

УДК 616.351-089.87 + 616.348-089

## Возможности виртуальной колоноскопии в скрининге колоректального рака и аденоматозных полипов

Е.Ю. Хомутова, Ю.Т. Игнатьев, В.Л. Полуэктов, Ю.Г. Филиппова

(ГОУ ВПО «Омская государственная медицинская академия Федерального агентства по здравоохранению и социальному развитию»,  
ГУЗ Омской области «Областная клиническая больница»)

### Potentials of virtual colonoscopy in screening of colorectal cancer and adenomatous polyps

Ye.Yu. Khomutova, Yu.T. Ignat'yev, V.L. Poluektov, Yu.G. Filippova

**Цель исследования.** Определение возможности виртуальной колоноскопии (ВКС) в выявлении новообразований толстой кишки и представление метода в качестве возможного для скрининга колоректального рака (КРР).

**Материал и методы.** В исследование были включены 148 пациентам в возрасте от 2 до 82 лет. Показаниями для проведения ВКС являлись: жалобы на изменение нормального режима функционирования толстой кишки, положительный результат теста на онкомаркеры, наличие скрытой крови в анализах кала.

**Результаты.** Всего при ВКС было выявлено 85 объемных образований, из которых 12 оказались колоректальным раком, остальные 73 – полипами. Минимальный размер полипа составлял 4 мм в диаметре. Чувствительность ВКС по сравнению с эндоскопической колоноскопией в отношении выявления объемных образований составила 93%, специфичность – 78%.

**Выводы.** Данная методика показана при неполной или противопоказанной эндоскопической колоноскопии, изучении престенотических отделов кишки, у детей для выявления аномалий развития. ВКС может быть рекомендована для скрининговых программ диагностики патологии толстой кишки.

**Ключевые слова:** виртуальная колоноскопия, полипы, толстая кишка, колоректальный рак.

**Aim of investigation.** Assessment of capability of virtual colonoscopy (VCS) in revealing of neoplasms of the large intestine and representation of it as a probable method for screening diagnostics colorectal cancer (CRC).

**Material and methods.** Original study have included 148 patients in the age of 2 to 82 years. Indications for VCS were: complaints of change of a normal bowel habit, positive test for tumor markers, positive fecal occult blood test.

**Results.** Overall 85 mass lesions have been revealed at VCS, of which 12 appeared to be colorectal cancer, the other 73 – polyps. The smallest polyp was 4 mm in size. Sensitivity of VCS in comparison to endoscopic colonoscopy in revealing of mass lesions was 93%, specificity – 78%.

**Conclusions.** This procedure is indicated at incomplete or contraindicated endoscopic colonoscopy, studying of prestenotic regions of intestine, at children for revealing anomalies of development. VCS can be recommended for screening programs of diagnostics of diseases of the large intestine.

**Key words:** virtual colonoscopy, polyps, large intestine, colorectal cancer.

По данным ВОЗ, в мире ежегодно регистрируется более 500 тыс. случаев *коло-ректального рака* (КРР). В развитых странах мира КРР стоит на 2-м и 3-м местах в структуре смертности от онкологических заболеваний. Наибольшая частота развития КРР отмечается в США, Канаде, странах Западной Европы и России [8].

Тревожным является тот факт, что на 100 новых больных раком толстой кишки приходится более 70 умерших на первом году с момента установления диагноза. Данное обстоятельство обусловлено тем, что в России при первичном обращении к врачу запущенные формы рака (III–IV стадий) диагностируются у 71,4% пациентов при локализации опухоли в ободочной кишке и у 62,4% – в прямой кишке [1].

Считается, что рак развивается из полипов, которые рассматриваются как предраковое заболевание [4]. В современной онкологии на первый план выходит проблема выявления и лечения доброкачественных предраковых новообразований, особенно таких, которые в течение многих лет могут протекать абсолютно бессимптомно и выявляются либо случайно, либо при скрининге [7]. Учитывая, что в странах с большим населением и обширной территорией, к которым относится Россия, массовый скрининг опухолей толстой кишки (с обязательным включением в программу обследования эндоскопической колоноскопии) весьма затруднен, и дополнительное внедрение малоинвазивных достаточно информативных методик, таких как *виртуальная колоноскопия* (ВКС), позволит улучшить раннее выявление опухолевых процессов. ВКС в последнее время все больше завоевывает популярность в зарубежных странах [5, 9], в то время как в России этому вопросу посвящено незначительное количество исследований [3].

**Целью** нашего исследования явилось определение возможностей ВКС в диагностике патологии толстой кишки.

### Материал и методы исследования

В исследование были включены 148 больных в возрасте от 2 до 82 лет (средний 57 лет) с различной патологией толстой кишки. Среди них было 95 мужчин (64%) и 53 женщины (36%). Все пациенты (или их родители) дали согласие на проведение ВКС. Всем была проведена также эндоскопическая колоноскопия. Оперативное вмешательство выполнено 28 пациентам с опухолевыми заболеваниями.

Подготовка к исследованию (очистка кишечника) проводилась двумя способами. У 42 (28,3%) человек очищение толстой кишки осуществлялось с помощью клизм («до чистой воды»), 106 (72,7%) принимали в этих целях препарат

фортранс – изоосмотический раствор полиэтиленгликоля и электролитов (Fortrans, «Ipsen», Франция). Каждый из этих вариантов обеспечивал оптимальное очищение толстой кишки перед исследованием. Способ подготовки выбирался пациентом самостоятельно или после консультации с лечащим врачом.

ВКС предполагает предварительное раздувание толстой кишки воздухом (или углекислым газом), который подается аппаратом Боброва через прямую кишку под давлением 20–40 мм рт. ст. в объеме 2–3 л. Для контроля давления вводимого газа при заполнении толстой кишки использовалась авторская модифицированная модель аппарата Боброва, на которую получен патент [2]. Все пациенты хорошо переносили процедуру – не было случаев отказа продолжать исследование. Степень заполнения толстой кишки воздухом (углекислым газом) оценивалась нами после получения обзорных *мультиспиральных компьютерных* (МСКТ) изображений. Для исключения ощущения дискомфорта пациентам был рекомендован прием спазмолитического препарата но-шпа (No-spa, «Sanofi-Chinoin», Венгрия) за 1–1,5 ч до исследования.

Виртуальная колоноскопия осуществлялась на 6-срезовом компьютерном томографе «Brilliance» фирмы «Philips» при следующих параметрах: 100 мАс, 120 кВ, коллимация 6×0,75, питч 0,9, толщина среза 1,5 мм. Во всех случаях исследование выполнялось в положении пациента на спине и на животе. Добавочный объем воздуха вводили перед исследованием на животе. Внутривенное введение рентгеноконтрастных препаратов не проводилось. Лучевая нагрузка на одного пациента составляла 4,1 мЗв.

Реконструкция изображений осуществлялась по стандартным протоколам и передавалась на рабочую станцию, которая обеспечивала работу в различных форматах. Интерпретация полученных аксиальных срезов дополнялась использованием различных программ: двухмерных *многоплоскостных реконструкций* (МПР); трехмерных внутривисцеральных реконструкций; виртуальной диссекцией (виртуальной макроморфологией), которая позволяла создать виртуальный продольный разрез толстой кишки по центральной ее оси для получения плоскостного обзора внутренней поверхности кишки; программой АОН (CAD) – автоматического поиска участка, подозрительного на новообразование; программой *cleansing* (компьютерное очищение от эндолуминальных включений); цветным картированием.

Выявленные в ходе исследования образования были внесены в протоколы интерпретации с обязательным указанием их локализации, размера, описанием формы, количества в определенном сегменте. Результаты ВКС сравнивали с показателями проводимой всем пациентам эндоскопической колоноскопии и гистологическими прото-

колами изучения удаленных образований. Объем эндоскопической колоноскопии в большинстве случаев был полным (73%), однако иногда осмотреть всю толстую кишку не удавалось из-за ее индивидуальных особенностей или наличия послеоперационных стенозов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Диагностика патологии толстой кишки направлена прежде всего на выявление объемных образований [6]. При эндоскопической *фиброколоноскопии* (ФКС) из 148 человек исследуемой груп-

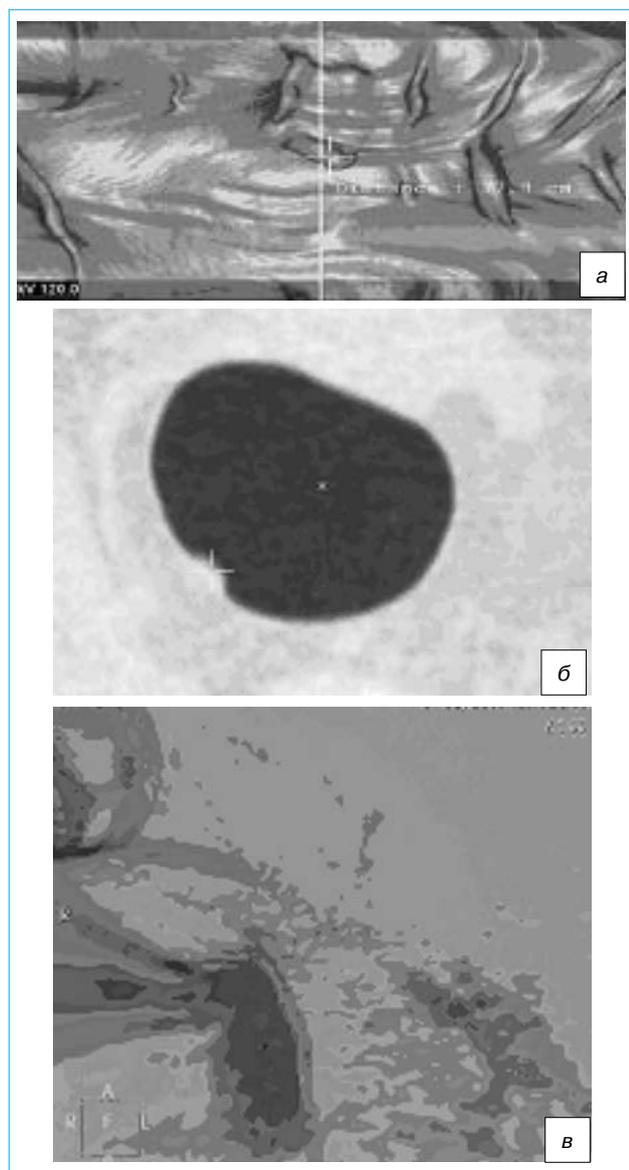


Рис. 1. Пациентка 29 лет. Множественные полипы толстой кишки от 4 до 12 мм (наследственный аденоматоз):  
 а — ВКС — эндоскопическое окно;  
 б — ВКС — эндоскопическое окно (цветное картирование);  
 в — ВКС — программа виртуальной диссекции

пы у 68 (46%) было выявлено 72 образования размерами от 3 до 60 мм. Замечено, что поражения больших размеров чаще локализовались в правых отделах толстой кишки, тогда как образования среднего размера были распределены равномерно. При виртуальной колоноскопии отделов кишки, осмотренных при эндоскопической колоноскопии, выявлены 67 (93%) образований из 72 у 65 (44%) из 148 пациентов. У 3 человек (2% от исследуемой группы) при ВКС не было обнаружено 5 образований (7% от всех выявленных при ФКС) из-за их небольшого размера (3 мм). Таким образом, чувствительность ВКС по сравнению с эндоскопической колоноскопией составила 93%. Минимальный размер выявленного полипа при ВКС составлял 4 мм в диаметре (рис. 1). Так как за стандарт диагностики были приняты данные традиционной эндоскопической колоноскопии, то чувствительность виртуальной колоноскопии в отношении выявления объемных образований составила 93%, специфичность — 78%.

Дополнительно при ВКС обнаружены 6 образований у 6 из 148 человек исследуемой группы (в отделах толстой кишки, недоступных для осмотра при эндоскопической колоноскопии). У 1 из этих пациентов при гистологическом исследовании установлен рак толстой кишки.

Всего при ВКС у 71 (48%) пациента из 148 выявлено 73 объемных образования, из которых 10 (14%) оказались колоректальным раком, остальные 63 (86%) — полипами (рис. 2). Из числа последних 23 (37%) расценены как плоские полипы (основание больше высоты в 2 раза). Визуализировались они в виде полуовального утолщения на стенке кишки. Лучшая их визуализация была в программе эндоскопического окна. Для повышения чувствительности в выявлении небольших полипов необходимо было сопоставление изображения толстой кишки в положениях пациента на спине и животе. «Сидячих» полипов было 36 (57%), полипов на ножке — 4 (6%) — рис. 3. Они достаточно хорошо визуализировались на аксиальных срезах и в программе эндоскопического окна.

Колоректальный рак, обнаруженный у 10 (7%) из 148 обследованных, имел различный характер роста и локализацию. Экзофитный рост опухоли был у 4 (40%) из 10 пациентов с новообразованиями толстой кишки. У 1 из этих 4 пациентов небольшой экзофитный рак (до 20 мм) выглядел идентично плоскому полипу и был верифицирован только при гистологическом исследовании. Более крупные экзофитные опухоли размером от 20 до 50 мм в диаметре (у 3 человек — 75% от всех больных с экзофитными опухолями) имели вид асимметричных фокальных полиповидных разрастаний с наличием утолщенной стенки. У 6 пациентов из 10 карцинома имела циркулярное распространение. При таком распространении

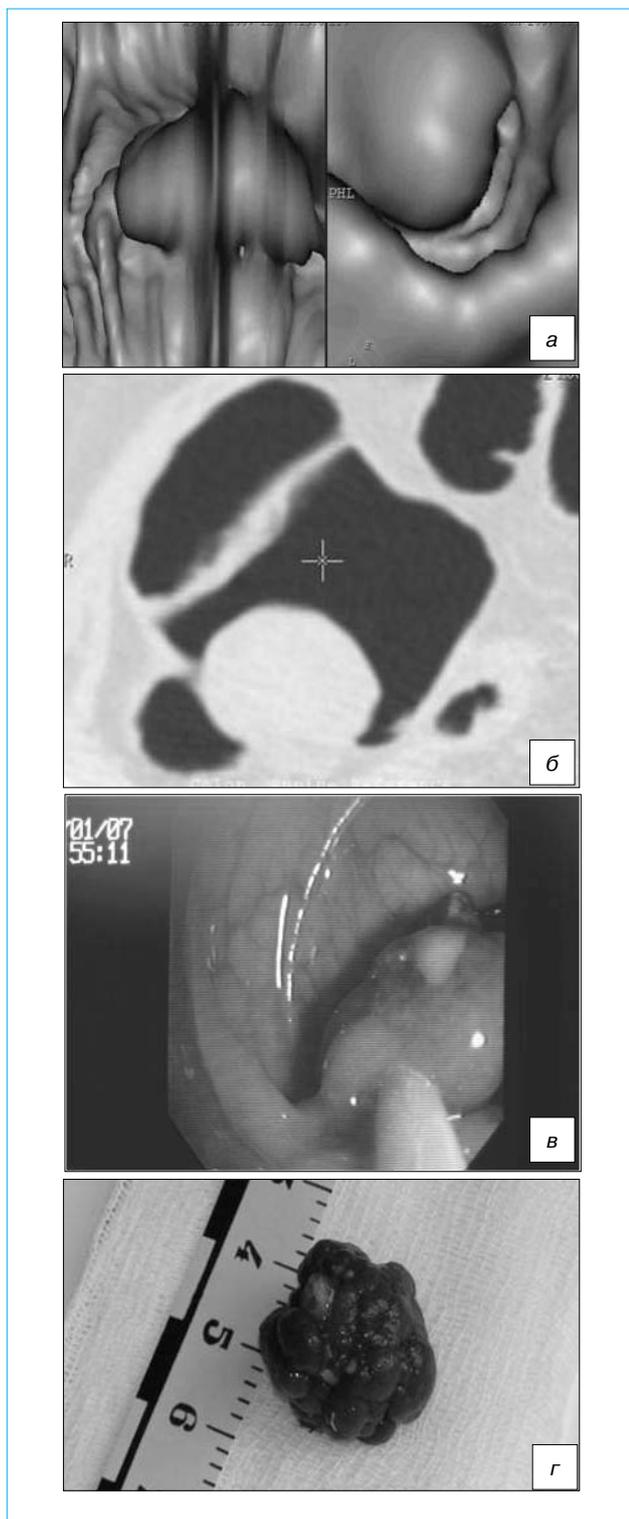


Рис. 2. Пациент 71 года. Объемное образование (по данным гистологии — ворсинчатая аденома) нисходящего отдела толстой кишки 12 мм в диаметре:  
 а — ВКС — программа виртуальной диссекции (левый фрагмент) и программа эндоскопического окна (правый фрагмент). Определяется образование, перекрывающее просвет кишки;  
 б — МСКТ, аксиальная проекция;  
 в — эндоскопическая колоноскопия;  
 г — макропрепарат удаленного полипа

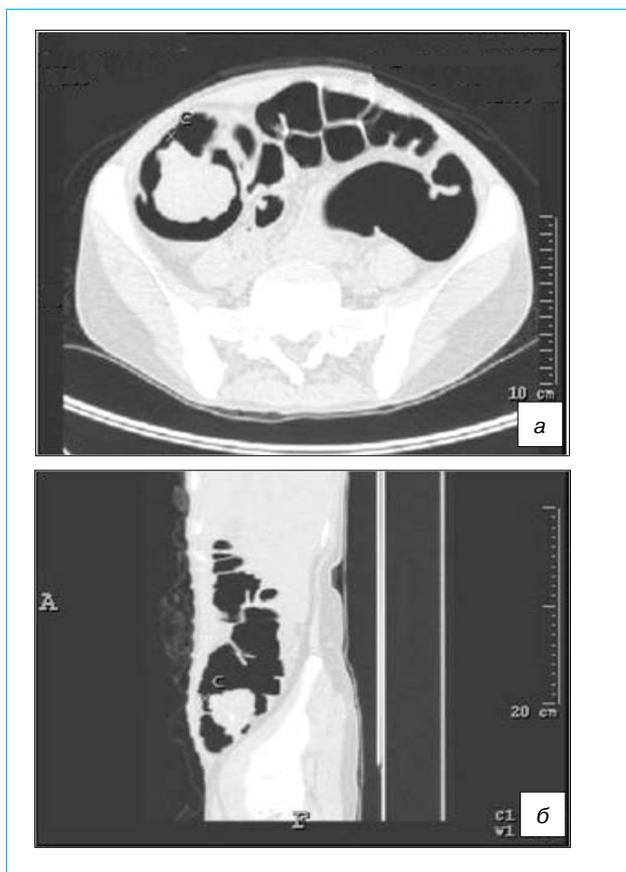


Рис. 3. Пациентка 38 лет. Объемное образование слепой кишки (по данным гистологии — аденома) размером 10×13 мм на тонкой ножке:  
 а, б — МСКТ — мультипланарные реконструкции

отмечалось утолщение кишечной стенки, сужение просвета кишки, что позволяло более достоверно сделать заключение о карцине (рис. 4). У 5 пациентов из 10 обнаружены увеличенные брыжеечные лимфоузлы, а у 2 — метастазы в печени. Изучение стенки кишки, паракишечных тканей, паренхиматозных органов доступно для ВКС. Изменения в них визуализируются на аксиальных срезах и реконструированных мультипланарных изображениях. Оценка состояния стенки кишки, периколитические изменения, а также изменения в паренхиматозных органах позволяют более достоверно судить о стадийности онкологического процесса.

Дивертикулы, выявленные у 18 (12%) из 148 обследованных, визуализировались на аксиальных срезах и в программе «слепка» кишки как наполненные воздухом локальные выпячивания стенки диаметром от 5 до 12 мм (рис. 5). Размеры их колебались от 5 до 25 мм. В программах эндоскопического окна и виртуальной диссекции отверстия дивертикулов определялись в виде полностью темных кругов. Сложности диагностики возникали при заполнении дивертикулов каловыми массами. В этом случае 3D-постпроцессорная

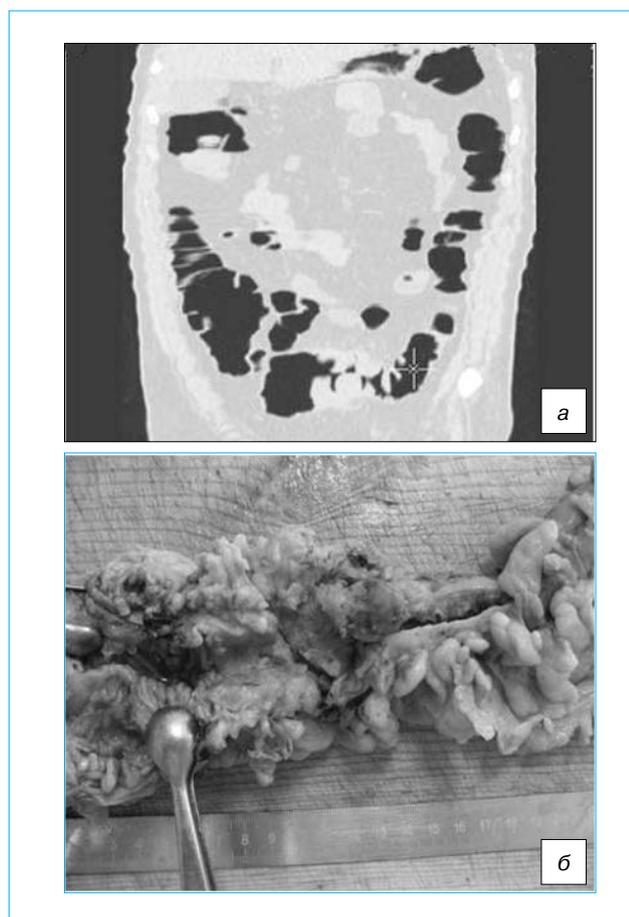


Рис. 4. Пациент 55 лет. Карцинома сигмовидной кишки:  
*а* – МСКТ – мультисланная реконструкция. Определяется циркулярное сужение просвета за счет значительно утолщенной стенки на протяжении 11 см;  
*б* – макропрепарат удаленной опухоли после левосторонней гемиколонэктомии

программа не информативна, а информативны аксиальные срезы, реконструированные мультипланарные изображения, цветная карта.

У 23 (15,5%) из 148 пациентов исследование выполнялось по поводу воспалительного процесса в толстой кишке. Язвенный колит при ВКС проявлялся следующими симптомами: диффузное утолщение слизистой оболочки, неровность и исчерченность внутреннего контура за счет изъязвления, сморщивание просвета, увеличение брыжеечных лимфоузлов до 10–12 мм (у 14 пациентов, 9,5%). Примененная методика цветного картирования позволяла предположить усиление васкуляризации стенки кишки.

У остальных обследованных при ВКС были обнаружены: у 9 (6%) – долихосигма, у 6 (4%) – мегаколон, у 12 (8%) – послеоперационные стенозы толстой кишки, у 1 (0,7%) – послеоперационный (пластика пищевода фрагментом толстой кишки) рубцовый стеноз сегмента кишки. Данные изменения наиболее достоверно выявляются в

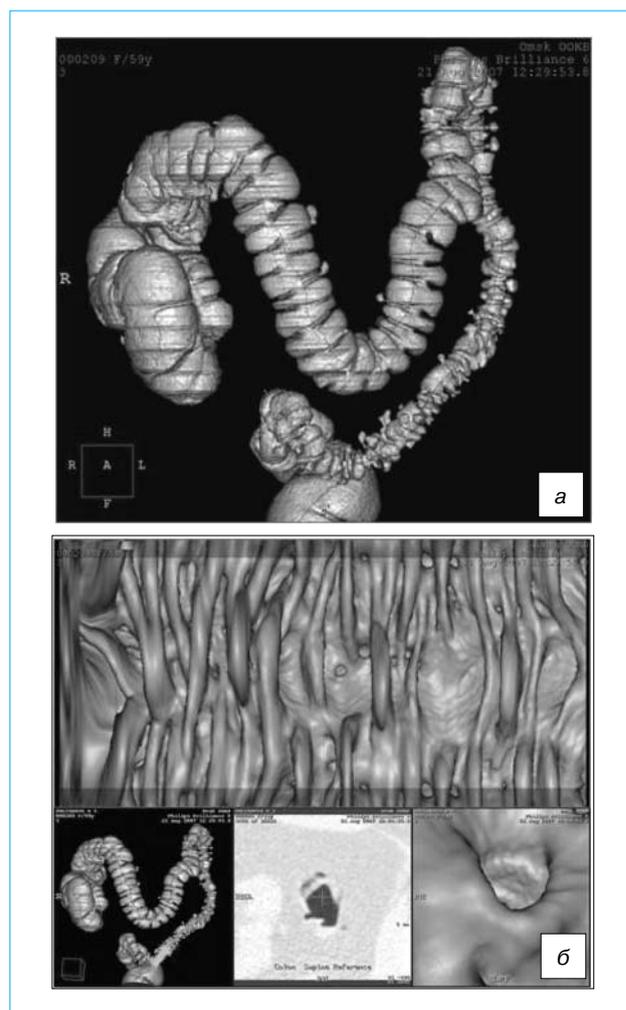


Рис. 5. Пациент 52 лет. Множественные дивертикулы толстой кишки:  
*а* – ВКС – программа «слепка» кишки;  
*б* – ВКС – дисплей: в верхней части – программа виртуальной диссекции; в нижней части (слева направо) – программа «слепка» кишки, аксиальная проекция, эндоскопическое окно исследуемого сегмента

программе «слепка» кишки и при мультипланарных реконструкциях.

## Выводы

Проведенная работа показала высокую чувствительность ВКС в диагностике различной патологии толстой кишки, в частности в обнаружении объемных образований – 93%, комфортности исследования для пациента по сравнению с эндоскопической колоноскопией и ирригоскопией, достаточно высокую пропускную способность и низкую лучевую нагрузку (по сравнению с ирригоскопией). Для повышения качества исследования требуется оптимальное очищение толстой кишки перед началом его проведения, применение полного комплекса постпроцессорных обработок получаемых изображений.

Исключительной прерогативой ВКС являются

изучение толщины стенки кишки, протяженности ее поражения, оценка паракишечных изменений, состояния лимфатического аппарата, брыжейки, а также паренхиматозных органов. Данная методика особенно показана при неполной или противопоказанной эндоскопической колоноскопии, изучении престенотических отделов кишки, для выявления аномалий развития у детей. ВКС может быть рекомендована для скрининговых программ диагностики.

Виртуальная колоноскопия — привлекатель-

ная, достаточно точная и безопасная альтернатива эндоскопической колоноскопии. Однако она не может полностью заменить последнюю и являться единственным методом диагностики. Для окончательного решения вопроса о роли и месте ВКС в комплексе диагностических методов исследования толстой кишки необходимо продолжение исследований и накопление материала. Тем более, что компьютерная томография бурно развивается, совершенствуются и постпроцессорные программы обработки изображений.

#### Список литературы

1. *Секачева М.И., Ивашкин В.Т.* Скрининг колоректального рака в России // Рос. журн. гастроэнтерол. гепатол. колопроктол. — 2003. — Т. 13, № 4. — С. 44–49.
2. *Хомутова Е.Ю.* и др. Устройство для раздувания толстой кишки / Патент на полезную модель № 71072 от 14.05.2007 г.
3. *Хомутова Е.Ю., Игнатьев Ю.Т.* Мультиспиральная компьютерная виртуальная колоноскопия в диагностике патологии толстой кишки (Обзор литературы) // Медицинская визуализация. — 2008. — № 6. — С. 73.
4. *Bond J.* Clinical evidence for the adenoma-carcinoma sequence, and the management of patients with colorectal adenomas // *Semin. Gastrointest. Dis.* — 2000. — N 11. — P. 176–184.
5. *Fletcher R.H.* Colorectal cancer screening on stronger footing // *N. Engl. J. Med.* — 2008. — Vol. 359, N 12. — P. 1285–1288
6. Atlas of gastrointestinal imaging radiologic-endoscopic correlation / Eds. *P.J. Pickhardt, G.M. Arluk.* — Philadelphia, PA: Saunders Elsevier. — 2007. — 512 p.
7. *Sahni V., Burling D.* The new NHS colorectal cancer screening programme and the potential role of radiology? // *Br. J. Radiol.* — 2007. — Vol. 80 (958). — P. 778–781.
8. Virtual colonoscopy: A practical guide / Eds. *P. Lefere, S. Gryspeerdts.* — Paris: Springer, 2005. — 204 p.
9. *Yee J.* Virtual colonoscopy / Ed. *G. Galdino.* — 2008. — 219 p.