

Возможности мультиспиральной компьютерной томографической колонографии (виртуальной колоноскопии) в диагностике новообразований толстой кишки

Т.Д.Тарасенко¹, А.Р.Зубарев²

¹Центральная клиническая больница гражданской авиации, Москва
(главный врач – к.м.н. П.И.Онищенко);

²Российский государственный медицинский университет, кафедра ультразвуковой диагностики ФУВ, Москва
(зав. кафедрой – проф. А.Р.Зубарев)

Прогноз результатов лечения больных новообразованиями толстой кишки зависит от точности и полноты диагностической информации об опухолевом процессе, полученной на этапе дооперационного обследования. Целью нашей работы было установление эффективности мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в диагностике новообразований толстой кишки. У 80 пациентов, направленных на исследование с подозрением на опухоль толстой кишки, выполнена КТ-колонография. Исследования проводились на 64-срезовом компьютерном томографе (50-100 мАс, 120 кВ, толщина среза – 0,6 мм) с последующей мультипланарной и 3D реконструкцией изображений. Результаты МСКТ сопоставлялись с данными колоноскопии, гистологическим исследованием операционного материала. Патология выявлена в 96% случаев, из них в 48% – рак толстой кишки, в 35% – полипы. Метод показал высокую чувствительность и специфичность при выявлении поражений более 6 мм. Чувствительность КТ-колонографии при выявлении полипов > 9 мм составила 100%; от 6 до 9 мм – 92%; < 6 мм – 55%. Метод по своей диагностической эффективности превосходит рентгеновскую ирригоскопию и ультразвуковое исследование толстой кишки.

Ключевые слова: МСКТ-колонография, виртуальная колоноскопия, рак толстой кишки, полип толстой кишки, колоноскопия

Possibilities of multispiral computer tomographic colonography (virtual colonoscopy) in diagnostics of colon tumor

T.D.Tarasenko¹, A.R.Zubarev²

¹Central Clinical Hospital of Civil Aviation, Moscow
(Chief Doctor – Ph.D. P.I.Onyschenko);

²Russian State Medical University, Department of Ultrasound Diagnostics of Doctors Improvement Faculty, Moscow
(Head of the Department – Prof. A.R.Zubarev)

Results of patients' treatment with colon leisure mostly are depended on diagnostic accuracy of tumor conditions in the preoperation investigation. The aim of our study was to determine efficacy of MSCT (computer-multyaied tomography) for diagnostic of colon leisure. 80 patients with colon tumor were investigated on MSCT-colonography and endoscopy. All cases of MSCT-colonography were conducted with 64-sliced CT (thickness of slide – 0,6 mm) with 3D reconstruction. Results of MSCT were compared with results of colonoscopy, morphological and operation results. Colon leisure was found in 96% cases, colon cancer – in 48%, polyps – in 35% cases. MSCT-colonography is a highly sensitive and specific method for diagnosis of polyps and cancer, with the size of more than 6 mm. Sensitivity of MSCT-colonography for recognizing of polyps is 100% for polyps of more than 9 mm, 92% – for polyps from 6 to 9 mm of size and for polyps of less than 6 mm – 55%. The method is more effective for diagnosis of colon leisure than X-ray and ultrasound investigation.

Key words: MSCT-colonography, virtual-colonoscopy, colon cancer, polyp of colon, colonoscopy

В структуре заболеваемости злокачественными новообразованиями населения стран мира рак ободочной и прямой кишки занимает третье место, уступая лишь раку

легкого и молочной железы. По данным многочисленных авторов установлено, что приблизительно у 60% больных с момента установления диагноза ожидается летальный исход в ближайшие 5 лет [1, 2].

Значительная часть колоректальных раков развивается из доброкачественных поражений за относительно длительное время, примерно до 10 лет у большинства людей. Благодаря аденоматозному патогенезу основной части колоректальных раков скрининг на наличие колоректальных поли-

Для корреспонденции:

Тарасенко Татьяна Дмитриевна, заведующая рентгенодиагностическим отделением Центральной клинической больницы гражданской авиации
Адрес: 123367, Москва, Ивановское шоссе, 7
Телефон: (495) 490-0126

Статья поступила 17.04.2008 г., принята к печати 19.11.2008 г.

пов и последующая полипэктомия являются очень эффективным подходом для снижения частоты этой злокачественной опухоли [3, 4]. Таким образом, прогноз результатов лечения больных раком толстой кишки в значительной степени зависит от точности и полноты диагностической информации об опухолевом процессе, полученной на этапе дооперационного обследования.

Ведущая роль в распознавании патологических изменений ободочной и прямой кишки и в первую очередь новообразований принадлежит методам лучевой диагностики. Наиболее доступным методом на данном этапе остается рентгенологическое исследование, выполненное с применением первичного двойного контрастирования. Однако данная методика не позволяет судить о распространенности патологических изменений за пределы стенки кишки и о наличии метастазов. Кроме того, рядом исследователей отмечена относительно низкая чувствительность (от 49 до 58%) этого метода в выявлении колоректальных поражений и довольно высокая частота ложноположительных результатов [5].

Явные перспективы в диагностике новообразований ободочной и прямой кишки связаны с внедрением в клиническую практику современных лучевых технологий, в частности рентгеновской компьютерной томографии.

Метод визуализации толстой кишки, получивший название КТ-колонография (виртуальная колоноскопия), является новым направлением в лучевой диагностике желудочно-кишечного тракта, но малоизученным в плане диагностических возможностей и его преимуществ в сравнении с другими методами. Появление в последние годы за счет технического прорыва скоростных мультиспиральных многосрезовых компьютерных томографов с мощным программным обеспечением заметно повысило разрешающую способность данного метода.

Цель исследования – определить роль и возможности мультиспиральной компьютерной колонографии в диагностике новообразований толстой кишки.

Пациенты и методы

Компьютерная томографическая колонография (КТ-колонография) была проведена 80 пациентам, направленным на исследование с подозрением на новообразование. Возраст пациентов варьировал от 42 до 76 лет, из них – 47 мужчин, 25 женщин. Исследование проводилось на мультиспиральном 64-срезовом компьютерном томографе Light Speed VCT фирмы GE с использованием программного пакета CT Colonography, а также программ Navigator и Volume Rendering для рабочей станции Advantade Workstation-4.2 с мультипланарной (МПП) и 3D обработкой изображений.

Подготовка кишечника к исследованию является важным фактором в плане получения оптимальной диагностической информации. Наиболее перспективной и универсальной в настоящее время считается методика подготовки толстой кишки на основе комплексных препаратов полиэтиленгликоля (ПЭГ) с молекулярной массой 3000–5000 и электролитов. Нами использовался для очищения кишечника препарат Фортранс французской фирмы Beaufour Ipsen по определенной схеме. Противопоказаниями к проведению кишечного

лаважа служили кишечная непроходимость, подозрение на перфорацию полого органа, кишечное или внутрибрюшное кровотечение, токсическая дилатация толстой кишки, недостаточность кровообращения III–IV степени.

Методически виртуальная колоноскопия (ВК) осуществлялась в соответствии со стандартным протоколом: исследуемый укладывался на правый бок, наконечник клизмы помещался в прямую кишку, затем пациент поворачивался на живот, при помощи ручного насоса в кишку нагнетался комнатный воздух, используемый как негативное контрастное вещество. В связи с вариабельностью анатомического строения кишки, ее тонуса объем вводимого воздуха для того, чтобы добиться расправления складок, различен; наполнение кишки воздухом заканчивали, когда пациент испытывал дискомфорт. Спиральное сканирование, охватывающее всю толстую кишку (от купола диафрагмы до тазового дна), занимало 7–8 с при задержке дыхания. Технические параметры получения изображения: толщина среза 0,6 мм, шаг спирали 0,9, напряжение 120 кВ, 50–100 мАс. Части пациентов проводилось внутривенное болюсное контрастное усиление. Лучевая нагрузка от 4,7 до 10,1 мЗв. После КТ-колонографии пациенты направлялись на оптическую колоноскопию.

При постпроцессорной обработке использовались 2D и 3D реконструкции. Все изображения просматривались как при «легочных» параметрах окна (W: –200/–1500, оптимально –600–800), так и окна для мягких тканей (W: +10/400). Обработка полученных данных на рабочей станции велась в два этапа: выполнялась мультипланарная реконструкция (МПП) и проводился анализ данных в обеих сериях полученных изображений, загружающихся одновременно для просмотра, что помогало в обнаружении подозрительных областей и уменьшало количество ошибок, в частности связанных с остатками кишечного содержимого. Оценивались анатомические особенности кишки, состояние ее стенок, толщины, контуров, наличия внутрипросветных образований, изменений в прилежащих тканях и органах. На втором этапе при помощи программы Virtual Dissection получали отдельное изображение толстой кишки без включения других воздушных структур, трехмерное изображение ее внутреннего рельефа. Программа «Autodissection» позволяла автоматически делить кишечник по средней линии от прямой кишки до слепой, выявлять изменения рельефа, определять протяженность опухолевого поражения. Полипы, обнаруженные при КТ-колонографии, отмечались в протоколе с указанием их локализации и максимального диаметра. При выявлении карцином отмечалась область поражения, характер роста, изменение просвета кишки, прилежащих тканей. У пациентов, которым проводилось исследование с внутривенным контрастным усилением, оценивалось местное распространение процесса и подтверждались либо исключались метастазы в регионарные лимфоузлы и органы. В дальнейшем результаты КТ-колонографии сопоставлялись с данными оптической колоноскопии, операции, исследованиями биопсийного и операционного материала.

В основе К-семиотики новообразований толстой кишки лежит характер патологического утолщения стенки, позволяющий выделить несколько типов поражения:

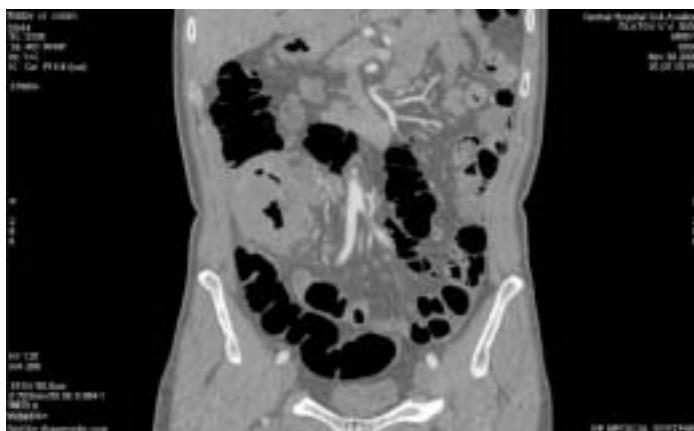


Рис. 1. Пациент Ф., 58 лет, с эндофитно-экзофитной формой рака восходящей кишки. МПР, коронарная проекция; выявляется врастание опухоли в боковую часть брюшины, увеличение регионарных лимфоузлов.

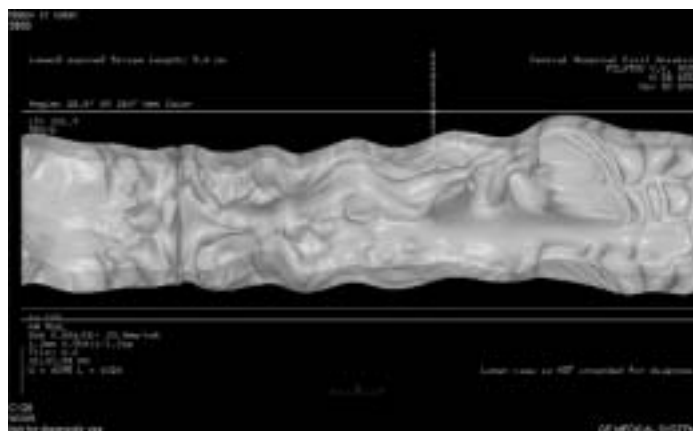


Рис. 2. Тот же пациент, автодиссекция. Зона опухоли: обрыв складок, злокачественный рельеф.

- 1) экзофитное образование в виде узла, растущего из стенки в просвет кишки;
- 2) многоузловое образование на широком основании, типа «цветной капусты»;
- 3) опухоль в виде циркулярного утолщения стенок с бугристыми контурами с грубой неравномерной деформацией просвета кишки;
- 4) опухоль в виде относительно симметричного циркулярного утолщения стенок, стенозирующая просвет (при сравнительно небольшой массе опухоли).

Форма раковой опухоли обычно неправильная, контуры неровные, поверхность бугристая. Характерным для рака является преобладание поперечника над высотой, т.е. над степенью выбухания опухоли в просвет кишки. Другими важными дифференциально-диагностическими признаками, свидетельствующими о злокачественном характере опухоли, являются втяжение и изъеденность основания опухоли, указывающие на инфильтративный рост и потерю эластичности прилежащей к экзофиту кишечной стенки (рис. 1–4).

Толщина пораженного опухолью участка зависела от степени инвазии. Раковый канал на фоне опухоли визуализировался в виде извитого или неправильной формы перехода между рядом расположенными участками кишки. Ис-

пользование программы Virtual Dissection позволяло видеть опухоли в зависимости от характера роста в виде бугристых разрастаний, либо в виде «цветной капусты», либо выявлять резкое неровное сужение просвета кишки за счет эндофитной инфильтрации; при смешанных формах – сочетание перечисленного. При использовании программы Autodissection отчетливо выявлялась зона злокачественного поражения, ее протяженность, уровень поражения. В наших наблюдениях экзофитные формы роста чаще встречались при опухолевом поражении слепой и поперечной ободочной кишки (18,2%). Стенозирующего типа опухоли характернее для левой половины толстой кишки и, в первую очередь, ректосигмоидного отдела (34,7%). Однако по мере распространенности процесса выделение типа роста было все более затруднительным. Структура опухоли в большей части (68%) случаев была относительно однородная, денсиметрические показатели в пределах 40–59 ед Н. При наличии опухоли большого объема обычно структура ее становилась гетерогенной за счет участков и очагов пониженной плотности, что могло указывать на зоны некроза ткани. Неоднократно вблизи раковой опухоли выявлялись сопутствующие одиночный или группа полипов, в некоторых из них при гистологическом исследовании обнаруживали признаки злокачественности. S. Welin [6] определял такие со-

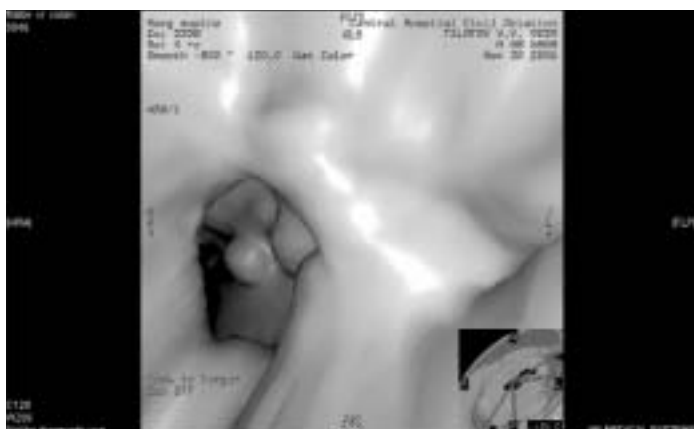


Рис. 3. Тот же пациент, виртуальная эндоскопия. Просвет кишки резко сужен за счет опухолевых масс.

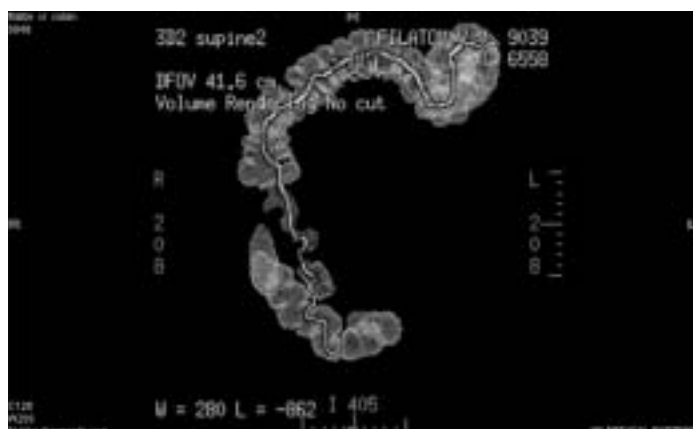


Рис. 4. Тот же пациент, воздушный слепок кишки. Четко определяются границы пораженного стенозирующей опухолью сегмента.

путствующим полипам в 14% случаев раков толстой кишки. Ряд авторов отмечали, что при КТ и МРТ колонографии полипы значительно усиливаются после внутривенного контраста [7], что видно было и в нашем исследовании. Замечены плотности кишечной стенки, полипов, карцином проводились в артериальную фазу: плотность кишечной стенки колебалась в пределах 65–85 ед Н, полипы накапливали несколько больше контраста (до 150–170 ед Н), чем карциномы (105–120 ед Н). Использование порога в 100 ед Н и 15–20 с задержки от введения контраста до начала сканирования представлялось нам наиболее оптимальным для пикового усиления патологических масс. Степень васкуляризации опухоли, изменения в прилежащих тканях и органах, выявление регионарного либо отдаленного метастазирования определялись при проведении одномоментно с КТ-колонографией болюсного в/в контрастного усиления.

Доброкачественные опухоли кишечника, по литературным данным, чаще встречаются в левой половине кишечника, хотя с возрастом отмечается смещение их в правую половину с увеличением риска возникновения рака. Для прогноза болезни значима точная оценка размера полипа. По данным W.J.Dodds и соавт. [8], вероятность озлокачествления полипов размером до 1 см составила 1–2%, полипы размером до 1–1,5 см оказались злокачественными в 15% случаев, вероятность озлокачествления полипов диаметром 1,6–2,0 см оказалась вдвое выше (30%), а для полипов диаметром более 2,0 см достигает 60%. Критическим считается диаметр полипа 10 мм. Вероятность малигнизации зависит и от формы полипа. R.H.Marshak и соавт. [9] считают, что аденоматозные полипы на ножке имеют низкую степень малигнизации. Даже если головка полипа содержит раковые клетки, они редко проникают через ножку в регионарные лимфоузлы. R.S.Grinnel и N.Lane [10] при исследовании 1856 полипов у 1335 пациентов не нашли ни одного случая озлокачествления полипов на стебле, диаметр которых был меньше 1,5 см. В нашем исследовании полипы составили 30,5% от общего числа исследований, причем 17% обнаружены в левой половине толстой кишки. Специальный путь виртуального эндоскопического обозрения позволяет быстро выявлять полипы, ворсинчатые опухоли, аденокарциномы, даже располагающиеся в/или позади складок и изгибов. Автопоиск представляет собой метод анализа, который занимает меньше времени, чем другие режимы. Визуально размеры полипов представлялись при КТ-колонографии на 2–3 мм меньше, чем при оптической колоноскопии, что отмечено и рядом исследователей.

Результаты исследования и их обсуждение

У обследуемых пациентов патологические изменения были обнаружены в 87% случаев. Из них неопластические колоректальные поражения в 83%: 37 случаев карциномы (со стенозирующей эндофитной и смешанной формой роста 79%, с экзофитной формой роста 21%) и 27 случаев (причем в 5 сл. несколько полипов у одного пациента) полипов с преобладающей (63%) локализацией поражений в левой половине толстой кишки. Местнораспространенный процесс выявлен в 7 случаях (11,5%): отмечалась инфильтрация прилежащей клетчатки, распространение на брыжей-

ку, поражение регионарных лимфоузлов; в 6 случаях (9,5%) – отдаленные метастазы в печень, в надпочечники. В 13,0% случаев определялись различные изменения толстой кишки: дивертикулы, долихосигма, мегаколон. В 4,0% патологии не обнаружено. В 3 случаях (3,5%) оценка изменений в толстой кишке была неполной из-за неудовлетворительной подготовки кишечника; они были исключены из статистического анализа.

В шести случаях получены ложноотрицательные результаты: не были видны полипы до 2–4 мм в 5 случаях и полип 7 мм в 1 случае, обнаруженные при оптической колоноскопии. В 3 случаях были выявлены полипы до 3–5 мм позади складок, подтвержденные при повторной фиброколоноскопии. Чувствительность КТ-колонографии по полипам была 100% при полипах > 9 мм, 92% при полипах от 6 до 9 мм, 55% при полипах < 6 мм.

В то же время в 7 случаях (18,9%) у пациентов с обструктивным колоректальным раком при оптической колоноскопии не удалось пройти в отделы проксимальнее опухоли из-за узкого ракового канала, а проведенная вслед КТ-колонография позволила не только оценить протяженность опухолевой инфильтрации, но и зону поражения брыжейки, регионарных лимфоузлов.

Кроме этого, при КТ-колонографии были обнаружены в 9,7% случаев сопутствующие заболевания, не связанные с патологией кишечника, что в дальнейшем было учтено при разработке тактики лечения.

Практически в большинстве случаев колоректального рака при морфологическом исследовании выявлены аденокарциномы, причем значительный удельный вес (58,2%) умеренно и низкодифференцированных форм. При гистологическом исследовании в крупных полипах обнаружены признаки серьезной дисплазии; среди удаленных средних полипов – 42% аденоматозные, остальные гиперпластические.

Виртуальная колоноскопия (ВК) является информативным методом диагностики патологических изменений толстой кишки, в первую очередь колоректального рака. Благодаря неинвазивному характеру, отсутствию боли и дискомфорта при проведении исследования виртуальная колоноскопия дает важные преимущества над обычной колоноскопией. Кроме того, анализ не ограничивается только толстым кишечником, появилась возможность оценки распространенности поражения. Наконец, весь толстый кишечник может быть отображен даже при стенозирующих опухолях и при удлинённых сегментах кишки. В противоположность этому обычная колоноскопия бывает неполной примерно в 26% случаев. В соответствии с рядом опубликованных исследований чувствительность, специфичность виртуальной колоноскопии колеблется между 80–90% для диагностики поражений диаметром, равным и/или больше 10 мм при использовании многосрезовых сканеров (4- и 16-срезных) и даже выше (до 98–99%) при исследованиях, проводимых на 64-срезных сканах [11], что подтверждается и в наших наблюдениях. Высокая разрешающая способность мультidetекторных томографов заметно повысила чувствительность и специфичность виртуальной колоноскопии в выявлении полипов, а возможность проведения исследований при низкодозовых режимах в определенной степени снизила риск ионизирующего излучения. Поэтому

сравнительно недавно этот метод был предложен как инструмент скрининга для раннего выявления колоректальных аденом и карцином. Одно довольно крупное исследование, опубликованное в 2003 г. [11], имело очень обещающие результаты: 1233 асимптоматических пациента возрастом больше 50 лет прошли виртуальную и оптическую колоноскопию. Чувствительность и специфичность виртуальной колоноскопии в этом исследовании была высокой (для полипов больше 10 мм – 93,8%, для полипов 8 мм – 93,9%, для полипов 6 мм – 88,7%). Отличная чувствительность метода при использовании очень низких доз была предметом сообщения R.E.Gelder и соавт. [12]. С учетом полученных нами данных можно рекомендовать КТ-колонографию как вспомогательное средство эндоскопистам для выявления прекарциноматозных состояний и их контроля. Виртуальная колоноскопия может быть альтернативой бариевой клизме с двойным контрастным усилением. КТ-колонография с внутривенным болюсным контрастным усилением позволяет определить глубину и протяженность местного распространения процесса, выявить лимфогенное и органное метастазирование, предоставляя лечащему врачу информацию, достаточную для выбора тактики лечения. Хотя виртуальная колоноскопия не конкурирует с терапевтической колоноскопией, она может быть методом выбора для пациентов, не сумевших пройти обычную колоноскопию (мышечный спазм, удлинённый кишечник, пациенты, не переносящие процедуру), у пациентов с обструктивным колоректальным раком. Отрицательными сторонами виртуальной колоноскопии пока остаются необходимость тщательной подготовки кишечника, лучевая нагрузка, относительная дороговизна метода, длительность постпроцессорной обработки.

Выводы

КТ-колонография (виртуальная колоноскопия) является информативным методом диагностики неопластических процессов толстой кишки, обладающим высокой диагностической точностью. Технические возможности 64-срезового компьютерного томографа значительно повысили чувствительность и специфичность метода в выявлении прекарциноматозных состояний и карцином. Мультиспиральная КТ-колонография с использованием методики болюсного контрастирования позволяет достоверно оценить степень местного распространения неопроцесса, регионарного и отдаленного метастазирования, предоставляя лечащему врачу информацию, достаточную для выбора тактики лечения. Применение низкодозового сканирования может снизить ущерб от воздействия ионизирующего излучения. Опыт низкодозового сканирования показывает, что регулярное об-

следование пациентов с помощью сверхнизкодозовой КТ-колонографии возможно без существенного снижения вероятности выявления полипов. КТ-колонография помогает выделить тех пациентов, которым последующая колоноскопия обеспечит больший шанс выживаемости, а также тех, у которых дальнейшее исследование толстой кишки может быть отложено. Необходим дальнейший анализ с целью оптимизации методики исследования, поиска путей снижения времени постпроцессорной обработки, лучевой нагрузки на пациента.

Литература

1. Чиссов В.И., Дарьянова С.Л. Избранные лекции по клинической онкологии. – М., 2000. – 736 с.
2. Jemal I., Murray A., Ward E. et al. Cancer statistics // *Cancer J. Clin.* – 2005. – V.55. – P.10–30.
3. Muto T., Bussey H.J., Morson B.C. The evolution of cancer of the colon and rectum // *Cancer.* – 1975. – V.36. – P.2251–2270.
4. Murakami R., Tsukama H., Kanamori S. et al. Natural history of colorectal polyps and the effect of polypectomy on occurrence of cancer // *Cancer J.* – 1990. – V.46. – P.159–164.
5. De Zwart I.M., Shaw M.P. et al. Barium enema and endoscopy for detection of colorectal neoplasia // *Clin. Radiol.* – 2001. – V.56. – P.401–409.
6. Welin S. The radiological detection of early carcinoma // *J. Belge de Radiologic.* – 1971. – V.54 (1). – P.21–30.
7. Morrin M.M., Farrell R.J., Kruskal J.B. Utility of intravenously administered contrast material at CT colonography // *Radiology.* – 2000. – V.217. – P.765–771.
8. Dodds W.S., Stewart E.T., Hogan W.J. Role of colonoscopy and roentgenology in detection of polypoid colonic lesions // *Dig. Dis.* – 1977. – V.22. – №7. – P.646–649.
9. Marshak R.H., Lindner A.E., Maklansky D. Adenomatous polyps of the colon. A rational approach // *J.A.M.A.* – 1976. – V.235. – P.856–868.
10. Ginner R.S., Lane N. Benign and malignant adenomatous polyps and papillary adenomas of colon and rectum // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1998. – V.106. – P.519–538.
11. Pickardt P.J., Choi J., Rhwang I. et al. Computed tomographic virtual colonoscopy to screen for colorectal neoplasia in asymptomatic adults // *N. Engl. J. Med.* – 2003. – V.349. – P.2191–2200.
12. Gelder R.E., Venema H.W., Florie S. et al. CT colonography: feasibility of substantial dose reduction – comparison of medium to very low doses in identical patients // *Radiology.* – 2004. – V.232. – P.611–620.

Сведения об авторах:

Зубарев Андрей Русланович, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики факультета усовершенствования врачей Российского государственного медицинского университета
Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, 1
Телефон: (495) 490-0288