

ГБУЗ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И
ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ»

ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ЛУЧЕВОЙ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ



ПОДГОТОВКА КИШЕЧНИКА К ЛУЧЕВЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Москва
2019




РАДИОЛОГИЯ МОСКВЫ
ДИАГНОСТИКА БУДУЩЕГО

**ПРАВИТЕЛЬСТВО МОСКВЫ
ДЕПАРТАМЕНТ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ГОРОДА МОСКВЫ «НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ»**

СОГЛАСОВАНО

Главный внештатный специалист
Департамента здравоохранения
города Москвы по лучевой и
инструментальной диагностике



С.П. Морозов
«15» апреля 2019 года

РЕКОМЕНДОВАНО

Экспертным советом по науке
Департамента здравоохранения
города Москвы № 6

«17» апреля 2019 года


ПОДГОТОВКА КИШЕЧНИКА К ЛУЧЕВЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ

Методические рекомендации № 22

ISSN 2618-7124

УДК 615.84+616-073.75

ББК 53.6

П-44

Организация-разработчик:

Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Научно-практический клинический центр диагностики и телемедицинских технологий Департамента здравоохранения города Москвы»

Составители:

Морозов С.П. – д.м.н., профессор, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике ДЗМ и Минздрава России по ЦФО РФ, директор ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Владимирский А.В. – д. м. н., заместитель директора по научной работе ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Ветшева Н.Н. – д. м. н., заместитель директора по медицинской части ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Трофименко И.А. – к. м. н., заведующая учебно-консультативным отделом ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Кузьмина Е.С. – заместитель директора по общим вопросам ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Ледихова Н.В. – руководитель учебно-консультативного отдела ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

Панина Е.В. – заведующая отделом развития лабораторного дела в лучевой диагностике ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ»

П-44 Морозов С.П., Владимирский А.В., Ветшева Н.Н., Трофименко И.А., Кузьмина Е.С., Ледихова Н.В., Панина Е.В. Подготовка кишечника к лучевым исследованиям / Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 49. – М., 2019. – 32 с.

Рецензенты:

Араблинский Андрей Владимирович – д. м. н., профессор, заведующий отделом лучевой диагностики ГБУЗ «ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ»

Зароднюк Ирина Владимировна – д. м. н., руководитель отдела рентгенодиагностики, компьютерной и магнитно-резонансной томографии ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих»

Предназначение:

обеспечить стандартизацию методов подготовки кишечника при проведении лучевых исследований различных модальностей в медицинских организациях Департамента здравоохранения города Москвы. Методические рекомендации подготовлены на основе систематического обзора.

Данный документ является собственностью Департамента здравоохранения города Москвы, не подлежит тиражированию и распространению без соответствующего разрешения

© Департамент здравоохранения города Москвы, 2019

© ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», 2019

© Коллектив авторов, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения.....	4
Введение.....	5
Основная часть. Общие положения.....	6
1. Компьютерная томография.....	8
1.1. Виртуальная томография.....	8
1.2. Компьютерная томография тонкой кишки (КТ-энтерография).....	11
1.3. Компьютерная томография органов брюшной полости и малого таза.....	11
2. Магнитно-резонансная томография.....	12
2.1. Магнитно-резонансная томография толстой кишки.....	12
2.2. Магнитно-резонансная томография органов малого таза.....	13
3. Рентгенография.....	14
3.1. Ирригоскопия.....	14
3.2. Экскреторная урография.....	14
Заключение.....	15
Список использованных источников.....	17
Приложение.....	25

ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

ЖКТ – желудочно-кишечный тракт

КТ – компьютерная томография

МРТ – магнитно-резонансная томография

ПЭГ – полиэтиленгликоль

РКП – рентгеноконтрастный препарат

ТРУЗИ – трансректальное ультразвуковое исследование

УЗИ – ультразвуковое исследование

ESGAR – Европейское общество желудочно-кишечной и абдоминальной радиологии (European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology)

ESUR – Европейское общество урогенитальной радиологии (European Society of Urogenital Radiology)

PI-RADS v.2 – система описания и обработки данных исследования предстательной железы, версия 2 (Prostate Imaging and Report and Data System: Version 2)

ВВЕДЕНИЕ

Интенсивное развитие технологий и методологий лучевой диагностики обеспечивает постоянное расширение возможностей для ее применения в целях решения задач скрининга, ранней и дифференциальной диагностики, стадирования, мониторинга, оценки эффективности лечения самых разных патологических состояний.

В ряде случаев лучевые методы начинают составлять серьезную конкуренцию эндоскопическим методикам, традиционно считавшимся золотым стандартом. Наглядный пример – диагностика заболеваний полых органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), в т. ч. тонкой и толстой кишки, где все более широко и эффективно применяются компьютерная и магнитно-резонансная томографии. При этом одной из ключевых методических проблем остается дискуссионность необходимости и способов подготовки кишечника. Для адекватной визуализации требуется предварительное очищение кишки, так как доброкачественные (полипы) и злокачественные новообразования могут скрываться под резидуальным содержимым; при этом отсутствует возможность аспирации избыточной жидкости, как при эндоскопии, а твердые остаточные фекальные массы, особенно гомогенные и прилежащие к стенкам кишки, могут симулировать опухолевидные образования.

Выбор способа и режима очищения (от щадящей диеты с маркировкой резидуальных масс до лаважного промывания) неочевиден, в том числе для разных модальностей. Еще более затрудняет выбор развитие методик маркирования остаточных веществ в кишечнике, которые, возможно, минимизируют требования к степени очищения.

В методических рекомендациях, разработанных на основе систематического обзора¹, обобщены данные о подходах и методах подготовки кишечника к проведению лучевых исследований.

¹ Морозов С.П., Владимирский А.В., Ветшева Н.Н., Трофименко И.А., Кузьмина Е.С. Систематический обзор методов подготовки кишечника к лучевым исследованиям // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2019. – Т. 100. – № 1. – С. 40–57. DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-1-40-57.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Существуют два принципиальных подхода: выполнять лучевые исследования с подготовкой и без подготовки кишечника. Для подготовки кишечника используются диета, механическая очистка (клизмы), медикаментозная очистка в различных сочетаниях и различной интенсивности. В более современных исследованиях механическая очистка практически не выполняется, а в целом программу подготовки обязательно завершает маркирование резидуальных веществ.

Консенсус по выбору слабительных средств в настоящее время отсутствует. Вместе с тем на основе систематического обзора можно утверждать, что большинство исследователей применяют и положительно оценивают растворы полиэтиленгликоля (ПЭГ), особенно в наиболее современном и безопасном виде – в форме раствора малообъемного полиэтиленгликоля / макрогола с аскорбатным комплексом². Переход к малообъемным препаратам (1–2 л) сам по себе положительно влияет на приверженность пациентов и качество очищения кишечника. Но еще более перспективными выглядят сообщения об успешном использовании сокращенных объемов растворов ПЭГ с аскорбатным комплексом и электролитами (0,4 л) [84]. С фармакологической точки зрения выбор малообъемного препарата на основе ПЭГ достаточно обоснован. В отличие от солевых слабительных, препараты на основе молекулы макрогола (размером более 3000 дальтон) практически не поступают в системный кровоток и действуют исключительно местно. Действие ПЭГ «уравновешивается» электролитами, входящими в состав препарата, а солевых слабительных – нет.

Дифференциальная позиция ESGAR (Европейское общество желудочно-кишечной и абдоминальной радиологии, European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology) включает такое положение [67]: при применении ПЭГ практически отсутствует возможность развития нарушений электролитного баланса, однако возможно наличие большего объема резидуальной жидкости, чем при применении иных препаратов (дополним: ПЭГ можно использовать у больных со стойкой сердечной или почечной недостаточностью; а проблема избыточной резидуальной жидкости может быть решена сканированием пациента в 2-х позициях).

² Все указанные в методических рекомендациях препараты назначаются в соответствии с инструкциями по применению.

Научно обоснованные программы подготовки разнятся для модальностей [3–4, 6–11, 20, 24, 43–44, 57, 60–62, 66–67, 81]; далее они будут описаны детально. Вместе с тем отсутствуют научно обоснованные и общепризнанные данные о необходимости подготовки кишечника к проведению следующих исследований: рентгенография пояснично-крестцового отдела позвоночника, органов брюшной полости и забрюшинного пространства, метро(гистеро)сальпингография, ультразвуковое исследование толстой кишки, ТРУЗИ прямой кишки, предстательной железы. Для перечисленных исследований решения о необходимости и способе подготовки кишечника должны приниматься индивидуально, с учетом особенностей пациента, клинической ситуации, задач исследования, возможных побочных реакций. При этом наиболее щадящим, но эффективным можно считать применение растворов малообъемного ПЭГ / макрогола (2 л) с аскорбатным комплексом.

Пациентоориентированный подход. При выборе конкретной схемы очищения кишечника (включая фармацевтические препараты) необходимо соблюдение баланса между достигаемой диагностической точностью и комфортом схемы для пациента. Необходим персонализированный подход, учитывающий психологический статус, состояние здоровья, наличие сопутствующих заболеваний, взвешенные риски побочных эффектов и т. д. Особое внимание следует уделять индивидуальной работе с пациентом во время подготовки к исследованию. Рекомендуется разрабатывать программы информационного сопровождения, обучения, этапного контроля и напоминаний, обязательно снабжать пациентов детальными инструкциями. Желательно проводить информативные беседы с пациентами, разъясняющие влияние программы очищения на качество и скорость диагностики, чтобы при этом достигался требуемый оптимальный баланс. Также должны учитываться цель и причины для исследования:

- скрининг: простой, щадящий режим подготовки;
- наличие жалоб, симптомов: тщательная, персонализированная подготовка;
- дифференциальная диагностика, высокая вероятность последующего выполнения эндоскопических или иных инструментальных исследований: максимально полное очищение;
- особые группы пациентов: только маркировка (вариант с высокими рисками).

Далее изложены программы подготовки для КТ толстой и тонкой кишки, МРТ толстой кишки и малого таза, рентгенографии (ирригоскопии, экскреторной урографии).

1. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ

1.1. ВИРТУАЛЬНАЯ КОЛОНОГРАФИЯ

Подготовка кишечника является обязательным компонентом при проведении КТ-колонографии для корректного выявления полипов и новообразований как при наличии, так и при отсутствии симптомов. Проведение компьютерной томографии толстой кишки включает подготовку к исследованию, инсуффляцию (как правило), сканирование в двух положениях, обязательную постобработку полученных данных с применением специализированного программного обеспечения. Инсуффляция атмосферного воздуха или углекислого газа, пероральное контрастирование кишечника, возможности разнообразных компьютерных средств постпроцессинга, протоколы исследований являются предметами научных исследований и дискуссий; они рассматриваются вне данных методических рекомендаций.

Подготовка кишечника является обязательным компонентом программы КТ-исследования и имеет следующие **основные этапы**:

1. Диета.
2. Очищение.
3. Маркировка резидуального содержимого.

1. Диета. Подготовка к исследованию начинается с контроля питания: пища с низким содержанием клетчатки – за 72 часа до начала исследования, исключение твердой пищи – минимум за 24 часа, жидкая диета – минимум за 12 часов до исследования (Таблица 1). Диета должна соблюдаться, но в настоящее время нет доказанных преимуществ того или иного ее режима.

Таблица 1 – Рекомендации по рациону питания на этапе подготовки к лучевым исследованиям кишечника³

Разрешено	Запрещено
1	2
Продукты питания	
Сыр, сметана, сливочное масло, йогурт без добавок и наполнителей, кисломолочные продукты	Все хлебобулочные, мучные и макаронные изделия

³ Клинические рекомендации Российского эндоскопического общества «Подготовка пациентов к эндоскопическому исследованию толстой кишки». – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва, 2017; Hassan et al. Bowel preparation for colonoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) Guideline // Endoscopy. – 2013. – №45. – P. 142–150.

Продолжение таблицы 1

1	2
Яйца	Овощи, включая картофель, зелень, грибы, морскую капусту
Мясо, птица и рыба нежирных сортов (в отварном, паровом или тушеном виде)	Крупы, каши, бобовые, злаковые, орехи, семечки, кунжут, мак, зерна, отруби и другие семена, специи
Хорошо проваренный белый рис (кроме плова)	Жесткое мясо с хрящами, консервы
Сахар, мед (не в сотах)	Сосиски, колбасы
	Морепродукты
	Фрукты, ягоды, включая сухофрукты, варенье, джем, мармелад, желе
	Чипсы, гамбургеры, шоколад
	Любые другие продукты, не входящие в список разрешенных
Примечание разрешенные продукты не должны содержать мелкие косточки, зерна, семена, отруби	
Жидкости	
Вода	Алкоголь
Бульоны (прозрачные, процеженные)	Газированные напитки
Сок без мякоти	Кофе
Чай	Компот, кисель
Безалкогольные неокрашенные напитки	Молоко

2. Очищение (Приложение, Таблица 1). Схема очищения кишечника должна быть простой и неотягощающей для пациента. Активное очищение кишечника (с применением слабительных средств) должно быть **ограничено 24 часами**. Выполняется оно в двух видах: т. н. «влажном» и «сухом».

«Влажное» очищение подразумевает применение 2-х литров малообъемного ПЭГ / макрогола с аскорбатным комплексом и электролитами.

«Сухое» очищение – это бисакодил, магнезия, малые объемы солевых слабительных. Последние имеют ограничения для применения пациентами с риском нарушений работы почек и сердечно-сосудистой системы. Риски развития острой фосфатной нефропатии настолько велики, что препараты на основе солей фос-

форной кислоты выводятся из употребления и исчезают с рынка (многие профессиональные врачебные сообщества издают рекомендации по отказу от данного вида фармацевтических препаратов).

В целом, при подготовке к виртуальной колонографии выбор конкретной медикаментозной схемы очищения кишечника должен базироваться на персонализированном подходе к пациенту, сбалансированности, учете цели и причин исследования. Растворы малообъемного полиэтиленгликоля / макрогола (2 л) с аскорбатным комплексом и электролитами обеспечивают лучшую приверженность пациентов за счет комфорта процедуры подготовки кишечника к лучевым исследованиям. Отмечается лучшая переносимость препарата пациентами за счет меньшего объема жидкости, которую необходимо принять (2 литра раствора препарата, а не 4).

3. Маркировка. Это обязательный компонент КТ-колонографии. Для маркирования резидуальных фекальных масс и жидкости используют пероральные рентгеноконтрастные препараты (РКП) на основе йода. Достоверных данных о преимуществе какой-либо конкретной группы препаратов нет. При планировании программы подготовки следует учитывать, что препараты на основе йода могут обладать слабительными свойствами.

Критерий некачественной подготовки кишечника: наличие недостаточно маркированных резидуальных веществ, делающих невозможной визуализацию полипов ≥ 6 мм или ≥ 1 см [85].

Сокращенный режим подготовки: отсутствуют этапы диеты и очищения, выполняется только маркировка содержимого. Применение режима оправданно у лиц пожилого, старческого возраста и у крайне ослабленных пациентов в случаях, когда речь идет о высокой вероятности выявления злокачественного новообразования. Также режим применим при категоричном отказе пациента от диеты и очищения. Проведение КТ-колонографии с сокращенным режимом подготовки кишечника отличается высокими рисками значимого снижения или утраты диагностической ценности исследования. Пациенту должны быть тщательно разъяснены ограничения возможностей исследования при подготовке в сокращенном режиме. Кроме того, на сегодняшний день доказательная база для широкого отказа от очищения кишечника перед проведением КТ-колонографии не сформирована.

1.2. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ТОНКОЙ КИШКИ (КТ-ЭНТЕРОГРАФИЯ)

Официальная позиция Европейского общества желудочно-кишечной и абдоминальной радиологии такова [75]:

- при подготовке к КТ-исследованию тонкой кишки слабительные средства не применяются;
- за 4–6 часов до начала исследования исключают прием твердой пищи и жидкости (кроме негазированной воды);
- если исследование планируется расширить с включением толстой кишки, то рекомендуется водная клизма и применение пероральных контрастных средств.

1.3. КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ И МАЛОГО ТАЗА

Решение о необходимости подготовки кишечника и выборе конкретной схемы очищения строго базируется на персонализированном подходе к пациенту, сбалансированности, учете цели и задач исследования, контроле возможных побочных реакций. Консенсус о целесообразности подготовки кишечника к компьютерной томографии отсутствует. По данным публикаций иногда применяются два варианта подготовки: короткий и расширенный.

Короткий вариант подготовки: соблюдение диеты с исключением продуктов, вызывающих газообразование, за 2–3 дня, исключение приема пищи за 5–8 часов до исследования; при избыточном газообразовании – прием активированного угля, симетикона.

Расширенный вариант: соблюдение диеты за 24 часа до исследования (исключение из рациона вызывающих газообразование продуктов), очищение кишечника растворами малообъемного ПЭГ (накануне) и/или клизмой (в день исследования).

2. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Основное преимущество магнитно-резонансной томографии (МРТ) – отсутствие ионизирующего излучения, что делает возможным неинвазивное исследование ЖКТ для особых групп пациентов (например, для беременных).

2.1. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Проведение магнитно-резонансной томографии толстой кишки включает подготовку к исследованию, инсуффляцию, сканирование в двух положениях, обработку полученных данных. Подготовка кишечника – обязательный этап исследования, который может быть реализован двумя путями (Приложение, Таблица 2):

1. Полное очищение с применением слабительных средств; маркировка резидуального содержимого РКП.

2. Диета; маркировка резидуального кишечного содержимого РКП.

Первый вариант базируется на применении различных фармацевтических препаратов; чаще всего это растворы малообъемного полиэтиленгликоля / макрогола с аскорбатным комплексом и электролитами.

Второй вариант подготовки включает:

- диету с низким содержанием клетчатки за 1–2 дня до исследования;
- жидкую диету в день исследования.

Маркировка резидуального кишечного содержимого пероральным РКП (например, иокситаламовой кислотой, препаратами на основе сульфата бария, йода, гадолиния) обязательна в любом случае.

Оба варианта позволяют достичь достаточной диагностической точности.

Преимущества первого варианта – возможность немедленного проведения эндоскопической колоноскопии при выявлении показаний к этому исследованию на МРТ (одновременно – это недостаток второго варианта).

Преимущества второго варианта – повышение приверженности пациентов данному способу подготовки.

Рекомендуется дифференцированный подход:

1. При назначении МРТ на фоне симптомов (т. е. в условиях клинического обследования) выполнять полное очищение с применением слабительных средств (препарат выбора – раствор малообъемного полиэтиленгликоля / макрогола с аскорбатным комплексом и электролитами).

2. При проведении МРТ для скрининга – использовать второй вариант (диета и маркировка).

2.2. МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ ОРГАНОВ МАЛОГО ТАЗА

Официальные рекомендации Европейского общества желудочно-кишечной и абдоминальной радиологии [23, 34, 48, 49, 68] по подготовке кишечника при выполнении магнитно-резонансной томографии органов малого таза у женщин (в частности, для диагностики и стадирования злокачественных новообразований матки, яичников) следующие:

- диета с исключением растительной клетчатки от 1 до 3-х дней, полностью воздержаться от приема пищи за 3–6 часов до начала исследования;
- водная клизма, ректальный суппозиторий с бисакодиллом или прием магнесии с последующей регидратацией в день исследования;
- прием антиперистальтических препаратов на основе скополамина гидробромида, гиосцина бутилбромида, глюкагона.

В ряде случаев (например, для стадирования рака яичников) проводится маркировка резидуального содержимого сульфатом бария.

В соответствии с PI-RADS v.2 при выполнении МРТ органов малого таза у мужчин (в частности предстательной железы) решение о приеме спазмолитических препаратов принимается индивидуально, с учетом выраженности перистальтики. Могут применяться препараты на основе скополамина гидробромида, гиосцина бутилбромида, глюкагона, гиосциamina сульфата. Возможно выполнение водной клизмы небольшого объема; обязательна рекомендация самостоятельного опорожнения прямой кишки непосредственно перед исследованием.

В настоящее время нет единого мнения относительно необходимости применения спазмолитических препаратов при проведении МРТ малого таза у больных раком прямой кишки. Ряд исследователей отмечают целесообразность использования таких средств (гиосцина бутилбромида, глюкагона) при опухолях верхнеампулярного отдела прямой кишки и при работе на магнитно-резонансных томографах 3,0 Т, так как именно в этих ситуациях чаще всего возникают артефакты движения [82]. В последнее время появились публикации об эффективном применении микроклизм (с лаурилсульфоацетатом и цитратом натрия) для уменьшения внутрипросветного газа при исследовании больных раком прямой кишки [83].

3. РЕНТГЕНОГРАФИЯ

3.1. ИРРИГОСКОПИЯ

Общепринятой методикой является соблюдение диеты с исключением растительной клетчатки, очистительные клизмы и назначение слабительных препаратов (малообъемных растворов ПЭГ с электролитами, реже – бисакодила) [1, 2, 19, 76].

В частности, при подготовке к ирригоскопии применяют нижеуказанные программы (по данным классических учебников и рандомизированных исследований) с последующим пероральным приемом РКП:

1. Накануне исследования: очистительные клизмы «до чистой воды»; в день обследования за 2–3 часа: две клизмы объемом по 2 литра [5].

2. Накануне исследования: пероральный прием растворов ПЭГ по схеме, указанной в инструкции к конкретному препарату; в день обследования: очистительная клизма [5].

3. Диета в течение пяти дней; пикосульфат натрия и ПЭГ накануне обследования [27, 51].

3.2. ЭКСКРЕТОРНАЯ УРОГРАФИЯ

Доказано отсутствие значимых различий в качестве визуализации мочевыводящей системы при подготовке кишечника и без таковой (на основе выполняемых рандомизированных исследований и обзора литературных источников).

Очищение кишечника рекомендуется в двух ситуациях:

1) у пациентов с хроническим запором (диета – минимум за 12 часов до исследования, слабительный препарат – по схеме в соответствии с инструкцией) [30]; при этом нет разницы в эффективности фармацевтических препаратов (касторовое масло, бисакодил, ПЭГ) [27, 51, 77, 79];

2) при необходимости особо тщательной визуализации правой почки (по данным одного рандомизированного исследования эта область достоверно визуализируется после предварительной очистки кишечника, в том числе посредством раствора малообъемного (2 л) ПЭГ с электролитами [38]).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лучевые методы все более интенсивно применяются для исследований полых и паренхиматозных органов брюшной полости.

Особенно велика значимость компьютерной томографии (виртуальной колонографии) для скрининга колоректального рака. Выполнению КТ-колонографии обязательно предшествует подготовка кишечника, которая состоит из диеты, очищения кишечника и маркировки резидуального содержимого. Для очищения чаще всего применяют растворы малообъемного полиэтиленгликоля / макрогола (2 л) с аскорбатным комплексом и электролитами; прочие слабительные средства используются относительно реже. Вне зависимости от слабительных препаратов и схемы их применения, фаза очищения длится не более 24-х часов.

Маркировка резидуальных веществ – это обязательный компонент КТ-колонографии, осуществляемый посредством пероральных РКП на основе йода и сульфата бария. Отказ от очищения кишечника перед проведением КТ-колонографии условно допустим только в исключительных ситуациях.

При подготовке к КТ-исследованию тонкой кишки слабительные средства не применяются; за 4–6 часов до начала процедуры исключают прием твердой пищи и жидкости (допустимо употребление негазированной воды).

Подготовка – это обязательный этап МРТ толстой кишки, реализуемый двумя путями: полным очищением (с применением раствора малообъемного полиэтиленгликоля (ПЭГ) / макрогола с аскорбатным комплексом и электролитами) или диетой с последующим контрастированием препаратами на основе сульфата бария, йода, гадолиния. Отказ от слабительных препаратов повышает приверженность пациентов, но делает невозможной проведение эндоскопической колоноскопии в тот же день.

При выполнении МРТ органов малого таза у мужчин применяются спазмолитические средства, у женщин – диета, механическое очищение, суппозитории с бисакодиллом или магнезия с последующей регидратацией в день исследования. При проведении МРТ таза у больных раком прямой кишки могут применяться микроклизмы и прием спазмолитических препаратов.

Преимущество при подготовке кишечника к лучевым исследованиям есть у растворов малообъемного (2 л) полиэтиленгликоля (ПЭГ) / макрогола с аскорбатным комплексом и электролитами:

- лучшая переносимость пациентами и, соответственно, высокая приверженность;
- возможность применения у больных с сердечной или почечной недостаточностью, а также в тех ситуациях, когда назначение иных слабительных средств невозможно по общесоматическим показаниям;

- обеспечение высокого качества очищения кишечника;
- преимущественно местное действие за счет особенностей строения молекулы макрогола.

В целом, выбор конкретной схемы подготовки и очищения кишечника должен базироваться на персонализированном подходе к пациенту, сбалансированности, учете цели и причин исследования, контроле возможных рисков.

Внедрение данных рекомендаций позволит стандартизировать методики подготовки кишечника для проведения лучевых исследований (КТ, МРТ, рентгенографии) в медицинских организациях Департамента здравоохранения города Москвы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Дибиров, М. Д. Методика подготовки ободочной кишки к обследованию и оперативному лечению // Стационарозамещающие технологии: Амбулаторная хирургия. – 2016. – № 1–2. – С. 64–65. – Текст : непосредственный.
2. Емельянов, Д. Н., Мязин, Р. Г., Гушул, А. В. Фармакологические средства подготовки толстого кишечника к исследованиям / Д. Н. Емельянов, Р. Г. Мязин, А. В. Гушул [и др.] // Лекарственный вестник. – 2017. – №11(2,66). – С. 33–39. – Текст : непосредственный.
3. Зароднюк, И. В., Тихонов, А. А., Кузьминов, А. М. Опыт применения виртуальной колоноскопии при семейном аденоматозе толстой кишки / И.В.Зароднюк, А.А.Тихонов, А.М.Кузьминов [и др.]// Колопроктология. – 2014. – № 2(48). – С. 15–19. – Текст : непосредственный.
4. Информативность методов лучевой диагностики при различных патологических состояниях организма. Раздел 2. Диагностика патологических состояний и заболеваний желудочно-кишечного тракта / под ред. С.П. Морозова / Серия «Лучшие практики лучевой и инструментальной диагностики». – Вып. 19. – М., 2018. – 20 с. – Текст : непосредственный.
5. Королюк, И. П., Линденбратен, Л. Д. Лучевая диагностика: учебник / И. П. Королюк, Л. Д. Линденбратен. – М.: Изд-во БИНОМ, 2013. – 496 с. – Текст : непосредственный.
6. Мещеряков, А. И., Гурова, Н. Ю., Бурков, С. Г. Сравнительная эффективность компьютерной колонографии (виртуальной колоноскопии) в диагностике новообразований толстой кишки при использовании и без использования маркировки остаточного кишечного содержимого / А. И. Мещеряков, Н. Ю. Гурова, С. Г. Бурков [и др.] // Анналы хирургии. – 2018. – № 23(1). – С. 33–41. – Текст : непосредственный.
7. Морозов, С. П., Насникова, И. Ю., Звездкина, Е. А. Современные рекомендации по выполнению компьютерной колонографии (виртуальной колоноскопии) / С. П. Морозов, И. Ю. Насникова, Е. А. Звездкина [и др.] // Лучевая диагностика и терапия. – 2011. – №2(2). – С. 92–96. – Текст : непосредственный.
8. Рогозина, Н. Н.. Виртуальная колоноскопия / Н. Н. Рогозина, С.П. Морозов, Б.Н. Башанкаев // Онкология. Журнал им. П.А. Герцена. – 2014. –№ 2(6). – С. 77–84. – Текст : непосредственный.
9. Рубцова Н. А., Пузаков К. Б. Роль МРТ в диагностике, планировании и оценке эффективности лечения рака прямой кишки / Н. А. Рубцова, К. Б. Пузаков // Российский онкологический журнал. – 2012. – № 3. – С. 42–50. – Текст : непосредственный.
10. Хомутова, Е. Ю., Игнатъев, Ю. Т., Филиппова, Ю. Г. Автоматическое обнаружение новообразований при виртуальной колоноскопии / Е. Ю. Хомутова, Ю. Т.

- Игнатъев, Ю. Г. Филиппова [и др.] // Медицинская визуализация. – 2010. – №1. – С. 111–116. – Текст : непосредственный.
11. Шельгин, Ю. А., Зароднюк, И. В., Тихонов, А. А. Виртуальная колоноскопия при колоректальном раке и аденоматозе толстой кишки / Ю. А. Шельгин, И. В. Зароднюк, А. А. Тихонов [и др.] // Медицинская визуализация. – 2011. – № 5. – С. 41–47. – Текст : непосредственный.
 12. Acay, M. B. The sensitivity of MR colonography using dark lumen technique for detection of colonic lesions / M. B. Acay, S. Bayramoğlu, A. Acay // Turk J Gastroenterol. – 2014. – Jun. – № 25(3). – P. 271–278. – DOI: 10.5152/tjg.2014.4850.
 13. Achiam, M. P., Løgager, V., Lund Rasmussen, V. Perioperative Colonic Evaluation in Patients with Rectal Cancer; MR Colonography Versus Standard Care / M. P. Achiam, V. Løgager, V. Lund Rasmussen, et al. // Acad Radiol. – 2015. – Dec. – Vol. 22, – №12. – P. 1522–1528. – DOI: 10.1016/j.acra.2015.08.019.
 14. Achiam, M. P., Løgager, V. B., Chabanova, E. Diagnostic accuracy of MR colonography with fecal tagging / M. P. Achiam, V. B. Løgager, E. Chabanova, et al. // Abdom Imaging. – 2009. – Vol. 34, №4. – P. 483–490.
 15. Achiam, M. P., Holst Anderson, L. P., Klein, M. Preoperative evaluation of synchronous colorectal cancer using MR colonography / M. P. Achiam, L. P. Holst Anderson, M. Klein, et al. // Acad Radiol. – 2009. – Vol. 16, №7. – P. 790–797.
 16. Ajaj, W. Dark lumen magnetic resonance colonography: comparison with conventional colonoscopy for the detection of colorectal pathology // Gut. – 2003. – Vol. 52, №12. – P. 1738–1743.
 17. Ajaj, W., Lauenstein, T. C., Pelster, G. MR colonography: how does air compare to water for colonic distention? / W. Ajaj, T. C. Lauenstein, G. Pelster, et al. // J Magn Reson Imaging. – 2004. – Vol. 19, №2. – P. 216–221.
 18. Ajaj, W., Lauenstein, T. C., Pelster, G. MR colonography in patients with incomplete conventional colonoscopy / W. Ajaj, T. C. Lauenstein, G. Pelster et al. // Radiology. – 2005. – Vol. 234, №9. – P. 452–459.
 19. Apisarntharak P., Rotjanaaree B., Komoltri C. Prospective, randomized comparison of castor oil and sodium phosphate preparation for barium enema / P. Apisarntharak, B. Rotjanaaree, C. Komoltri et al. // J Med Assoc Thai. – 2009. – Feb. – Vol. 92, №2. – P. 243–249.
 20. ACR–SAR–SCBT–MR practice parameter for the performance of computed tomography (CT) colonography in adults. – URL :https://www.acr.org/w/media/ACR/Documents/PGTS/guidelines/CT_Colonography.pdf (дата обращения: 25.11.2018). – Текст : электронный.
 21. Bannas, P., Bakke, J., Patrick, J. L. Automated volumetric analysis for comparison of oral sulfate solution (SUPREP) with established cathartic agents at CT colonography / P. Bannas, J. Bakke, J. L. Patrick, et al. // Abdom Imaging. – 2015. – Jan. – Vol. 40, №1. – P. 11–8. – DOI: 10.1007/s00261-014-0186-x.

22. Bakir, B., Acunas, B., Bugra, D. MR colonography after oral administration of polyethylene glycoelectrolyte solution / B. Bakir, B. Acunas, D. Bugra , et al. // Radiology. – 2009. – Vol. 251, №3. – P. 901–909.
23. Bazot, M., Bharwani, N., Huchon, C. European society of urogenital radiology (ESUR) guidelines: MR imaging of pelvic endometriosis / M. Bazot, N. Bharwani, C. Huchon, et al. // Eur Radiol. – 2017. – Jul. – Vol. 27, №7. – P. 2765–2775. – DOI: 10.1007/s00330-016-4673-z.
24. Bellini, D., De Santis, D., Caruso, D. Bowel preparation in CT colonography: Is diet restriction necessary? A randomised trial (DIETSAN) / D. Bellini, D. De Santis, D. Caruso, et al. // Eur Radiol. – 2018. – Jan. – Vol. 28, №1. – P. 382–389. – DOI: 10.1007/s00330-017-4997-3.
25. Boraschi, P., Donati, F. MR colonography with a fecal tagging technique and water-based enema for the assessment of inflammatory bowel disease / P. Boraschi, F. Donati // Jpn J Radiol. – 2016. – Aug.– Vol. 34, №8. –585-94. DOI: 10.1007/s11604-016-0552-4.
26. Campanella, D., Morra, L., Delsanto, S. Comparison of three different iodine-based bowel regimens for CT colonography / D. Campanella, L. Morra, S. Delsanto, et al. // Eur Radiol. – 2010. – Feb. – Vol. 20, №2. – P. 348–358. – DOI: 10.1007/s00330-009-1553-9.
27. Chakraverty, S., Hughes, T., Keir, M. J. Preparation of the colon for double-contrast barium enema: comparison of Picolax, Picolax with cleansing enema and Citramag (2 sachets) – a randomized prospective trial / S. Chakraverty, T. Hughes, M. J. Keir // Clin Radiol. – 1994. – Aug. – Vol. 49, №8. – P. 566–569.
28. Chen, Z. Y., Shen, H. S., Luo, M. Y. Pilot study on efficacy of reduced cathartic bowel preparation with polyethylene glycol and bisacodyl / Z. Y. Chen, H. S. Shen, M. Y. Luo, et al. // World J Gastroenterol. – 2013. – Jan 28. – Vol. 19, №4. – P. 561–568. – DOI: 10.3748/wjg.v19.i4.561.
29. Dachman, A. H., Dawson, D. O., Lefere, P. Comparison of routine and unprepared CT colonography augmented by low fiber diet and stool tagging: a pilot study / A. H. Dachman, D. O. Dawson, P. Lefere, et al. // Abdom Imaging. – 2007. – Jan-Feb. – Vol. 32, №1. – P. 96–104.
30. Dadkhah, F., Safarinejad, M. R., Amini, E. Is bowel preparation necessary before kidney-ureter-bladder radiography and intravenous urography? / F. Dadkhah, M. R.Safarinejad, E. Amini, et al. // Urol J. – 2012. – Vol. 9, №3. – P. 600–605.
31. Faccioli, N., Foti, G., Barillari, M. A simplified approach to virtual colonoscopy using different intestinal preparations: preliminary experience with regard to quality, accuracy and patient acceptability / N. Faccioli, G. Foti, M. Barillari, et al. // Radiol Med. – 2011. – Aug. – Vol. 116, № 5. – 749–758. – DOI: 10.1007/s11547-011-0661-1.
32. Florie, J., van Gelder, R.E., Haberkorn, B. Magnetic resonance colonography with limited bowel preparation: a comparison of three strategies / J. Florie, R.E. van Gelder, B. Haberkorn // J Magn Reson Imaging. – 2007. – Apr. – Vol. 25, № 4. – P. 766–774.

33. Forbes, G.M., Edwards, J.T., Foster, N.M. Randomized single blind trial of two low-volume bowel preparations for screening computed tomographic colonography / G. M. Forbes, J. T. Edwards, N. M. Foster // *Abdom Imaging*. – 2005. – Jan–Feb. – Vol. 30, – № 1. – P. 48–52.
34. Forstner, R., Sala, E., Kinkel, K. ESUR guidelines: ovarian cancer staging and follow-up / R. Forstner, E. Sala, K. Kinkel, et al. // *Eur Radiol*. – 2010. – Dec. – Vol. 20, №12. – P. 2773–2780. – DOI: 10.1007/s00330-010-1886-4.
35. Ginnerup Pedersen, B., Møller Christiansen, T.E., Viborg Mortensen, F. Bowel cleansing methods prior to CT colonography / B. Ginnerup Pedersen, T. E. Møller Christiansen, F. Viborg Mortensen // *Acta Radiol*. – 2002. – May. – Vol. 43, №3. – P. 306–311.
36. Goehde, S.C., Descher, E., Boekstegers, A. Dark lumen MR colonography based on fecal tagging for detection of colorectal masses: accuracy and patient acceptance / S. C. Goehde, E. Descher, A. Boekstegers, et al. // *Abdom Imaging*. – 2005. – Vol. 30, №5. – P. 576–583.
37. Graser, A., Melzer, A., Lindner, E. Magnetic resonance colonography for the detection of colorectal neoplasia in asymptomatic adults / A. Graser, A. Melzer, E. Lindner, et al. // *Gastroenterology*. – 2013. – Apr. – Vol. 144, №4. – P. 743–750e2. – DOI: 10.1053/j.gastro.2012.12.041.
38. Guo, H., Huang, Y., Xi, Z. Is bowel preparation before excretory urography necessary? A prospective, randomized, controlled trial / H. Guo, Y. Huang, Z. Xi, et al. // *J Urol*. – 2006. – Feb. – Vol. 175, №2. – P. 665–668; discussion 669.
39. Hara, A. K., Kuo, M. D., Blevins, M. National CT colonography trial (ACRIN 6664): comparison of three full-laxative bowel preparations in more than 2500 average-risk patients / A. K. Hara, M. D. Kuo, M. Blevins, et al. // *Am J Roentgenol*. – 2011. – May. – Vol. 196, №5. – P. 1076–1082. – DOI: 10.2214/AJR.10.4334.
40. Hartmann, D., Bassler, B., Schilling, D. Incomplete conventional colonoscopy: magnetic resonance colonography in the evaluation of the proximal colon / D. Hartmann, B. Bassler, D. Schilling, et al. // *Endoscopy*. – 2005. – Vol. 37, №9. – P. 816–820.
41. Hartmann, D., Bassler, B., Schilling, D. Colorectal polyps: detection with dark lumen MRC versus conventional colonoscopy / D. Hartmann, B. Bassler, D. Schilling, et al. // *Radiology*. – 2006. – Vol. 238, №1. – P. 143–149.
42. lafrate, F., Iannitti, M., Ciolina, M. Bowel cleansing before CT colonography: comparison between two minimal-preparation regimens / F. lafrate, M. Iannitti, M. Ciolina, et al. // *Eur Radiol*. – 2015. – Jan. – Vol. 25, №1. – P. 203–210. – DOI: 10.1007/s00330-014-3345-0.
43. Jansson, M., Geijer, H., Andersson, T. Bowel preparation for excretory urography is not necessary: a randomized trial / M. Jansson, H. Geijer, T. Andersson // *Br J Radiol*. – 2007. – Aug. – Vol. 80, №956. – P. 617–624.

44. Kealey, S. M., Dodd, J. D., MacEneaney, P. M. Minimal preparation computed tomography instead of barium enema/colonoscopy for suspected colon cancer in frail elderly patients: an outcome analysis study / S. M. Kealey, J. D. Dodd, P. M. MacEneaney, et al. // Clin Radiol. – 2004.– Jan. – Vol. 59, №1. – P. 44–52.
45. Keedy, A. W., Yee, J., Aslam, R. Reduced cathartic bowel preparation for CT colonography: prospective comparison of 2-L polyethylene glycol and magnesium citrate / A. W. Keedy, J. Yee, R. Aslam, et al. // Radiology. – 2011. – Oct. – Vol. 261, №1. – P. 156-64. DOI: 10.1148/radiol.11110217.
46. Keeling, A. N., Morrin, M. M., McKenzie, C. Intravenous, contrast-enhanced MR colonography using air as endoluminal contrast agent: impact on colorectal polyp detection / A. N. Keeling, M. M. Morrin, C. McKenzie, et al. // Eur J Radiol. – 2010. – № 81. – P. 31–38.
47. Kim, D. H., Pickhardt, P. J., Hinshaw, J. L. Prospective blinded trial comparing 45-mL and 90-mL doses of oral sodium phosphate for bowel preparation before computed tomographic colonography / D. H. Kim, P. J. Pickhardt, J. L. Hinshaw, et al. // J Comput Assist Tomogr. – 2007. – Jan-Feb. – Vol. 31, №1. – P. 53–58.
48. Kinkel, K., Forstner, R., Danza, F. M. Staging of endometrial cancer with MRI: guidelines of the European Society of Urogenital Imaging / K. Kinkel, R. Forstner, F. M. Danza, et al. // Eur Radiol. – 2009.– Jul. – Vol. 19, №7. – P. 1565–1574. – DOI: 10.1007/s00330-009-1309-6.
49. Kubik-Huch, R. A., Weston, M., Nougaret, S. European Society of Urogenital Radiology (ESUR) Guidelines: MR Imaging of Leiomyomas / R. A. Kubik-Huch, M. Weston, S. Nougaret, et al. // Eur Radiol. – 2018. – Aug. – Vol. 28, №8. –P. 3125–3137. – DOI: 10.1007/s00330-017-5157-5.
50. Kuehle, C. A., Langhorst, J., Ladd, S. C. Magnetic resonance colonography without bowel cleansing: a prospective cross sectional study in a screening population / C. A. Kuehle, J. Langhorst, S. C. Ladd, et al. // Gut. – 2007. – Vol.56, №8. – P. 1079–1085.
51. Lai, A. K., Kwok, P. C., Man, S. W. A blinded clinical trial comparing conventional cleansing enema, Pico-salax and Golytely for barium enema bowel preparation / A. K. Lai, P. C. Kwok, S. W. Man, et al. // Clin Radiol. – 1996. – Aug. – Vol. 51, №8. – P. 566–569.
52. Lam, W. W., Leung, W. K., Wu, J. K. L. Screening of colonic tumors by air-inflated magnetic resonance (MR) colonography / W.W. Lam, W. K. Leung, J. K. L. Wu, et al. // J Magn Reson Imaging. – 2004. – Vol.19, №4. – P. 447–452.
53. Lauenstein, T. C., Herborn, C. U., Vogt, F. M. Dark lumen MR-colonography: initial experience / T. C. Lauenstein, C. U. Herborn, F. M. Vogt, et al. // Rofo. – 2001. – Vol. 173, №9. – P. 785–789.
54. Lauenstein, T., Holtmann, G., Schoenfelder, D. MR colonography without colonic cleansing: a new strategy to improve patient acceptance / T. Lauenstein, G. Holtmann, D. Schoenfelder, et al. // Am J Roentgenol. – 2001.–№177. – P. 823–827.

55. Lauenstein, T. C., Debatin, J. F. Magnetic resonance colonography with fecal tagging: an innovative approach without bowel cleansing / T. C. Lauenstein, J. F. Debatin // *Top Magn Reson Imaging*. – 2002. – Dec. – Vol. 13, №6. – P. 435–444.
56. Leung, W. K., Lam, W. W., Wu, J. C. Magnetic resonance colonography in the detection of colonic neoplasm in high-risk and average-risk individuals / W. K. Leung, W. W. Lam, J. C. Wu, et al. // *Am J Gastroenterol*. – 2004. – Vol. 99, №1. – P. 102–108.
57. Lin, J. S., Piper, M. A., Perdue, L. A. Screening for Colorectal Cancer: Updated Evidence Report and Systematic Review for the US Preventive Services Task Force / J. S. Lin, M. A. Piper, L. A. Perdue, et al. // *JAMA*. – 2016. – Jun 21. – Vol. 315, №23. – P. 2576–2594. – DOI: 10.1001/jama.2016.3332.
58. Lomas, D. J., Sood, R. R., Graves, M. J. Colon carcinoma: MR imaging with CO2 enema–pilot study / D. J. Lomas, R. R. Sood, M. J. Graves, et al. // *Radiology*. – 2001. – Vol. 219, №2. – P. 558–562.
59. Luboldt, W., Steiner, P., Bauerfeind, P. Detection with of mass lesions colonography: preliminary report / W. Luboldt, P. Steiner, P. Bauerfeind, et al. // *Radiology*. – 1998. – № 207. – P. 59–65.
60. Meiklejohn, D. J., Ridley, L. J., Ngu, M. C. Utility of minimal preparation ct colonography in detecting colorectal cancer in elderly and frail patients / D. J. Meiklejohn, L. J. Ridley, M. C. Ngu, et al. // *Intern Med J*. – 2018. – Jun 11. – DOI: 10.1111/imj.13999.
61. Meric, K., Bakal, N., Şenateş, E. Comparison of a 4-Day versus 2-Day Low Fiber Diet Regimen in Barium Tagging CT Colonography in Incomplete Colonoscopy Patients / K. Meric, N. Bakal, E. Şenateş, et al. // *Gastroenterol Res Pract*. – 2015. – Vol. 2015. – DOI: 10.1155/2015/609150.
62. Moreno, C., Kim, D. H., Bartel, T. B. ACR Appropriateness Criteria Colorectal Cancer Screening / C. Moreno, D. H. Kim, T. B. Bartel, et al. // *J Am Coll Radiol*. – 2018. – May. – Vol. 15(5S). – P. 56–68. – DOI: 10.1016/j.jacr.2018.03.014.
63. Morrin, M. M., Hochman, M. G., Farrell, R. J. MR colonography using colonic distention with air as the contrast material: work in progress / M. M. Morrin, M. G. Hochman, R. J. Farrell et al. // *Am J Roentgenol*. – 2001. – Vol. 176, №1. – P. 144–146.
64. Nagata, K., Okawa, T., Honma, A. Full-laxative versus minimum-laxative fecal-tagging CT colonography using 64-detector row CT: prospective blinded comparison of diagnostic performance, tagging quality, and patient acceptance / K. Nagata, T. Okawa, A. Honma, et al. // *Acad Radiol*. – 2009. – Jul. – Vol. 16, №7. – P. 780–789. – DOI: 10.1016/j.acra.2008.12.027.
65. Nagata, K., Endo, S., Honda, T. Accuracy of CT Colonography for Detection of Polypoid and Nonpolypoid Neoplasia by Gastroenterologists and Radiologists: A Nationwide Multicenter Study in Japan / K. Nagata, S. Endo, T. Honda, et al. // *Am J Gastroenterol*. – 2017. – Jan. – Vol. 112, №1. – P. 163–171. – DOI: 10.1038/ajg.2016.478.

66. Neri, E., Lefere, P., Gryspeerdt, S. Bowel preparation for CT colonography / E. Neri, P. Lefere, S. Gryspeerdt, et al. // *Eur J Radiol.* – 2013. – Aug. – Vol. 82, №8. P. 1137–1143. – DOI: 10.1016/j.ejrad.2012.11.006.
67. Neri, E., Halligan, S., Hellström, M. ESGAR CT Colonography Working Group. The second ESGAR consensus statement on CT colonography / E. Neri, S. Halligan, M. Hellström, et al. // *Eur Radiol.* – 2013. – Mar. – Vol. 23, №3. – P. 720–729. – DOI: 10.1007/s00330-012-2632-x.
68. Nougaret, S., Horta, M., Sala, E. Endometrial Cancer MRI staging: Updated Guidelines of the European Society of Urogenital Radiology / S. Nougaret, M. Horta, E. Sala, et al. // *Eur Radiol.* – 2018. – Jul 11. – DOI: 10.1007/s00330-018-5515-y.
69. Pappalardo, G., Poletti, E., Frattaroli, F.M. Magnetic resonance colonography versus conventional colonoscopy for the detection of colonic endoluminal lesions / G. Pappalardo, E. Poletti, F. M. Frattaroli, et al. // *Gastroenterology.* – 2000. – Vol. 119, №2. – P. 300–304.
70. Rodriguez Gomez, S., Page's Llinas, M., Castells Garangou, A. Dark-lumen MR colonography with fecal tagging: a comparison of water enema and air methods of colonic distension for detecting colonic neoplasms / S. Rodriguez Gomez, M. Page's Llinas, A. Castells Garangou, et al. // *Eur Radiol.* – 2008. – Vol. 18, №7. – P. 1396–1405.
71. Saar, B., Meining, A., Beer, A. Prospective study on bright lumen magnetic resonance colonography in comparison with conventional colonoscopy / B. Saar, A. Meining, A. Beer, et al. // *Br J Rheumatol.* – 2007. – Vol. 80, №952. – P. 235–241.
72. Saar, B., Gschossmann, J.M., Bonel, H.M. Evaluation of magnetic resonance colonography at 3.0 Tesla regarding diagnostic accuracy and image quality / B. Saar, J. M. Gschossmann, H. M. Bonel, et al. // *Invest Radiol.* – 2008. – Vol. 43, №8. – P. 580–586.
73. Sali, L., Mascalchi, M., Falchini, M. Reduced and Full-Preparation CT Colonography, Fecal Immunochemical Test, and Colonoscopy for Population Screening of Colorectal Cancer: A Randomized Trial / L. Sali, M. Mascalchi, M. Falchini, et al. // *J Natl Cancer Inst.* – 2015. – Dec 30. – Vol. 108, №2. – PII: djv319. DOI: 10.1093/jnci/djv319.
74. Sambrook, A., Mcateer, D., Yule, S. MR colonography without bowel cleansing or water enema: a pilot study / A. Sambrook, D. Mcateer, S. Yule, et al. // *Br J Radiol.* – 2012. – Vol. 85, №1015. – P. 921–924.
75. Taylor, S. A., Avni, F., Cronin, C. G. The first joint ESGAR/ ESPR consensus statement on the technical performance of cross-sectional small bowel and colonic imaging / S. A. Taylor, F. Avni, C. G. Cronin, et al. // *Eur Radiol.* – 2017. – Jun. – Vol. 27, №6. – P. 2570–2582. – DOI: 10.1007/s00330-016-4615-9.
76. Toledo, T. K., DiPalma, J. A. Review article: colon cleansing preparation for gastrointestinal procedures / T. K. Toledo, J. A. DiPalma // *Aliment Pharmacol Ther.* – 2001. – May. – Vol. 15, № 5. – P. 605–611.

77. Thorstensen, O., Davidsdottir, S., Sigurjonsson, K. Double blinded prospective study of usefulness of bowel preparation on outpatients before intravenous urography / O. Thorstensen, S. Davidsdottir, K. Sigurjonsson, et al. // *Laeknabladid*. – 1998. – Nov. – Vol. 84, №11. – P. 829–832.
78. Van der Paardt, M. P., Boellaard, T. N., Zijta, F. M. Magnetic resonance colonography with a limited bowel preparation and automated carbon dioxide insufflation in comparison to conventional colonoscopy: patient burden and preferences / M. P. Van der Paardt, T. N. Boellaard, F. M. Zijta, et al. // *Eur J Radiol*. – 2015. – Jan. – Vol. 84, №1. – P. 19–25. – DOI: 10.1016/j.ejrad.2014.10.006.
79. Yang, H. C., Sheu, M. H., Wang, J. H. Bowel preparation of outpatients for intravenous urography: efficacy of castor oil versus bisacodyl / H. C. Yang, M. H. Sheu, J. H. Wang // *Kaohsiung J Med Sci*. – 2005. – Apr. – Vol. 21, №4. – P. 153–158.
80. Yoon, S. H., Kim, S. H., Kim, S. G. Comparison study of different bowel preparation regimens and different fecal-tagging agents on tagging efficacy, patients' compliance, and diagnostic performance of computed tomographic colonography: preliminary study / S. H. Yoon, S. H. Kim, S. G. Kim, et al. // *J Comput Assist Tomogr*. – 2009. – Sep–Oct. – Vol. 33, №5. – P. 657–665. – DOI: 10.1097/RCT.0b013e3181926570.
81. Woodbridge, L., Wylie, P. Current Issues in Computed Tomography Colonography // *Semin Ultrasound CT MR*. – 2016. – Aug. – Vol. 37, №4. – P. 331–338. – DOI: 10.1053/j.sult.2016.02.005.
82. Beets-Tan, Regina G. H., Doenja, M. J. Lambregts, Maas Monique. Magnetic resonance imaging for clinical management of rectal cancer: Updated recommendations from the 2016 European Society of Gastrointestinal and Abdominal Radiology (ESGAR) consensus meeting / Beets-Tan, Regina G. H., Doenja, M. J. Lambregts, Maas Monique, et al. // *Eur Radiol*. – 2018. – Apr 17. – Vol. 28, №4. – P. 1465–1475.
83. Van Griethuysen, J. J. M., Bus, E. M., Hauptmann M. Gas-induced susceptibility artefacts on diffusion-weighted MRI of the rectum at 1.5 T – Effect of applying a micro-enema to improve image quality / J. J. M. Van Griethuysen, E. M. Bus, M. Hauptmann, et al. // *Eur J Radiol*. – 2018. – Feb 28. – Vol. 99. – P. 131–137.
84. Takayanagi, D., Utano, K., Isohata, N. Super-Reduced-Laxative Volume for CT Colonography Using Moviprep™: A Randomized Controlled Trial / D. Takayanagi, K. Utano, N. Isohata, et al. // *Gastroenterology*. – 2017. – Vol. 152, №5. – P. 81. – DOI: 10.1016/s0016-5085(17)30618-2.
85. Chang, K. J., Kim, D. H. CTC technique: methods to ensure an optimal exam / K. J. Chang, D. H. Kim // *Abdom Radiol (NY)*. – 2018. – Mar. – Vol. 43, №3. – P. 523–538. – DOI: 10.1007/s00261-018-1499-y.
86. Морозов, С. П., Владзимирский, А. В., Ветшева, Н. Н. Систематический обзор методов подготовки кишечника к лучевым исследованиям / С. П. Морозов, А. В. Владзимирский, Н. Н. Ветшева [и др.] // *Вестник рентгенологии и радиологии*. – 2019. – Т. 100. – № 1. С. 40–57. – DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-1-40-57. – Текст : непосредственный.

Приложение 1

ДИЗАЙН СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЗОРА

Систематический обзор⁴ выполнен и оформлен в соответствии с The PRISMA Statement for Reporting Systematic Reviews and Meta-Analyses of Studies that Evaluate Health Care Interventions. Стратегия поиска представлена на рисунке.

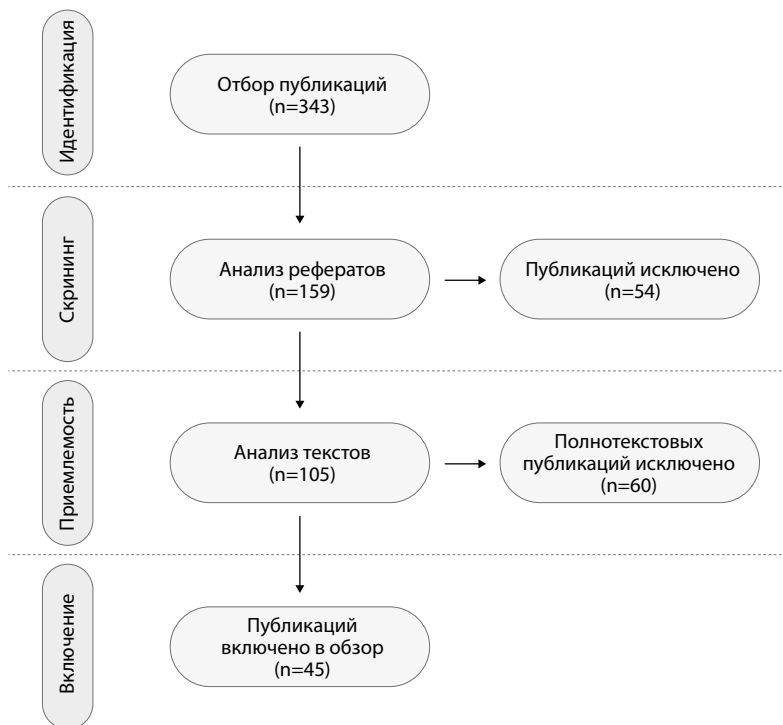


Рисунок 1 – Стратегия отбора и включения публикаций в систематический обзор

Критерии включения:

1. Четкое соответствие теме систематического обзора по одной из четырех модальностей: компьютерная томография (КТ), магнитно-резонансная томография (МРТ), ультразвуковые исследования (УЗИ), рентгенография.

⁴ Морозов С.П., Владимирский А.В., Ветшева Н.Н., Трофименко И.А., Кузьмина Е.С. Систематический обзор методов подготовки кишечника к лучевым исследованиям // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2019. – Т. 100. – № 1. С. – 40–57. DOI: 10.20862/0042-4676-2019-100-1-40-57.

2. Оригинальное исследование, опубликованное в рецензируемом журнале.
3. Дизайн: рандомизированное контролируемое испытание, когортное исследование.
4. Приведены данные о методике подготовки кишечника и результатах последующего лучевого исследования.
5. Публикация посвящена лучевым методам исследований, проводимым в плановом порядке.
6. Исследования для лиц старше 18 лет (взрослые).

Критерии исключения:

1. Исследования, предполагающие выполнение инвазивных вмешательств (в т. ч. биопсий).
2. Исследования, предполагающие внутрисполостное введение датчиков или зондирование.
3. Экспериментальные, фантомные, социологические, медико-экономические исследования.
4. Сравнительные исследования вопросов постпроцессинговой обработки изображений, эффективности программного обеспечения.
5. Исследования, в которых изучаются возможности радиотерапии.
6. Исследования для лиц моложе 18 лет.

Поиск релевантных научных публикаций осуществлен в электронных базах данных Научной электронной библиотеки РФ (elibrary.ru) и Национальной медицинской библиотеки США (pubmed.org) на русском и английском языках.

Проанализированы наименования статей, полученных в ходе поиска; часть публикаций была исключена как не соответствующая критериям включения. Далее проанализированы рефераты отобранных работ, произведено второе исключение. Затем из каждой публикации, включенной в обзор, отобраны следующие сведения: автор(ы), год публикации, страна; цель и дизайн исследования; проверка статистической гипотезы; описание методологии подготовки кишечника; результаты. Все полученные таким образом данные использованы для анализа, систематизации и синтеза результатов.

В результате отбора в систематический обзор включены 15 статей о КТ, 30 статей о МРТ. В силу минимального числа публикаций и крайне ограниченной доказательности исследования статьи о рентгенографии и УЗИ в систематический обзор не включены. Тем не менее по указанным модальностям суммированы основные положения, касающиеся подготовки кишечника (при этом использованы данные из статей, соответствующих критериям включения)⁵.

⁵ Морозов С.П., Владимирский А.В., Ветшева Н.Н., Трофименко И.А., Кузьмина Е.С. Указ. раб.

В таблице 1 систематизированы данные о сравнении схем и способов подготовки кишечника к проведению КТ-колонографии.

В таблице 2 систематизированы данные о способах подготовки кишечника к обследованию методом магнитно-резонансной томографии.

Таблица 1 – Систематизированные данные о сравнении способов подготовки кишечника к проведению КТ-колонографии

Авторы, год	Вариант подготовки	Применяемые вещества (в первой группе сравнения / во второй группе сравнения)	Количество пациентов	Результат
1	2	3	4	5
Ginnerup Pedersen et al., 2002 [35]	Диета + полное очищение	ПЭГ 2 л + бисакодил / фосфат натрия + бисакодил	50	Результат для второй группы достоверно лучше
Forbes G.M. et al., 2005 [33]	Диета + полное очищение	Магнезия, бисакодил, пикосульфат натрия / ПЭГ 1 л, пикосульфат натрия	176	Нет достоверных различий. Первая схема вызывает синкопальные состояния и неприменима
Dachman A.H. et al., 2007 [29]	Диета + маркировка / Диета + полное очищение + маркировка	Специальный диетический набор / магнезия + препарат сульфата бария	14	Результат для второй группы достоверно лучше
Kim D.H. et al., 2007 [47]	Диета + полное очищение	1 или 2 дозы фосфата натрия	100	Нет достоверных различий
Yoon S.H. et al., 2009 [80]	Диета + полное очищение + маркировка	Фосфат натрия / магнезия + различные дозы сульфата бария	69	Лучший результат для группы с магнием и более высокой концентрацией сульфата бария
Nagata K. et al., 2009 [64]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ 2 л / Натрия пикосульфат + натрия диатризоат	101	В первой группе достоверно выше чувствительность, во второй – специфичность

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Campanella D. et al, 2010 [26]	Диета + полное очищение + маркировка / Диета + маркировка	Фосфат натрия / ПЭГ 2 л / Только маркировка + препарат йода	604	В первой группе зафиксирована лучшая очистка. Во второй группе – лучший баланс между качеством подготовки и приверженностью пациентов
Hara A.K. et al., 2011 [39]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ 4 л / Гидрофосфат натрия / магнезия, бисакодил + препараты йода и сульфата бария	2531	Нет достоверных различий
Faccioli N. et al., 2011 [31]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ (два препарата: макрогол 4000 по 1,5 л 2 дня, макрогол 3350 по 2 л 2 дня) + меглюмина амидотризоат	40	Нет достоверных различий
Keedy A.W. et al., 2011 [45]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ (макрогол 3350) с электролитами и аскорбатным комплексом 2 л / магнезия, бисакодил + контрастное вещество	50	Лучше показатели маркировки, времени интерпретации для первой группы. Нет разницы в объеме резидуальных веществ
Chen Z.Y. et al., 2013 [28]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ 2 л с электролитами + бисакодил / уменьшенная доза бисакодила / без бисакодила + бария сульфат, меглюмина диатризоат	60	Нет достоверных различий
Sali et al., 2015 [73]	Диета + полное очищение + маркировка	ПЭГ (два препарата макрогол 3350 (в т. ч. с электролитами и аскорбатным комплексом) по разным схемам 1 и 2 л) + натрия амидотризоат	1286	Нет достоверных различий

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Bannas P. et al., 2015 [21]	Диета + полное очищение + маркировка	Сульфаты натрия, калия и магния / натрия фосфат / магnezия / ПЭГ 4 л	263	Наименьшее количество резидуальных масс зафиксировано для первой схемы
Iafrate F. et al., 2015 [42]	Диета + полное очищение + маркировка / диета + маркировка	ПЭГ 1 л, бисакодил + препарат йода / только диета + препарат йода	52	Оптимальное качество очищения в первой группе у 76,9% пациентов, во второй – у 84,6% без достоверных различий между группами
Nagata K. et al., 2017* ⁶ [65]	Полное очищение + маркировка	ПЭГ 2 л + диатризоат натрия	1257	–

Таблица 2 – Систематизированные данные о способах подготовки кишечника к проведению МРТ

Авторы, год	Вариант подготовки	Применяемые вещества	Количество пациентов
1	2	3	4
Luboldt et al., 1998 [59]	Очищение кишечника	ПЭГ	23
Pappalardo et al., 2000 [69]	Очищение кишечника	ПЭГ	70
Lauenstein et al., 2001 [54]	Диета+маркировка	Сульфат бария	12
Lauenstein et al., 2001 [53]	Диета+маркировка	Сульфат бария	12
Morrin et al., 2001 [63]	Очищение кишечника	Бисакодил / раствор фосфата натрия	7
Lomas et al., 2001 [58]	Очищение кишечника	Пикосульфат натрия, магnezия, аскорбиновая кислота	7

⁶ Мультицентровое наблюдательное исследование.

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Lauenstein et al., 2002 [55]	Диета+маркировка	Сульфат бария	24
Ajaj et al., 2003 [16]	Очищение кишечника	ПЭГ	122
Ajaj et al., 2004 [17]	Очищение кишечника	ПЭГ	55
Lam et al., 2004 [52]	Очищение кишечника	Раствор фосфата натрия или ПЭГ	156
Ajaj et al., 2005 [18]	Очищение кишечника	ПЭГ	37
Goehde et al., 2005 [36]	Диета+маркировка	Сульфат бария	42
Hartmann et al., 2005 [40]	Очищение кишечника	ПЭГ	32
Hartmann et al., 2006 [41]	Очищение кишечника	ПЭГ	92
Florie et al., 2007 [32]	Диета+маркировка	Лактулоза, гадолиний	200
Kuehle et al., 2007 [50]	Диета+маркировка	Натрия амидотризоат (гастрографин), сульфат бария, камедь рожкового дерева	315
Saar et al., 2007 [71]	Очищение кишечника	ПЭГ	120
Saar et al., 2008 [72]	Очищение кишечника	ПЭГ	34
Rodriguez Gomez et al., 2008 [70]	Диета+маркировка	Сульфат бария	83
Achiam et al., 2009 [14]	Диета+маркировка	Сульфат бария / ферумоксил	47
Achiam et al., 2009 [15]	Очищение кишечника	Раствор фосфата натрия	46
Bakir et al., 2009 [22]	Очищение кишечника	Раствор фосфата натрия	55
Keeling et al., 2010 [46]	Очищение кишечника	Раствор фосфата натрия	46

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Sambrook et al., 2012 [74]	Диета+маркировка	Сульфат бария	29
Graser et al., 2013 [37]	Очищение кишечника	Бисакодил, раствор фосфата натрия, ПЭГ	286
Acaу MB et al., 2014 [12]	Диета+маркировка	Гадолиний	38
van der Paardt MP et al., 2015 [78]	Диета+маркировка	Иокситаламовая кислота	99
Achiam M et al., 2015 [13]	Очищение кишечника	ПЭГ (макрогол 3350 с электролитами и аскорбатным комплексом)	75
Boraschi P et al., 2016 [25]	Диета+маркировка	Сульфат бария	22



ДЛЯ ЗАМЕТОК

