



KAPITEL 6 / CHAPTER 6⁶
THE ROLE OF MSCT, MRI, DWI, PET/CT, 3D RECONSTRUCTION AND VIRTUAL ENDOSCOPY IN THE DETECTION OF COLON PATHOLOGY
РОЛЬ МСКТ, МРТ, ДВИ, ПЭТ/КТ, 3 Д-РЕКОНСТРУКЦИИ И ВИРТУАЛЬНОЙ ЭНДОСКОПИИ В ВЫЯВЛЕНИИ ПАТОЛОГИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ
DOI: 10.30890/2709-2313.2022-09-01-013

Введение.

Рак прямой и ободочной кишки (колоректальный рак, или КРР) сегодня можно без преувеличения обозначить как проблему мирового масштаба. Известно, что на первом месте по заболеваемости, среди мужчин, стоит рак легкого, среди женщин – рак молочной железы, и КРР постепенно выходит на 2-е место. Тенденция к непрерывному росту заболеваемости особенно выражена в индустриально развитых странах. Являясь центром современного глобализованного мира, они вовлекают в свою орбиту страны с менее развитой экономикой, навязывая им в числе многих факторов свой „индустриальный” образ жизни. Одной из характеристик такого образа жизни является питание. Именно с его особенностями большинство ученых связывают быстрый рост заболеваемости и смертности от колоректального рака. Приведем некоторые данные, позволяющие представить масштаб проблемы. Так, по данным ВОЗ, ежегодно в мире регистрируется около одного миллиона новых случаев больных КРР, при этом более 150 тысяч случаев заболевания приходится на США. В этой стране ежегодно от КРР умирает 55 тысяч больных. В США смертность от КРР находится на 3 месте. В Украине в 2018 году зарегистрированный показатель заболеваемости КРР – 38 случаев на 100 тысяч населения, что соответствует европейским и мировым тенденциям. В России и Украине за последние 20 лет рак толстой кишки переместился с 6-го на 3-е место у женщин после рака молочной железы и яичников и на 3-е у мужчин, уступая лишь раку легкого и предстательной железы.

Заболевают довольно часто как мужчины, так и женщины. Очень часто раки толстой кишки возникают из полипов. Нередко в кишечнике встречаются лимфомы (3% случаев). 5-и летняя выживаемость при раках составляет 83%, если опухоль ограничена лишь стенкой, 70%, если опухоль переходит на

⁶ Authors: Sokolov V. N., Rozhkovskaya G. M., Tsvigovsky V. M., Dorofeeva T. K., Korsun A. A., Doikova E. M., Arbatskaya O. S., Dius E. N.



периколический жир, 30%, если имеются регионарные метастазы, и 10%, если имеются отдаленные метастазы в печень или легкие.

Лимфомы тонкой кишки подразделяются на полиповидные и язвенные. Злокачественную лимфому толстой кишки лучше разделить на два типа: локализованный и диффузный. Лимфоме локализованного типа присущи такие характерные черты, как более значительная протяжённость поражения и более гладкая поверхность в зоне поражения.

На сегодняшний день выделены такие факторы риска заболевания КРР, как возраст пациентов старше 50 лет, особенности питания, генетические синдромы (диффузный семейный полипоз, синдром Гарднера-Тернера, синдром Пейтца-Эгерса), болезнь Тюрка, наличие аденом ободочной кишки, язвенный колит, болезнь Крона, наличие в анамнезе КРР у родственников, ранее перенесенный рак молочной железы и/или женских половых органов.

У больных с хроническими воспалительными заболеваниями прямой кишки, особенно с язвенным колитом, частота заболеваемости раком прямой кишки значительно выше, чем в общей популяции. На степень риска возникновения рака влияют длительность и клиническое течение заболевания. По данным литературы, риск возникновения рака прямой кишки при длительности заболевания до 5 лет составляет от 0 до 5 %, до 15 лет – 1,4-12 %, до 20 лет – 5,4-20 %, до 30 лет – 50%.

Полипы чаще всего возникают на фоне гиперплазированных складок. Лимфомы чаще всего встречаются в дистальных отделах тонкой кишки и слепой кишке. Полипы чаще выявляются у мужчин (60%) и реже у женщин (40%). Размеры, при которых часто происходит малигнизация полипов, следующие: менее 5 мм – 0%, 5-9 мм – 1%, 10-20 мм – 10%, более 20 мм – 40-50%.

Существующие методики не всегда позволяют установить характер имеющихся изменений в толстой кишке. Например, стандартная ирригоскопия с помощью бария может выявлять лишь большие полипы и в 80% случаев рак толстой кишки, причем чаще всего экзофитный, реже эндофитный (70-75%). Проводимые тесты на скрытую кровь по литературным данным характеризуются очень низкой чувствительностью и низкой специфичностью. Колоноскопия не всегда всем показана и нередко чревата осложнениями. Зарубежные авторы предлагают проводить виртуальную колоноскопию и незамедлительно проводить фиброколоноскопию для удаления выявленных с



помощью виртуальной колоноскопии полипов. Однако, сведения на этот счет достаточно разноречивы, порой базируются на небольшом количестве наблюдений и нередко недостаточно грамотно интерпретируются. Виртуальная колоноскопия (скрининг рака толстой кишки с помощью компьютерной томографии) находит 90% больших предраковых полипов. Исследование показало, что виртуальная колоноскопия обнаружила 90% полипов диаметром 10 мм и более (та же точность, что и для колоноскопии).

Целью исследования являлись следующие: установление МСКТ-критериев инфильтрирующего и экзофитного рака толстой кишки; установление возможностей ДВИ и ПЭТ/КТ в диагностике рака толстой кишки; определение достоверности выявления полипов при помощи МПР, 3Д реконструкции и виртуальной эндоскопии; установление отличительных особенностей МСКТ изображения полипов и полипообразного утолщения складок слизистой; установление критериев прорастания опухолью стенок кишки; определение эффективности химиолучевого и хирургического лечения; определение рентгенологических критериев рецидивирования опухолей.

Материалы и методы. МСКТ-колоноскопия была проведена 645 больным (240 с подозрением на рак, 105 с полипами). Подготовка к исследованию больных проводилась по стандартной методике.:

При применении аксиальных изображений лучше использовать легочное окно, которое позволяет лучше визуализировать полипы. Мягкотканое окно лучше визуализирует жировые повреждения. Целесообразно использовать все 3 позиции: аксиальную, сагиттальную и коронарную, которые демонстрируют хорошее разрешение (рис.1).

При использовании 3-Д обзора мы отчетливо визуализируем невидимые повреждения, расположенные позади гаустральных складок. Иногда возникают трудности при наличии большого количества жидкости или наличия каловых масс. В этих случаях необходимо обследовать пациентов на спине и на животе.

Как правило, курсор устанавливали в одном из окон, чаще всего представляющем аксиальную или фронтальную одномерную плоскость (MPR-проекция). Затем переходили от формата объема одномерного на трехмерный. С помощью прицельной навигации можно было проводить осмотр толстой кишки как снаружи, так и просмотреть объект изнутри.

Нами использовалась стандартная рентгенография брюшной полости, МСКТ (мультиспиральная компьютерная томография), МРТ (магнитно-

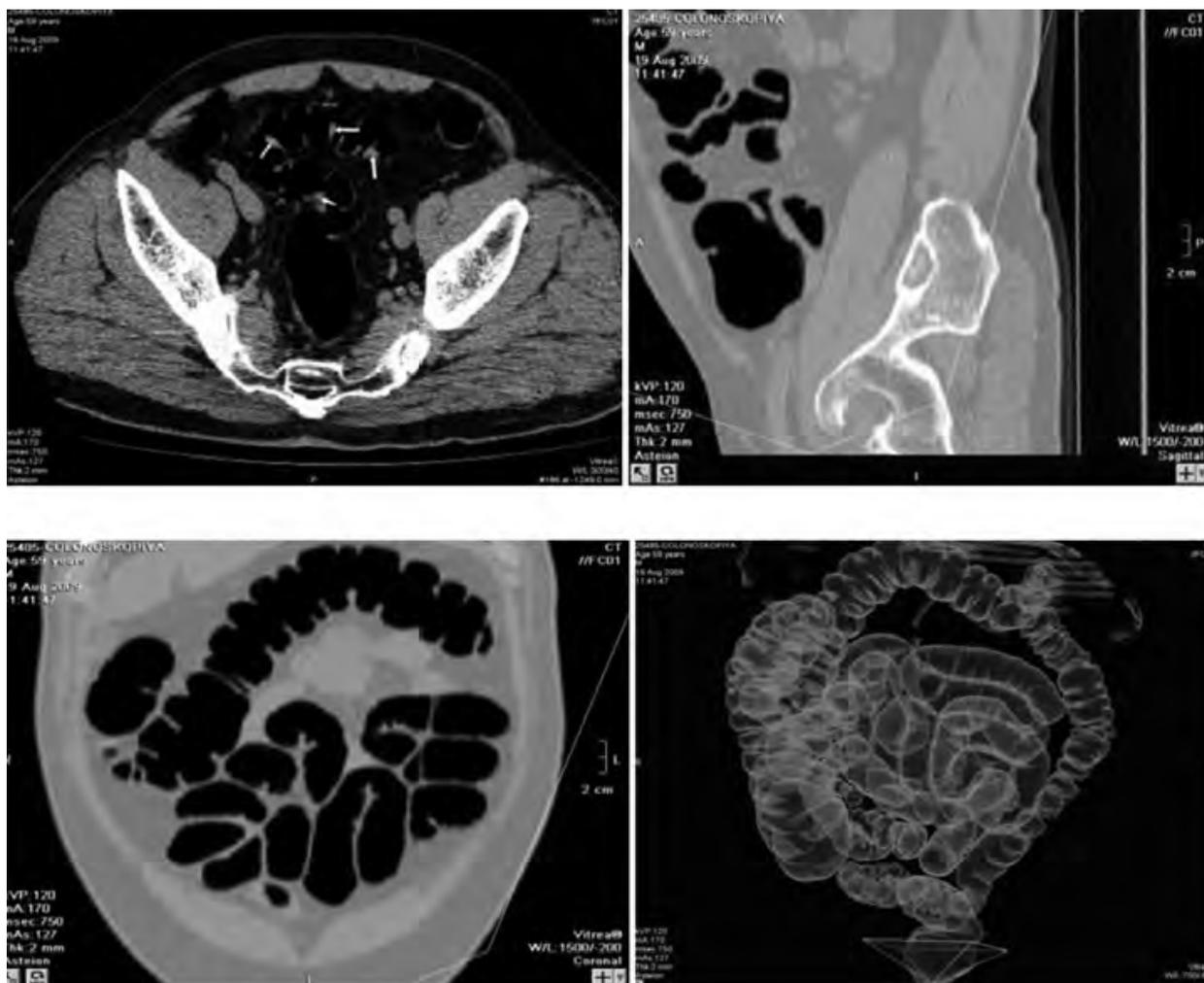


Рисунок 1 - МСКТ-колонография толстой кишки в норме.

резонансная томография), ДВИ (диффузионно-взвешенные изображения) и ПЭТ/КТ (позитрон-электронная томография).

МСКТ исследования проводились на 4-и 64-срезовых аппаратах фирмы «Toshiba». МРТ исследования проводились с напряженностью поля 1,5 Т.

ПЭТ/КТ проводилась с использованием меченой ¹⁸F (фтор) ФДГ (флюородиоксиоглюкоза)

Результаты и обсуждение. Злокачественные опухоли подразделяются на эндофитные или инфильтративные, экзофитные и смешанные опухоли. Нередко встречаются лимфомы. При инфильтративных опухолях, определялось утолщение стенок толстой кишки свыше 12-13 мм, при норме 2-3 мм. Последние циркулярно суживают просвет кишки. Рис.2 демонстрирует инфильтративную опухоль с концентрическим сужением кишки. Изображение опухоли сигмовидной кишки на МСКТ значительно отличалось от изображения опухоли, полученного с применением бариевой взвеси. КТ - колоноскопия



отчетливо выявила опухолевое образование.



Рисунок 2 - Инфильтрирующая опухоль сигмовидной кишки.

На рис.3 визуализируется компонент опухоли поперечно-ободочной кишки: кольцевидная инфильтрация с экзофитным компонентом внутри.

На рис. 4 представлена опухоль слепой кишки с большим экзофитным компонентом

МСКТ-исследование ободочной кишки проводилось в случаях подозрения на опухоль и затруднения выполнения стандартных методов исследования толстой кишки, обусловленных:- резкой болезненностью, -выраженной долихосигмой, --недержанием клизмы, -невозможностью обследования правых отделов толстой кишки, -постлучевыми изменениями, -при подозрении на

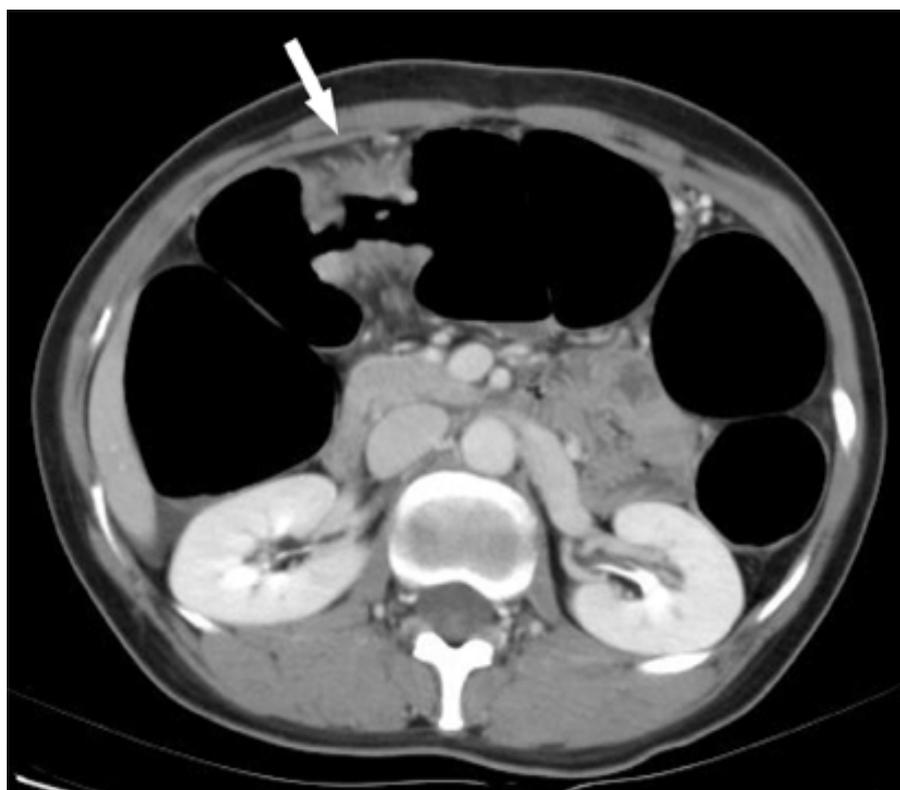


Рисунок 3 - Инфильтрирующая опухоль поперечно-ободочной кишки.

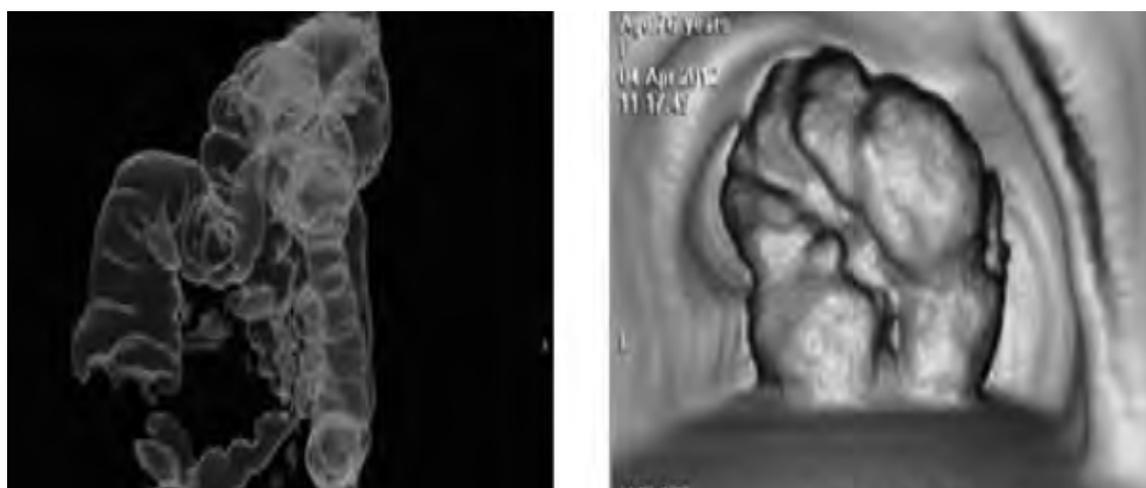


Рисунок 4 - Опухоль слепой кишки с большим экзофитным компонентом (стрелки).

ранние постоперационные осложнения, -в случаях массивного экстраорганного роста для оценки распространенности процесса и -выявления экстраорганных рецидивов опухоли.

Экзофитная форма рака была определена у 86, эндофитная у 66 и смешанная форма у 54 пациентов.

При экзофитных опухолях раковая опухоль имеет бугристую поверхность



и как бы состоит из нескольких узлов. Применение контрастирования способствует выявлению прорастания опухолью стенки кишки и окружающей жировой клетчатки или брыжейки.

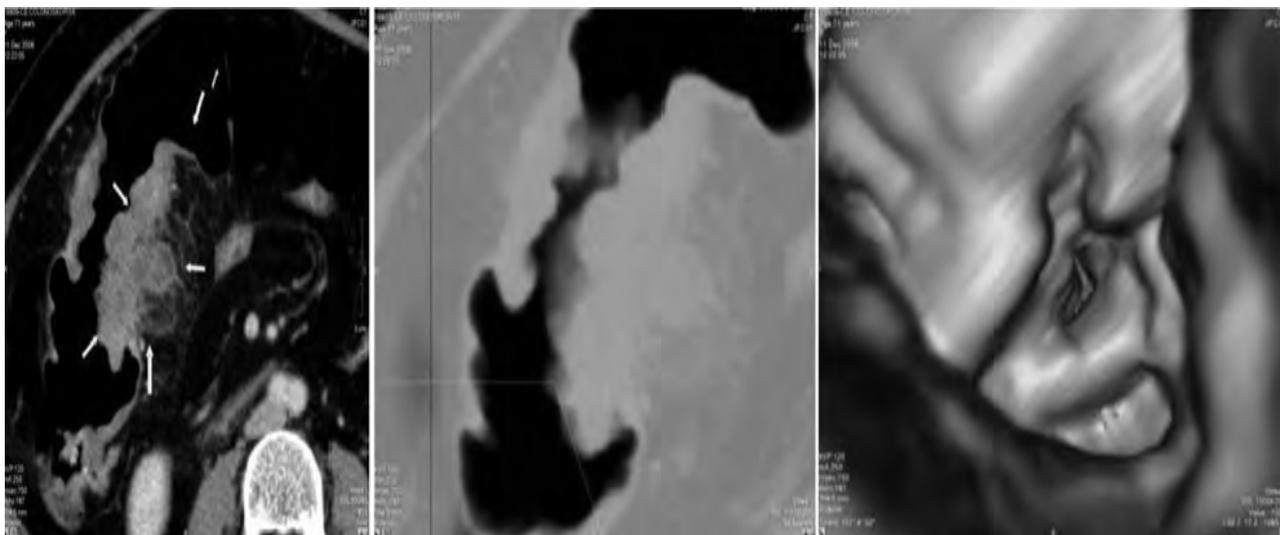


Рисунок 5 - МСКТ и спиральная колонография, которая отчетливо выявила опухолевую бугристость(наши собственные наблюдения).



Рисунок 6

При раковом поражении кишки, как правило, наблюдается увеличение брыжеечных лимфоузлов (рис.6 см.стр.) и прорастание опухоли в прилежащую жировую клетчатку, которые нередко оказывают давление на наружную стенку кишки. На рисунках (рис.7, 8, 9) представлены опухолевые образования с прорастанием в окружающую клетчатку и метастазами в брюшную полость.

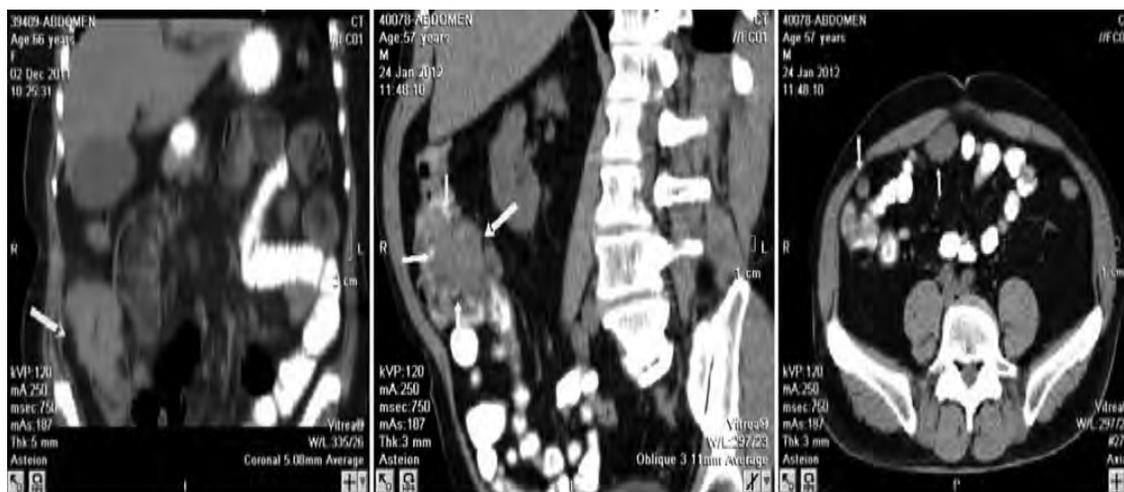


Рисунок 7 - КТ выявило рак слепой кишки с прорастанием в окружающую клетчатку и метастазы в брюшную полость (см.стр.).

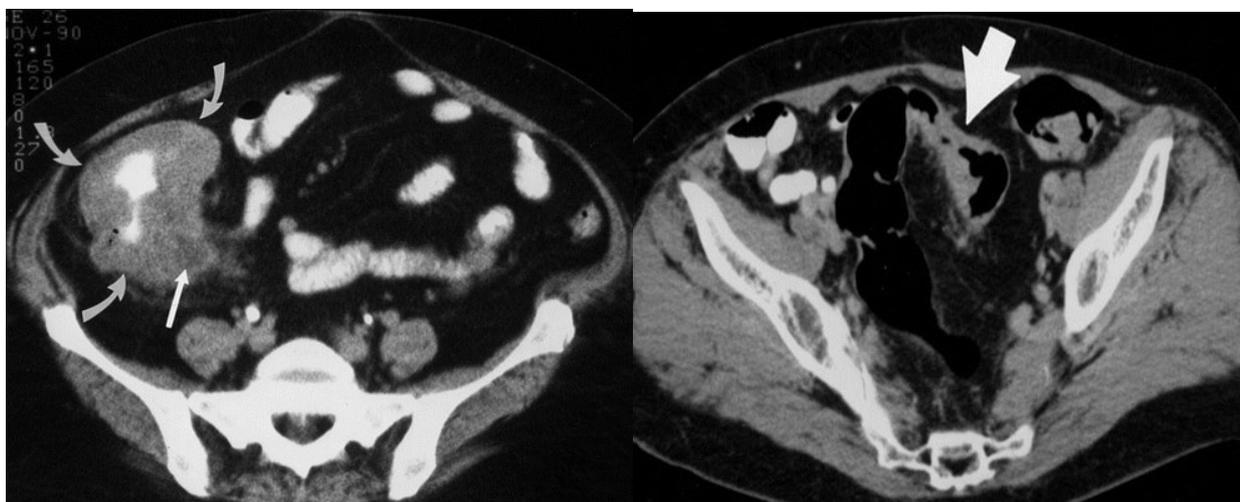


Рисунок 8 - МСКТ рака толстой кишки (слепая кишка, поперечно-ободочная кишка, – стрелки).

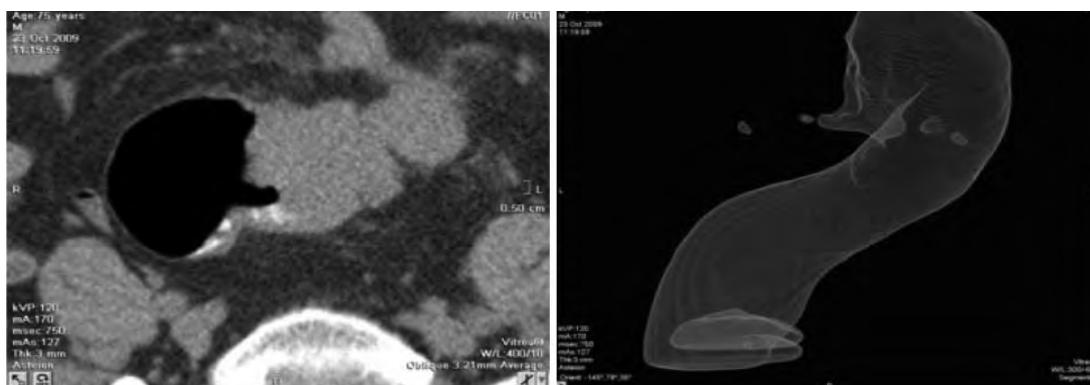


Рисунок 9 - МСКТ и виртуальная колоноскопия. Опухоль ректосигмоидного отдела кишки с прорастанием клетчатки и конгломератами лимфоузлов.



На сегодняшний день выделены факторы риска заболевания колоректальным раком. Это: 1. возраст пациентов старше 50 лет; 2. особенности питания; 3. генетические синдромы (диффузный семейный полипоз, синдром Гарднера-Тернера, синдром Пейтца-Эгерса), болезнь Тюрка; 4. наличие аденом ободочной кишки; 5. язвенный колит; 6. болезнь Крона; 7. Наличие в анамнезе КРР у родственников, ранее перенесенный рак молочной железы и/или женских половых органов.

У больных с хроническими воспалительными заболеваниями прямой кишки, особенно с язвенным колитом, частота рака прямой кишки значительно выше, чем в общей популяции. На степень риска возникновения рака влияют длительность и клиническое течение заболевания. По данным литературы, риск возникновения рака прямой кишки при длительности заболевания до 5 лет составляет от 0 до 5%, до 15 лет – 1,4-12%, до 20 лет – 5,4-20 %, до 30 лет–50%.

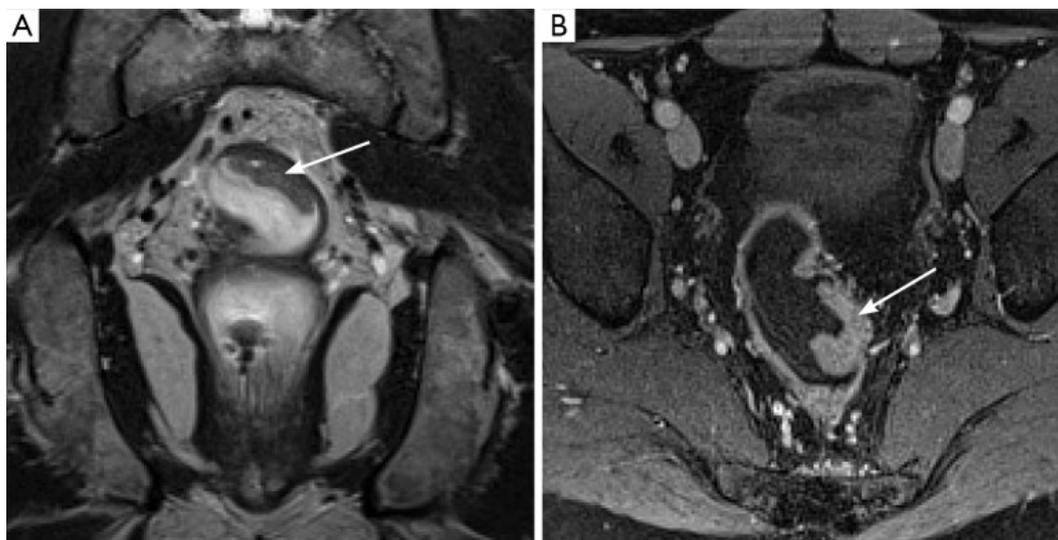


Рисунок 10 - Рак прямой кишки с небольшими метастазами в окружающей клетчатке.

На рис.11 в опции теневых проекций обнаруживаются два полипа. Один из них находится в печеночном углу толстой кишки, другой на латеральной стенке прямой кишки. Размер первого полипа 1,2 см, второго – 0,5 см.

Кроме полипов, ложными в дифференциально-диагностическом плане являются гиперпластические складки, которые напоминают аденоматозные полипы.

При аденоматозных полипах виртуальная колонография дает четкое представление о наличии аденоматозного полипа по сохранению нормального внутреннего рисунка кишки и гаустрации (рис.12).

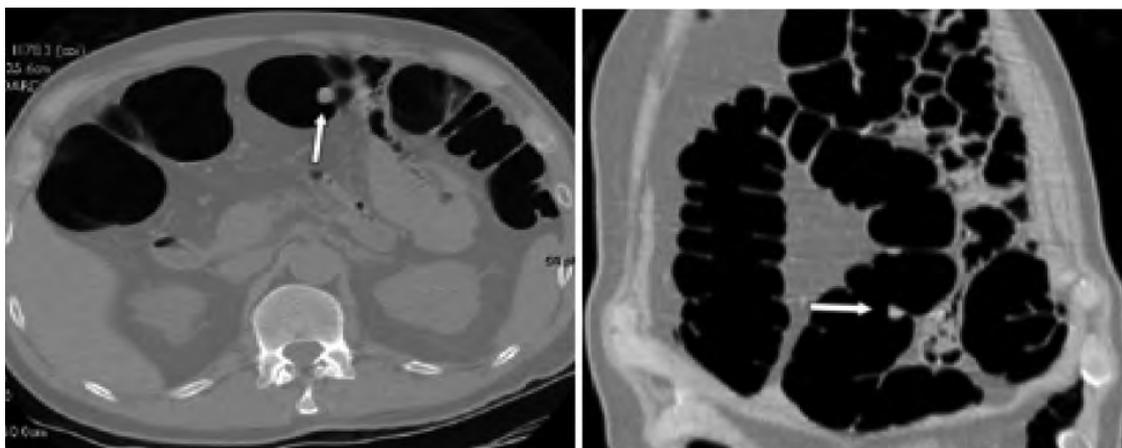


Рисунок 11 - Два полипа в просвете толстой кишки (стрелки).

На аксиальной томограмме изменения ничем не отличаются от изображения рака слепой кишки с прорастанием в периколическую жировую клетчатку. Виртуальная колонография указывает на воспалительный процесс с сохранением гаустрации

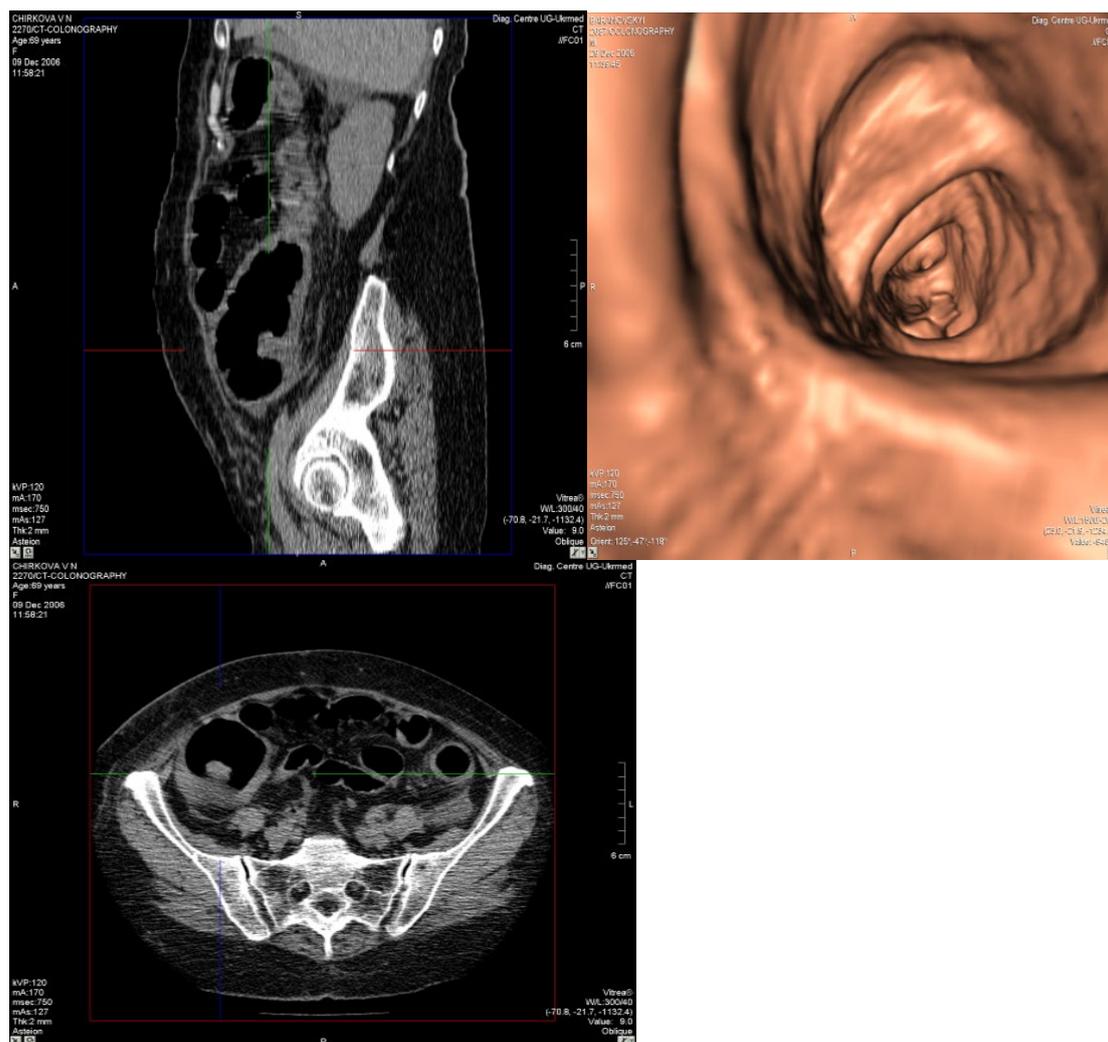


Рисунок 12 - МСКТ и виртуальная колонография.



Опухолевые образования величиной более 1 см и гиперпластические массы в 10-25% могут быть карциномами. Больные с названными процессами в обязательном порядке должны быть обследованы с помощью фиброколоноскопии для взятия биоптата.

При проведении лучевой терапии мы обращали внимание на особенности распределения контраста в опухоли и окружающих тканях (в процессе и после облучения). Выраженное снижение накопления контраста опухолью свидетельствовало о хорошем эффекте проводимой лучевой терапии.

На рис.13 демонстрируются аденоматозные полипы разной величины: от 0,6 до 1,5 см. Пациенту было предложено их удалить.

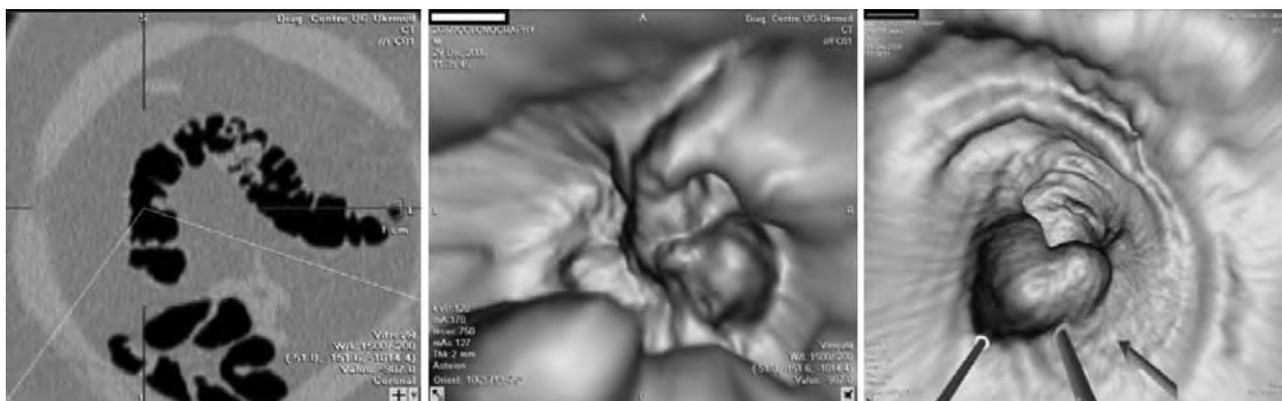


Рисунок 13 - МСКТ и виртуальная колонография. Аденоматозные полипы.

Жировые полипы, особенно полипы на ножке, очень подвижны и могут затруднять интерпретацию их изображения. На рис.14 представлено изображение большого жирового полипа на длинной ножке, размером до 1,8 см. Полип был удален при последующей колоноскопии.

Чувствительность МСКТ в диагностике полипов размером в 6 мм составляет 90 и 99% при проведении колоноскопии (КС). При размерах опухолей более 1 см чувствительность обоих методов достигает 100%.

Точность МСКТ варьирует значительно и зависит от степени распространенности процесса. Здесь следует обращать внимание на то, что при прогрессировании процесса опухолевый рост может наблюдаться не только в области анастомоза, но и в прилегающих участках при этом опухоль значительно накапливает контраст. Следует также обращать внимание на состояние регионарных лимфоузлов.

Полипы следует дифференцировать с мелкими каловыми массами (полипы сохраняют свою структуру независимо от положения пациента, каловые

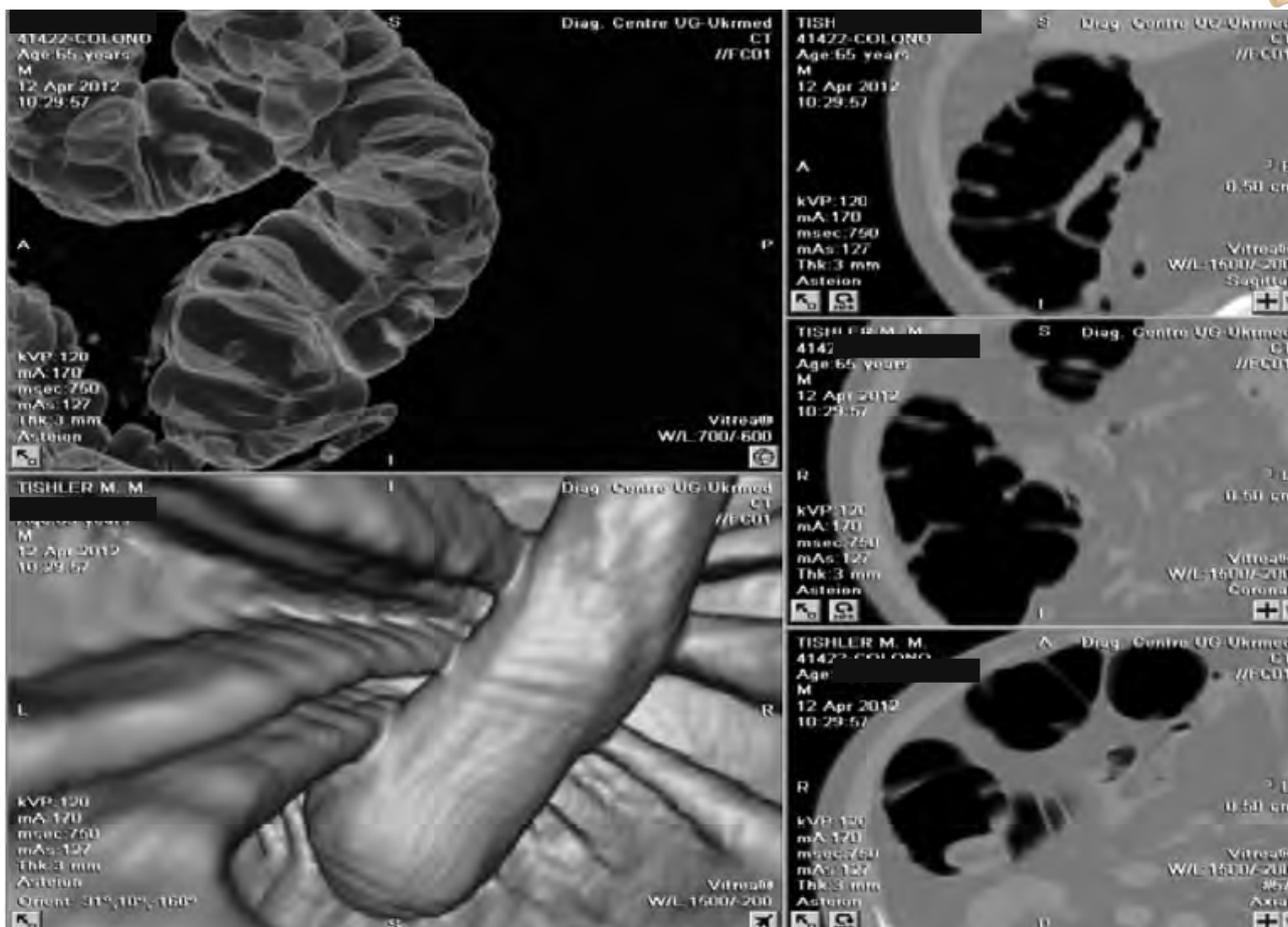


Рисунок 14 - Виртуальная колонография. Большой жировой полип на ножке.

кусочки смещаются при изменении положения пациента). Кроме того, над каловыми массами всегда определяются пузырьки воздуха, и отсутствует накопление контраста.

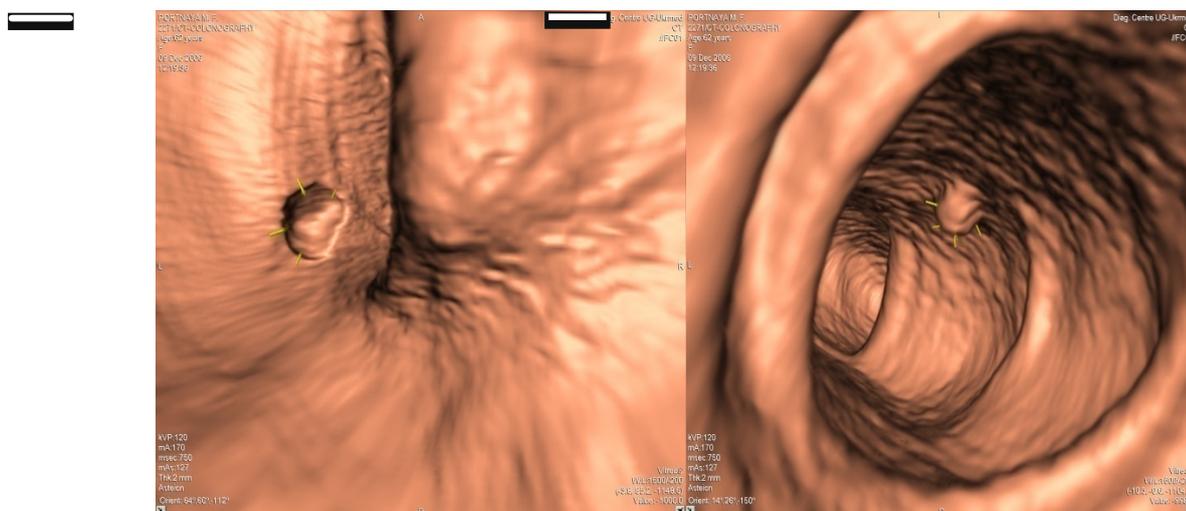


Рисунок 15 - Виртуальная колоноскопия полипа и кусочка каловой массы.



При проведении лучевой терапии мы обращали внимание на особенности распределения контраста в опухоли и окружающих тканях (в процессе и после облучения). Выраженное снижение накопления контраста опухолью свидетельствовало о хорошем эффекте проводимой лучевой терапии (Рис.16).

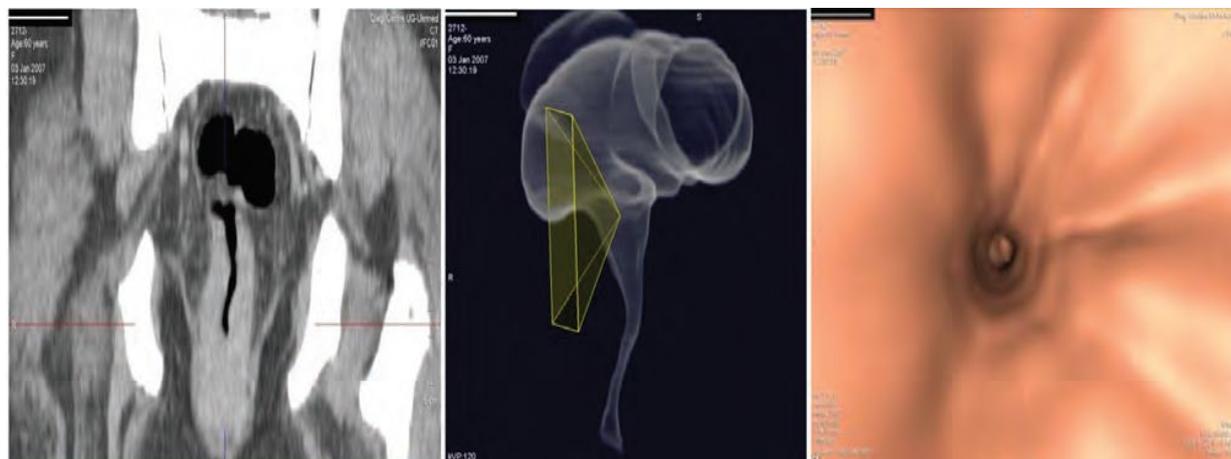


Рисунок 16 - Рак прямой кишки после проведенной лучевой терапии (КТ-колонография и КТ-виртуальная эндоскопия) после проведенной дучевой терапии.

Ниже приводятся результаты обследования пациентов с использованием ДВИ и ПЭТ/КТ.

ДВИ предоставляет информацию о внеклеточном пространстве, количестве клеток в ткани и состоянии целостности плазмалеммы, позволяет визуализировать внутри- и трансцеллюлярное броуновское движение молекул воды в биологических тканях. При использовании ДВИ введено понятие измеряемого коэффициента диффузии (ИКД). ИКД представляет собой градиент кривой, которая строится при сопоставлении значений b по оси x и \log относительной интенсивности сигнала ткани по оси y . ИКД выражается в миллиметрах квадратных в секунду. Значение ИКД можно определить автоматически, обведя на карте область интереса. ДВИ получали при значениях $b = 50 \text{ с/мм}^2$, 400 с/мм^2 , 800 с/мм^2 . Для каждого очага определялся ИКД (измеряемый коэффициент дозы) на картах ИКД.

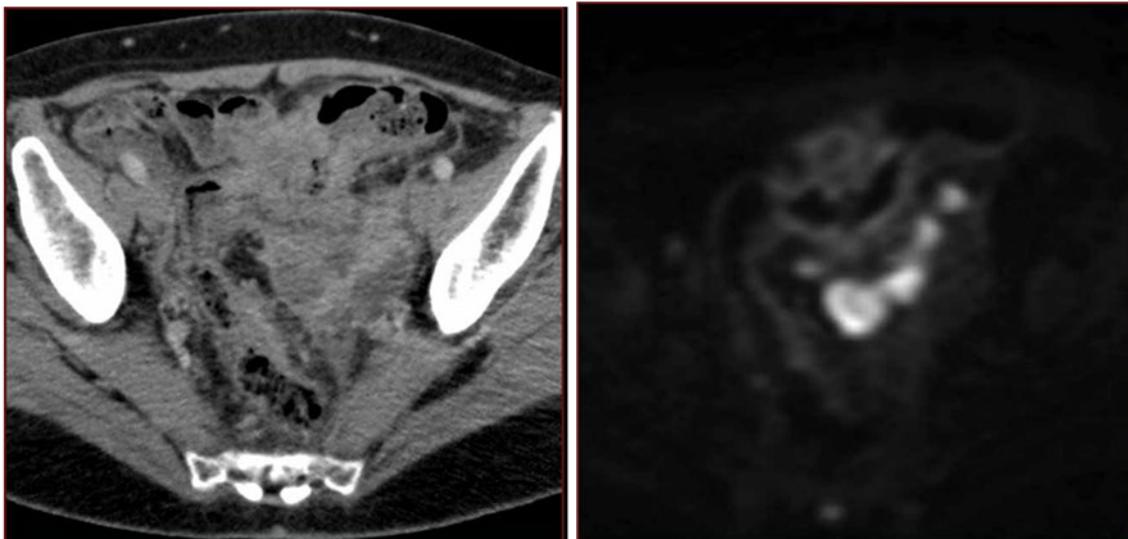
ДВИ целесообразно использовать при раках сигмовидной и прямой кишки.

Рис.17 КТ и ДВИ над сигмовидной кишкой. ДВИ более информативно в выявлении опухоли и метастазов.

Рис.18 ДВИ дает более четкую информацию об опухолевом поражении



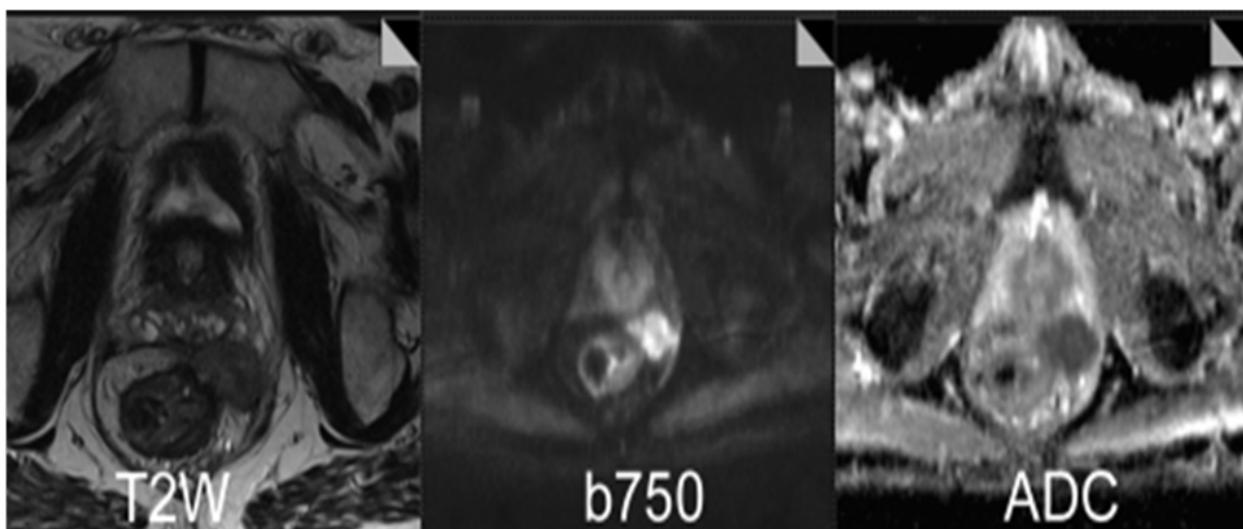
прямой кишки и периректального пространства.



КТ: рак сигмовидной кишки

ДВИ: более информативно в выявлении опухоли и метастазов

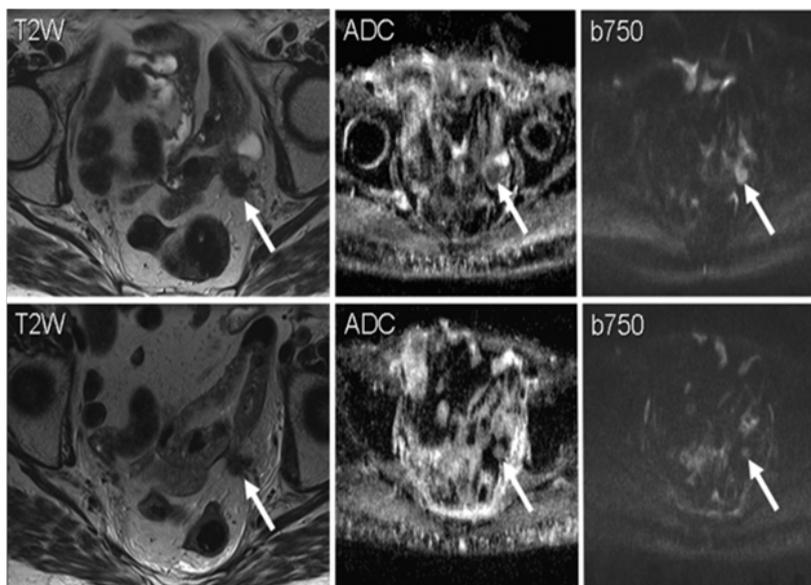
Рисунок 17.



T2-взвешенное изображение демонстрирует хорошо очерченное поражение в периректальном пространстве. ДВИ получено при значении $b=750$ и демонстрирует высокий сигнал.

Рисунок 18.

Дифузно-взвешенная МРТ дает возможность лучше судить о проведенной лучевой или химио-терапии (Рис.19)..



Диффузионно-взвешенная МРТ используется при мониторинге реакции на лечение. Верхний ряд демонстрирует периректальную массу (стрелка) на T2-взвешенной МРТ, ИКД и градиент изображения $b=750$ у данного пациента с ректальным раком с метастазами в локальных лимфатических узлах. После химиотерапии опухолевое поражение в размерах уменьшилось, и имеет более высокие значения ИКД и соответствующий нижний сигнал на $b=750$ изображении.

Рисунок 19

(ПЭТ/КТ)-Позитронная эмиссионная томография в комбинации с МСКТ с высокой точность позволяет диагностировать как небольшие опухоли толстой кишки, так и метастазы, в том числе опухолевую диссеминацию по брюшине(Рис.20 см.стр.).

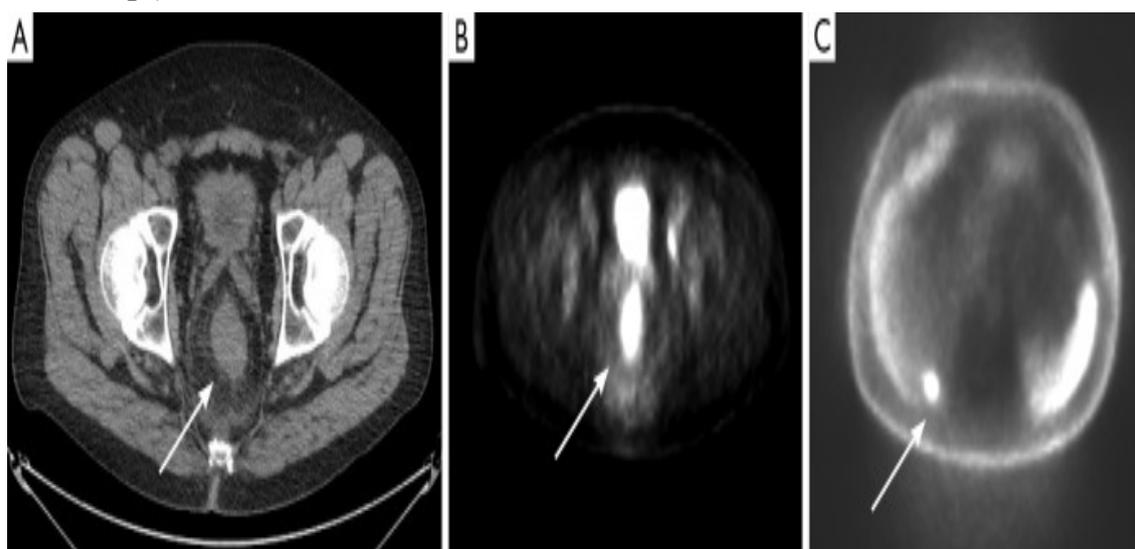


Рисунок 20 - ПЭТ/КТ опухоли прямой кишки с метастазом в брюшной полости(см.стрелки).

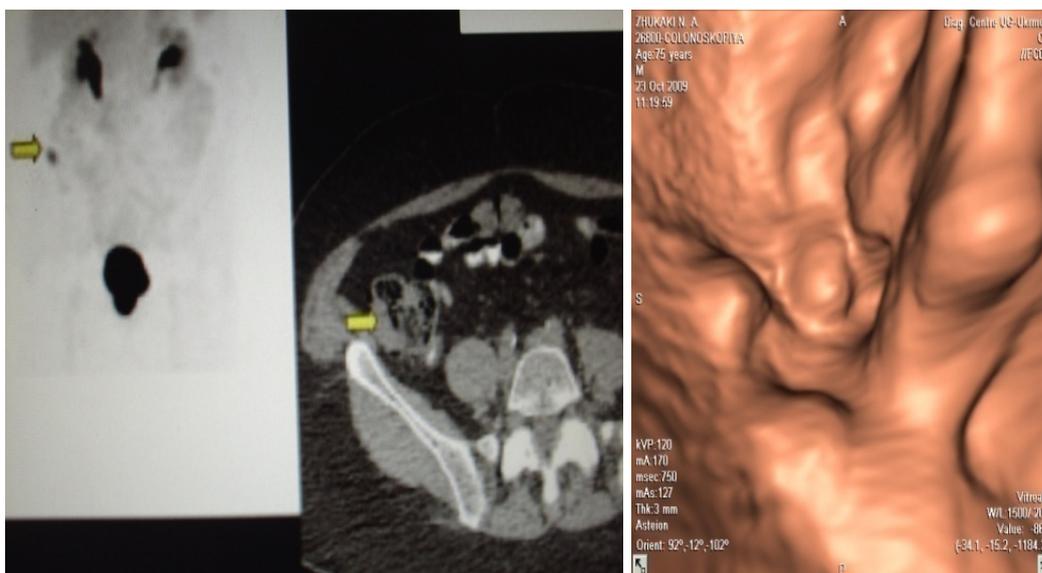


Рисунок 21 - МСКТ, спиральная томография и ПЭТ/КТ опухоли слепой кишки.

ПЭТ/КТ могут служить основой для подавляющего большинства планов уточнения диагноза и хирургической резекции метастазов в печени.

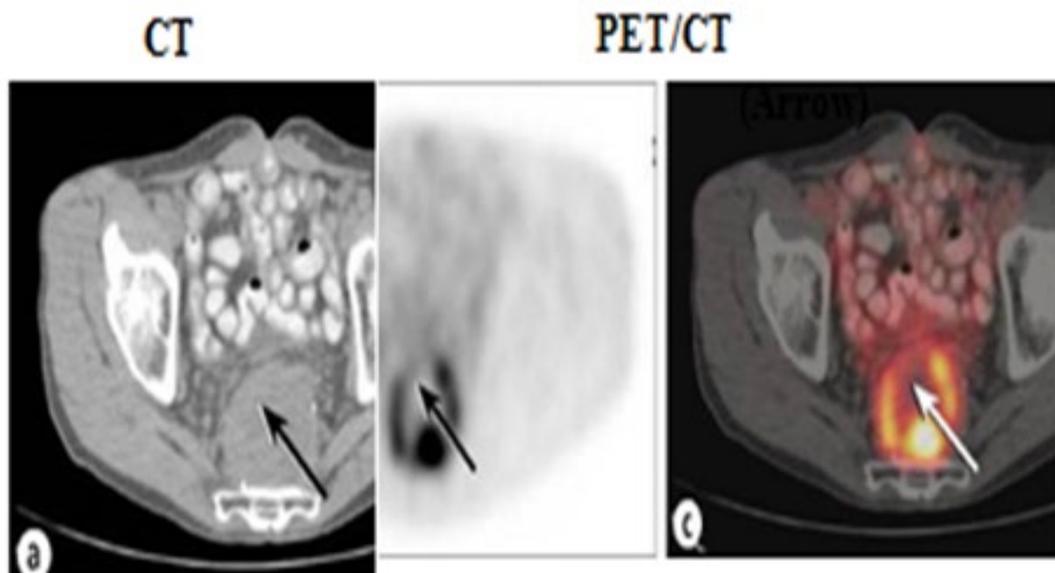


Рисунок 22 - МСКТ и ПЭТ/КТ Рецидив рака прямой кишки. (a) МСКТ показывает большую предсакральную массу, которая показала отрицательную биопсию. Отрицательный результат получился потому, что при пункции игла прошла через некротические изменения в опухоли. (b) Стрелка показывает ход биопсии изображения слитой активной опухоли с прерывистым ободком, окружающим некротический центр. (c) Повторная биопсия на основе данных, полученных с помощью ПЭТ/КТ изображений подтвердила рецидив опухоли.

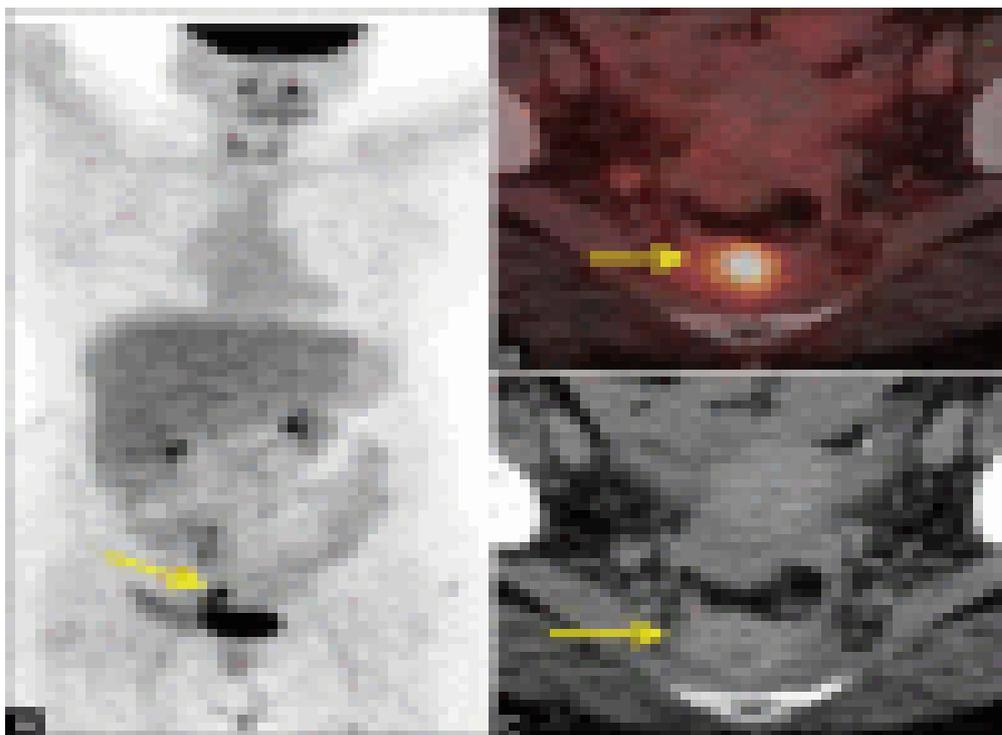


Рисунок 23 - Накопление ФДГ при сакральном раке

Рецидив рака прямой кишки через 6 месяцев после резекции и проведенной лучевой терапии (стрелки). Накопление ФДГ над опухолью свидетельствовало о недостаточной эффективности проведенной лучевой терапии.

При проведении МСКТ большинство авторов, в 10-26% выявляли не только опухоли и полипы, но и значительные внутри- и экстракишечные изменения и, в частности, лимфомы тонкой кишки. При контрастировании тонкой кишки в области роста лимфомы выявляется деформация кишки: участки сужения чередуются с участками расширения кишки с дефектами наполнения различных размеров. Рельеф слизистой оболочки в области дефектов наполнения часто сохраняется. Можно выделить два типа рентгенологических изменений тонкой кишки при злокачественных лимфомах: опухолевидный и инфильтративный. Опухолевидный тип поражения наблюдается на относительно ограниченном протяжении.

На первый план при этом выступают бугристые дефекты наполнения, обусловленные гиперплазированными лимфатическими узлами. Инфильтративный тип поражения наблюдается при распространенном процессе. Отмечается чередование суженных и расширенных участков кишки, множественные краевые дефекты наполнения, зубчатость или фестончатость



контуров кишки, утолщение складок слизистой оболочки. Для диффузного типа лимфомы характерны инфильтрация или утолщение подслизистого слоя. На фоне патологически утолщенных извитых складок имеются немногочисленные интрамуральные возвышения на широком основании слизистой оболочки. В большинстве случаев признаки вовлечения в процесс тонкой кишки обнаруживаются в начальных отделах тощей кишки и особенно в дистальных отделах подвздошной, имеющих наиболее выраженную лимфатическую систему (рис.24).



Рисунок 24 - Лимфома тонкого кишечника диффузного типа.

По сути говоря, патологический процесс при злокачественной лимфоме



затрагивает подслизистый слой. Поэтому роль МСКТ-эндоскопии заключается в установлении подслизистого характера опухоли кишки.

Нередко нам приходится дифференцировать изменения в толстой кишке по поводу токсического колита. При токсическом колите отмечается равномерное утолщение толстой кишки на всем ее протяжении или на ее отдельных участках (рис.25).



Рисунок 25 - На КТ токсического колита видно равномерное утолщение толстой кишки на всем ее протяжении и на ее отдельных участках.

Виртуальная колоноскопия при этой патологии невозможна, так как слишком трудно раздуть петли кишки.

При парапроктите нередко возникают трудности в дифференциальной диагностике воспалительного и опухолевого процесса. Наличие параректальной инфильтрации, мелких пузырьков воздуха в инфильтрате и появление контрастированного кольца вокруг абсцесса свидетельствует о парапроктите (рис.26).

При виртуальной колоноскопии 33 независимых эксперта дали высокую оценку методам МСКТ эндоскопии в 2008 году. 30 из них были уверены в преимуществе сочетанного использования методов 2D, 3D и виртуальной эндоскопии с последующим проведением оптической колоноскопии для удаления опухоли. Максимальное время по их мнению для оценки результатов МСКТ-эндоскопии должно составлять не более 20 мин (10.9-17.1 мин). Этому правилу придерживаемся и мы при проведении МСКТ-колоноскопии.

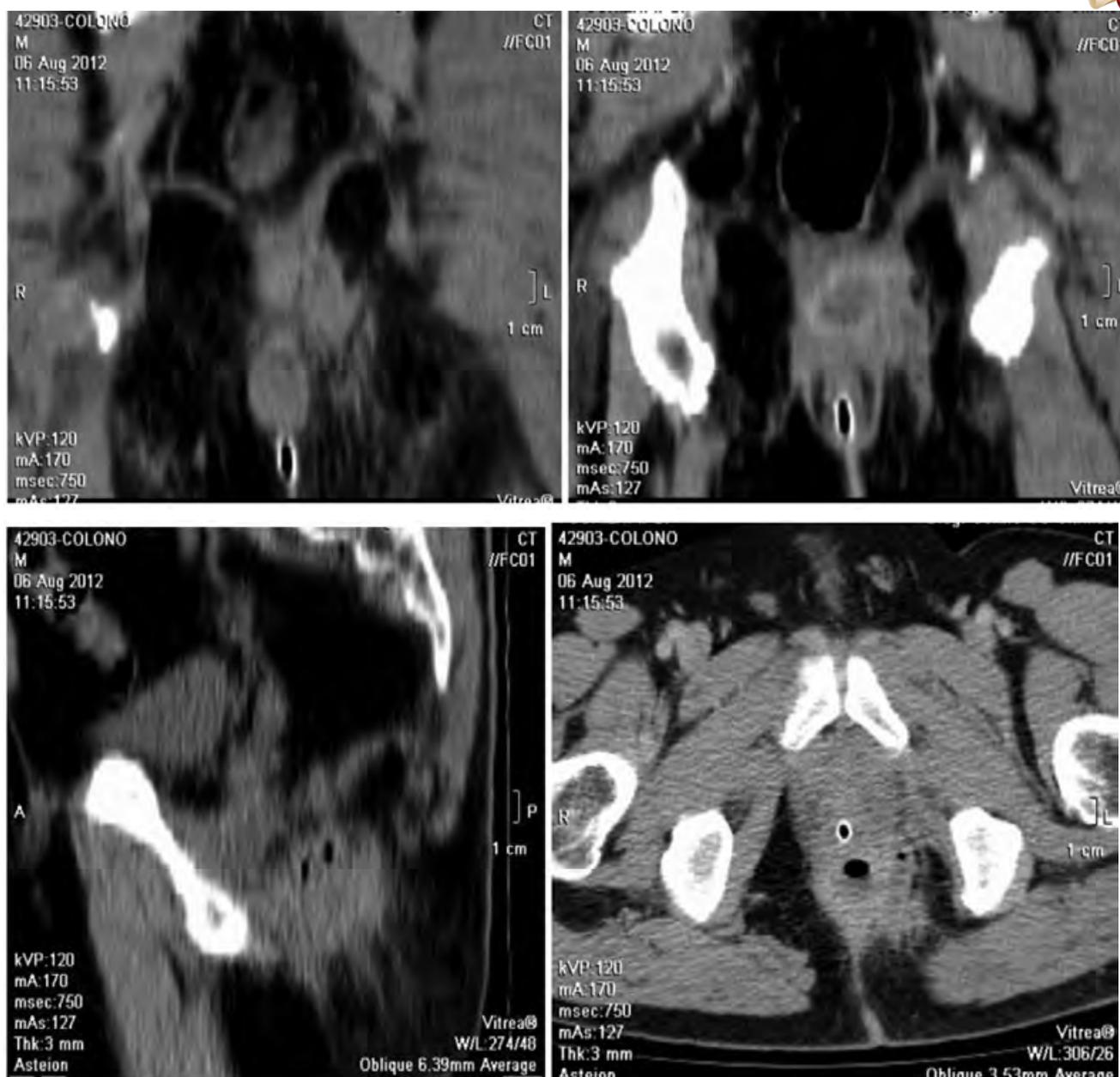


Рисунок 26 - Наличие на КТ параректальной инфильтрации, мелких пузырьков воздуха в инфильтрате и появление контрастированного кольца вокруг абсцесса свидетельствует о парапроктите.



Выводы.

МСКТ, включая МСКТ-эндоскопию – высокоинформативный метод выявления инвазивного рака толстой кишки, демонстрирующий приближающиеся к 100% показатели чувствительности и специфичности, чего нельзя сказать о диагностике полипов толстой кишки (76%). Применение МСКТ может увеличить точность дооперационного выявления опухоли толстой кишки, уточнить стадию заболевания, выявить рецидив опухоли и определить эффективность проведения лучевой терапии.

Чувствительность МСКТ при выявлении полипов размерам 5-6 мм составила 59%, при оптической колоноскопии – 76%, чувствительность МСКТ при выявлении полипов размерам 10 мм составила 91%, при оптической колоноскопии – 95%.

Преимущество виртуальной колоноскопии состоит в том, что она не требует сложной подготовки пациента к исследованию и не травмирует его, т. к. методика исследования, по сути, является вариантом компьютерной томографии.

Данная методика хорошо подходит для скрининга пациентов из групп риска, особенно при наличии полипов, ведь они достаточно часто подвергаются злокачественному перерождению.

Методы МСКТ, ДВИ, МРТ полезны при диагностике и определении метастатического очага образования.

¹⁸F-ФДГ ПЭТ/КТ может предоставить эффективную информацию о прогнозе после хирургической резекции рака толстой кишки. ПЭТ/КТ обеспечивает значительное преимущество в улучшении диагностики и терапевтического мониторинга. Применение контрастирования способствует выявлению прорастания опухоли стенки кишки и окружающей жировой клетчатки или брыжейки.

При раке прямой кишки целесообразно использовать методы ДВИ/МРТ и ПЭТ/КТ для установления распространенности опухолевого процесса и метастазирования в печень и другие органы. Проведение мониторинга пациентов, контролирует ответы на лечение.

Слабые стороны ПЭТ/КТ включают низкую специфичность к различным типам опухолей, ложноположительные результаты из-за воспаления или изменений грануляции.



Также, слабым местом является радиационное облучение (~30 мЗв на исследование).

Выводы.

Методы лучевой диагностики(УЗИ.КТ.МРТ) могут являться надежными диагностическими тестами при выявлении опухолевых процессов толстой кишки

. ДВИ и ФДГ ПЭТ более точно способствуют в постановке стадии заболевания и степени вовлечения лимфатических узлов и регионарных сосудов в злокачественный процесс, что является крайне важным для оценки операбельности опухолей. При раке прямой кишки целесообразно использовать методы ДВИ/МРТ и ПЭТ/КТ для установления распространенности опухолевого процесса и метастазирования в печень и другие органы

Виртуальная колонография позволяла выявлять полипы величиной от 0,5. Опухолевые образования величиной более 1 см и гиперпластические массы в 10-25% могут быть карциномами. Больные с названными процессами в обязательном порядке должны быть обследованы с помощью фиброколоноскопии для взятия биоптата.

Применение МСКТ может увеличить точность дооперационного выявления опухоли толстой кишки, уточнить стадию заболевания, выявить рецидив опухоли и определить эффективность проведения лучевой терапии.