol. 3.— doi: 10.7150/jca.5858. [электронный ресурс].
  20. *Trilisky I., Ward E., Dachman A. H.* Errors in CT colonography // *Abdominal imaging*— 2015.— Vol. 7.— doi: 10.1007/s00261-015-0501-1. [электронный ресурс].
  21. *Gareen I. F., Siewert B., Vanness D. J. et al.* Patient willingness for repeat screening and preference for CT colonography and optical colonoscopy in ACRIN 6664: the National CT Colonography trial // *Patient preference and adherence*— 2015.— doi: 10.2147/PPA.S81901.eCollection 2015 [электронный ресурс].
  22. *Flor N., Laghi A., Peri M. et al.* CT colonography: a survey of general practitioners' knowledge and interest // *La Radiologia medica.*— 2016.— Vol. 1.— doi: 10.1007/s11547-015-0569-2. [электронный ресурс].
  23. *Geenen R. W. F., Hussain S. M., Cademartiri F.* CT and MRI colonography: scanning techniques, postprocessing and emphasis on polyp detection // *Radiographics.*— 2003.— Vol. 24.
  24. *Zalis M. E., Barish M. A., Choi J. R.* CT Colonography reporting and data system: a consensus proposal // *Radiology.*— 2005.— Vol. 236.— P. 3–9.
  25. *Johnson K. T., Carston M. J., Wentz R. J.* Development of a cathartic-free colorectal cancer screening test using virtual colonoscopy: a feasibility study // *AJR.*— 2007.— Vol. 188.— P. 29–36.
  26. *Pickhardt P. J., Hassan C., Halligan S. et al.* Colorectal cancer: CT colonography and colonoscopy for detection—systematic review and meta-analysis // *Radiology.*— 2011.— doi: 10.1148/radiol.11101887 [электронный ресурс].
  27. *Рогозина Н. Н., Морозов С. П.* Возможности компьютерно-томографической колонографии с маркированием остаточного кишечного содержимого в диагностике образований толстой кишки // Невский радиологический форум-2013.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013.— С. 55.
  28. *Леусле А. К., Ушаков А. В., Завадовская В. Д.* Возможность применения виртуальной колоноскопии в диагностике спаечной болезни // Невский радиологический форум-2013.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2013.— С. 50.
  29. *Котов М. А., Стрижелецкий В. В., Холин А. В. и др.* Применение виртуальной колоноскопии для скрининга патологии толстой кишки в условиях многопрофильного стационара // Невский радиологический форум-2014.— СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2014.— С. 162.
  30. *Котляров П. М., Примак Н. В., Флеров К. Е. и др.* МСКТ с цветным картированием плотности в диагностике поражения лимфатических узлов при колоректальном раке // *Лучевая диагностика и терапия.*— 2013.— № 4.— С. 95–100.
  31. *Lefere Ph., Gryspeerdt S.* CT colonography: avoiding traps and pitfalls // *Insights Imaging.*— 2011.— Vol. 1.— P. 57–68.
  32. *Трофимова Т. Н., Деметьева Т. В., Карпенко А. К.* Возможности современных методов лучевой диагностики в визуализации толстой кишки в норме и при ее патологических изменениях: КТ-колонография // *Лучевая диагностика и терапия.*— 2010.— № 2.— С. 64–68.
  33. *Vliegen R., Dresen R., Beets G. et al.* The accuracy of Multi-detector row CT for the assessment of tumor invasion of the mesorectal fascia in primary rectal cancer // *Abdom. Imaging.*— 2008.— Vol. 33.— P. 604–606.
  34. *Blomqvist L., Glimelius B.* The 'good', the 'bad', and the 'ugly' rectal cancers // *Acta Oncol.*— 2008.— Vol. 47, No. 1.— P. 5–8.
  35. *Schäfer A.O., Langer M.* MRI of Rectal Cancer: Clinical Atlas.— Berlin: Springer, 2010.— 215 p.
  36. *Maier A. G., Kersting-Sommerhoff B., Reeders J. W. et al.* Staging of rectal cancer by double-contrast MR imaging using the rectally administered superparamagnetic iron oxide contrast agent ferristine and IV gadodiamide injection: results of a multicenter phase II trial // *J. Magn. Reson. Imaging.*— 2000.— Vol. 12.— P. 651–660.
  37. *Рубцова Н. А., Пузаков К. Б., Сидоров Д. В.* Магнитно-резонансная томография с двойным контрастированием в диагностике рака прямой кишки.— М.: МНИОИ им. П. А. Герцена, 2012.— 16 с.
  38. *Rao S. X., Zeng M. S., Chen C. Z.* The value of diffusion-weighted imaging in combination with T2-weighted imaging for rectal cancer detection // *Eur. J. Radiol.*— 2008.— Vol. 65, No. 2.— P. 299–303.
  39. *Wu L. M., Zhu J., Hu J. et al.* Is there a benefit in using magnetic resonance imaging in the prediction of preoperative neoadjuvant therapy response in locally advanced rectal cancer? // *Int. J. Colorectal Dis.*— 2013.— Vol. 28, No. 9.— P. 1225–1238.
  40. *Samdani T., Garcia-Aguilar J.* Imaging in rectal cancer: magnetic resonance imaging versus endorectal ultrasonography // *Surg. Oncol. Clin. N. Am.*— 2013.— Vol. 23, No. 1.— P. 59–77.

41. Беляев М. А., Захарченко А. А., Ананьева Н. И. и др. Возможности методов лучевой диагностики в прогнозировании латерального метастазирования у больных раком прямой кишки // *Лучевая диагностика и терапия.* — 2015. — № 3. — С. 90–95.
42. Dassanayake B. K., Samita S., Deen R. Y. et al. Local recurrence of rectal cancer in patients not receiving neoadjuvant therapy — the importance of resection margins // *Ceylon. Med. J.* — 2011. — Vol. 56, No. 4. — P. 159–161.
43. Dicle O., Obuz F., Cakmakci H. Differentiation of recurrent rectal cancer and scarring with dynamic MR imaging // *Br. J. Radiol.* — 2002. — Vol. 72. — P. 1155–1159.
44. Patel U. B. et al. MRI after treatment of locally advanced rectal cancer: how to report tumor response — the MERCURY experience // *Am. J. Roentgenol.* — 2012. — Vol. 199, No. 4. — P. 486–495.
45. Fiocchi F. et al. Contrast-enhanced MRI and PET-CT in the evaluation of patients with suspected local recurrence of rectal carcinoma // *Radiol. Med.* — 2010. — Vol. 115, No. 6. — P. 906–919.
46. Sauer R., Becker H., Hohenberger W. et al. Preoperative versus postoperative chemoradiotherapy for rectal cancer // *N. Engl. J. Med.* — 2004. — Vol. 351. — P. 1731–1740.
47. Vliegen R. F., Beets G. L., von Meyenfeldt M. F. et al. Rectal cancer: MR imaging in local staging — is gadolinium-based contrast material helpful? // *Radiology.* — 2005. — Vol. 234. — P. 179–188.
48. Kuo L. J. et al. Interpretation of magnetic resonance imaging for locally advanced rectal carcinoma after preoperative chemoradiation therapy // *Dis. Colon Rectum.* — 2005. — Vol. 48. — P. 23–28.
49. Hyngstrom J. R. et al. Clinicopathology and outcomes for mucinous and signet ring colorectal adenocarcinoma: analysis from the National Cancer Data Base // *Ann. Surg. Oncol.* — 2012. — Vol. 19, No. 9. — P. 2814–2821.
50. Peschard F. et al. Accuracy of magnetic resonance imaging in rectal cancer depends on location of the tumor // *Dis. Colon Rectum.* — 2005. — Vol. 8. — P. 1603–1609.

## REFERENCES

1. Chissov V. I., Starinskii V. V., Petrova G. V. *Zlokachestvennyye novoobrazovaniya v Rossii v 2011 godu (zabolevaemost i smertnost)*, Moscow: MNI OI im. P. A. Gercena, 2013, 289 p.
2. Patel J. D., Chang K. J., *Clinical imaging*, 2015, vol. 15, doi: 10.1016/j.clinimag.2015.07.009. [elektronnyj resurs].
3. Siegel R., Naishadham D., Jemal A., *Cancer J. Clin.*, 2012, vol. 62, No. 1, pp. 10–29.
4. Leonovich A. E., Shehter A. I., Sokolina I. A. i dr., *Lučevaya diagnostika i terapiya*, 2011, No. 1, pp. 97.
5. Howlader N., Noone A. M., Krapcho M. et al., *SEER Cancer Statistics Review, 1975–2008*, National Cancer Institute, Bethesda, MD. [elektronnyj resurs].
6. Touzios J., Ludwig K. A., *Clin. Colon Rectal Surg.*, 2008, vol. 21, No. 4, pp. 291–299.
7. Rivkin V. L., Fajn S. N., Bronshtejn A. S. *Rukovodstvo po kolo-proktologii*, Moscow: ID Medpraktika-M, 2004, 488 p.
8. Antonovich V. B., *Rentgenodiagnostika zabolevanij pishhevoda, zheludka, kishechnika*, Moscow: Medicina, 1987, 400 p.
9. Mihajlov A. N. *Lučevaya diagnostika v gastroenterologii*, Minsk: Vyshejschaya shkola, 1994, 647 p.
10. Druzhinin K. V., Borondzhijyan T. S., Mishustina O. G., *Nevskij Radiologičeskij forum-2014*, SPb.: ELBI-SPb, 2014, pp. 349–350.
11. Nefedova A. V., Ipatov V. V., Mihajlovskaya E. M. i dr., *Nevskij radiologičeskij forum-2013*, St. Petersburg: ELBI-SPb, 2013, p. 53.
12. Fedorov V. D., Karmazanovskij G. G., Guzeeva E. B. *Virtualnoe hirurgicalnoe modelirovanie na osnove dannyh kompyuternoj tomografii*, Moscow: Vidar-M, 2003, 184 p.
13. Gamo E., Jimenez C., Pallares E. et al., *Surgical and radiologic anatomy: SRA*, 2016, vol. 1, doi: 10.1007/s00276-015-1608-3. [elektronnyj resurs].
14. Amosov I. I., Speranskaya A. A., Drozdova O. A., *Lučevaya diagnostika i terapiya*, 2015, No. 3, pp. 70–81.
15. Fernandes T., Oliveira M. I., Sastro R. et al., *Insights into imaging*, 2014, vol. 2, doi: 10.1007/s13244-013-0308-y. [elektronnyj resurs].
16. Raman S. P., Horton K. M., Fishman E. K., *World journal of radiology*, 2013, vol. 5, doi: 10.4329/wjr.v5.i5.193. [elektronnyj resurs].
17. Deepak P., Vruining D. H., *Gastroenterology report*, 2014, vol. 3, doi: 10.1093/gastro/gou026. [elektronnyj resurs].
18. Trofimova T. N., Borisov A. E., Dementeva T. V. i dr., *Vestnik hirurģii*, 2007, No. 5, pp. 57–64.
19. Yee J., Weinstein S., Morgan T. et al., *Journal of Cancer*, 2013, vol. 3, doi: 10.7150/jca.5858. [elektronnyj resurs].
20. Trilisky I., Ward E., Dachman A. H., *Abdominal imaging-2015*, vol. 7, doi: 10.1007/s00261-015-0501-1. [elektronnyj resurs].
21. Gareen I. F., Siewert B., Vanness D. J. et al., *Patient preference and adherence-2015*, doi: 10.2147/PPA.S81901.eCollection 2015 [elektronnyj resurs].
22. Flor N., Laghi A., Peri M. et al., *La Radiologia medica*, 2016, vol. 1, doi: 10.1007/s11547-015-0569-2. [elektronnyj resurs].
23. Geenen R. W. F., Hussain S. M., Sademartiri F., *Radiographics*, 2003, vol. 24.
24. Zalis M. E., Varish M. A., Shoi J. R., *Radiology*, 2005, vol. 236, pp. 3–9.
25. Johnson K. T., Sarston M. J., Wentz R. J., *AJR*, 2007, vol. 188, pp. 29–36.
26. Pickhardt P. J., Hassan C., Halligan S. et al., *Radiology*, 2011, doi: 10.1148/radiol.11101887 [elektronnyj resurs].
27. Rogozina N. N., Morozov S. P., *Nevskij radiologičeskij forum-2013*, St. Petersburg: ELBI-SPb, 2013, p. 55.
28. Leisle A. K., Ushakov A. V., Zavadovskaya V. D., *Nevskij radiologičeskij forum-2013*, St. Petersburg: ELBI-SPb, 2013, S. 50.
29. Kotov M. A., Strizheleckij V. V., Xolin A. V. i dr., *Nevskij radiologičeskij forum-2014*, St. Petersburg: ELBI-SPb, 2014, p. 162.
30. Kotlyarov P. M., Primak N. V., Flerov K. E. i dr., *Lučevaya diagnostika i terapiya*, 2013, No. 4, pp. 95–100.
31. Lefere Ph., Gryspeerdt S., *Insights Imaging*, 2011, vol. 1, pp. 57–68.
32. Trofimova T. N., Dementeva T. V., Karpenko A. K., *Lučevaya diagnostika i terapiya*, 2010, No. 2, S. 64–68.
33. Vliegen R., Dresen R., Beets G. et al., *Abdom. Imaging*, 2008, vol. 33, pp. 604–606.
34. Blomqvist L., Glimelius B., *Acta Oncol.*, 2008, vol. 47, No. 1, pp. 5–8.

35. Schäfer A. O., Langer M. *MRI of Rectal Cancer: Clinical Atlas*, Berlin: Springer, 2010, 215 p.
36. Maier A. G., Kersting-Sommerhoff B., Reeders J. W. et al., *J. Magn. Reson. Imaging*, 2000, vol. 12, pp. 651–660.
37. Rubcova N. A., Puzakov K. B., Sidorov D. V. *Magnitno-rezonansnaya tomografiya s dvoynym kontrastirovaniem v diagnostike raka pryamoj kishki*, Moscow: MNIОI im. P. A. Gercena, 2012, 16 p.
38. Rao S. X., Zeng M. S., Chen C. Z., *Eur. J. Radiol.*, 2008, vol. 65, No. 2, pp. 299–303.
39. Wu L. M., Zhu J., Hu J. et al. *Int. J. Colorectal Dis*, 2013, vol. 28, No. 9, pp. 1225–1238.
40. Samdani T., Garcia-Aguilar J., *Surg. Oncol. Clin. N. Am.*, 2013, vol. 23, No. 1, pp. 59–77.
41. Belyaev M. A., Zaharchenko A. A., Ananeva N. I. i dr., *Luchevaya diagnostika i terapiya*, 2015, No. 3, pp. 90–95.
42. Dassanayake B. K., Samita S., Deen R. Y. et al., *Ceylon. Med. J.*, 2011, vol. 56, No. 4, pp. 159–161.
43. Dicle O., Obuz F., Cakmakci H., *Br. J. Radiol.*, 2002, vol. 72, pp. 1155–1159.
44. Patel U. V. et al., *Am. J. Roentgenol.*, 2012, vol. 199, No. 4, pp. 486–495.
45. Fiochi F. et al., *Radiol. Med.*, 2010, vol. 115, No. 6, pp. 906–919.
46. Sauer R., Becker H., Hohenberger W. et al., *N. Engl. J. Med.*, 2004, vol. 351, pp. 1731–1740.
47. Vliegen R. F., Beets G. L., von Meyenfeldt M. F. et al., *Radiology*, 2005, vol. 234, pp. 179–188.
48. Kuo L. J. et al., *Dis. Colon Rectum*, 2005, vol. 48, pp. 23–28.
49. Hyngstrom J. R. et al., *Ann. Surg. Oncol.*, 2012, vol. 19, No. 9, pp. 2814–2821.
50. Peschard F. et al., *Dis. Colon Rectum*, 2005, vol. 8, pp. 1603–1609.

Поступила в редакцию: 7.07.2016 г.

Контакт: Пиргулов Сергей Николаевич, [sergeypirgulov@gmail.com](mailto:sergeypirgulov@gmail.com).

#### Сведения об авторах:

*Трофимова Татьяна Николаевна* — доктор медицинских наук, профессор, профессор, главный научный сотрудник ФГБУН «Институт мозга человека имени Н. П. Бехтеревой» Российской академии наук, 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 9, главный врач клиник «АВА-ПЕТЕР» и «Скандинавия», e-mail: [Trofimova-TN@avaclinic.ru](mailto:Trofimova-TN@avaclinic.ru);

*Пиргулов Сергей Николаевич* — врач-рентгенолог, клиника «Скандинавия», 191186, Санкт-Петербург, Невский пр., д. 22–24, e-mail: [sergeypirgulov@gmail.com](mailto:sergeypirgulov@gmail.com).



### РЕГИОНАЛЬНАЯ ОБЩЕСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЕ РАДИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»

Президиум региональной общественной организации «Санкт-Петербургское радиологическое общество» и Организационный комитет приглашают Вас принять участие в работе очередного Международного конгресса IX «Невский радиологический форум-2017».

Форум состоится в Санкт-Петербурге в период с 20 по 23 апреля 2017 года новейшем конгрессно-выставочном центре Санкт-Петербурга «ЭКСПОФОРУМ» по адресу: Петербургское шоссе, 64/1.

Невский радиологический форум остается площадкой передовых идей, инноваций, демонстраций передовых достижений лучевой диагностики в нашей стране, ближнем зарубежье. Очередной форум будет сконцентрирован на обучении, для чего в рамках конгресса пройдет несколько школ по актуальным вопросам лучевой диагностики в различных областях клинической медицины. будут приглашены ведущие спикеры из нашей страны и из других стран, имеющие наибольший опыт в данном направлении.

В рамках конгресса будут проводиться практические мастер-классы на оборудовании для лучевой диагностики, предлагаемого различными фирмами производителями. В приоритете будут вопросы диагностики сердечно-сосудистых, заболеваний, острого коронарного синдрома и инфаркта миокарда, нейрорадиологии и прежде всего инсультов, воспалительных и опухолевых, заболеваний головного мозга. Возможности гибридных, информационных технологий также найдут отражение в повестке дня заседаний форума. С программой можно будет познакомиться на сайте [www.spbra.ru](http://www.spbra.ru) в процессе ее формирования.

#### С Уважением:

Президент IX конгресса «Невский радиологический форум — 2017»

Профессор

*Фокин Владимир Александрович*

Президент региональной общественной организации  
«Санкт-Петербургское радиологическое общество»

Профессор

*Черемисин Владимир Максимович*