

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ ПАЦИЕНТОВ К ВИДЕОКАПСУЛЬНОЙ ЭНДСКОПИИ

Галяев А.В., Ликотов А.А., Архипова О.В., Мтвралашвили Д.А., Веселов В.В.

ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России, г. Москва
(директор – член-корр. РАН, профессор Ю.А.Шелыгин)

ЦЕЛЬ. Показать на результатах проведенного нами исследования влияние качества подготовки к видеокapsульной эндоскопии (ВКЭ) на точность диагностики заболеваний тонкой и толстой кишки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В период с сентября 2014 по декабрь 2016 года видеокapsульное исследование было выполнено 100 пациентам, находящимся на амбулаторном обследовании и стационарном лечении в ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» МЗ РФ (ГНЦК). Окончательная обработка данных проведена по результатам обследования 96 пациентов (52 мужчин и 44 женщины в возрасте от 18 до 78 лет). Для адекватной подготовки пациентов к исследованию нами использовалась определенная схема с применением «сплит-дозы» очищающих кишечник препаратов на основе полиэтиленгликоля и стимуляционных растворов. Качество подготовки тонкой и/или толстой кишки к исследованию оценивалось по шкале Leighton J.A., Rex D.K.

РЕЗУЛЬТАТЫ. Важными критериями при проведении ВКЭ являются полнота (завершенность) исследования и полноценный осмотр (возможность визуализировать все отделы тонкой и/или толстой кишки). В нашем исследовании полное исследование тонкой и толстой кишки было выполнено у 87 (91 %) пациентов, а полноценное исследование выполнено у 86 (90 %) из 96 пациентов. При исследовании тонкой и толстой кишки с использованием тонкокишечной или толстокишечной видеокapsул у 87 (91 %) пациентов подготовка кишечника была оценена как «хорошая» или «отличная».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. Опыт проведенного нами исследования показал, что для получения достоверных и информативных данных при проведении ВКЭ необходимо тщательное соблюдение методологии подготовки к проведению исследования.

[Ключевые слова: видеокapsульная эндоскопия, подготовка, тонкокишечная капсула, толстокишечная капсула]

ACTUAL QUESTIONS OF PREPARATION TO VIDEOCAPSULE ENDOSCOPY

Galyaev A.V., Likotov A.A., Arkhipova O.V., Mtvralashvili D.A., Veselov V.V.

State Scientific Center of Coloproctology, Moscow, Russia

AIM to show on the results of our study the influence of the quality of preparation for videocapsule endoscopy (VCE) on the accuracy of diagnosis of diseases of the small and large intestine.

MATERIALS AND METHOD. During the period from September 2014 to December 2016, a videocapsule study was performed on 100 patients of treatment at the State Scientific Center of Coloproctology. Final data processing was carried out based on the results of a survey of 96 patients (52 men and 44 women aged 18 to 78 years). To adequately prepare patients for the study, we used a specific scheme with the use of a «split-dose» of intestinal cleansers based on polyethylene glycol and stimulation solutions. The quality of preparation of the small and / or large intestine for the study was assessed according to the scale of Leighton J.A., Rex D.K.

RESULTS. The completeness of the study and the full examination (the ability to visualize all the sections of the small and / or large intestine) are important criteria for conducting the VCE. In our study, a complete study of the small and large intestine was performed in 87 (91 %) patients, and a full study was performed in 86 (90 %) of 96 patients. In the study of the small and large intestine using small intestine or large intestinal videocapsules, in 87 (91 %) patients the intestinal preparation was rated «good» or «excellent».

CONCLUSION. The experience of our study showed that in order to obtain reliable and informative results, careful follow-up of the methodology of preparation for the study should be done.

[Key words: videocapsule endoscopy, preparation, small intestinal capsule, colonic capsule]

Адрес для переписки: Галяев А.В., ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России,

ул. Саляма Адила, д. 2, тел./факс: +7 (499) 199-04-09, e-mail: info@gncck.ru

ВВЕДЕНИЕ

Отделение эндоскопической диагностики и хирургии ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» на протяжении 15 лет накопило опыт выполнения относительно нового метода диагностического исследования – капсульной эндоскопии с применением тонко- и толстокишечных видеокapsул PillCam фирмы Given Imaging (Израиль).

Видеокapsульная эндоскопия (ВКЭ) является малоинвазивным методом диагностики заболеваний

желудочно-кишечного тракта. Наиболее часто она применяется для диагностики воспалительных заболеваний кишечника, полипов толстой кишки, скрининга колоректального рака, дифференциальной диагностики сосудистых поражений кишечника, неуточненных желудочно-кишечных кровотечений, медикаментозных энтероколитов, лучевых поражений кишечника, дивертикулярной болезни толстой кишки. Проведение видеокapsульного исследования не вызывает дискомфорта у больного и не требует седации.

В настоящее время, одной из наиболее актуальных, является проблема пропущенных при колоноскопии полипов [3]. Поиск решения обозначенной проблемы возможен с помощью метода толстокишечной капсульной эндоскопии, выполняемой в условиях соответствующего качества подготовки кишечника к этому исследованию. Анализ результатов опубликованных исследований показал хорошую диагностическую чувствительность и специфичность метода в выявлении с помощью видеокапсулы второго поколения новообразований толстой кишки [4].

Согласно данным Eliakim R. с соавт. [7-9] и Spada C. с соавт. [15-17], при видеокапсульном исследовании регулярно обнаруживались полипы, которые в последующем не удавалось визуализировать при традиционной колоноскопии. Особенно наглядно это проявлялось в ситуациях, когда врач-эндоскопист, в соответствии с условиями исследования, не был информирован о результатах ранее выполненного у этого же пациента видеокапсульного исследования. Повторное выполнение традиционной колоноскопии после информирования врача-эндоскописта о результатах видеокапсульного исследования повышало чувствительность ВКЭ в выявлении полипов ≥ 6 мм в диаметре с 84 % до 95 %, а специфичность – с 64 % до 92 % [4,7].

Согласно нашим данным, при применении толстокишечной капсулы с целью скрининга колоректального рака, чувствительность ВКЭ в диагностике полипов толстой кишки 0,5-1,0 см в диаметре составила – 75 %, специфичность – 98 %, что коррелирует с результатами мировых исследований [8,14,15,17].

По результатам метаанализа, 12 работ, содержащих результаты обследования 428 пациентов, установлено, что ВКЭ имеет более высокую диагностическую ценность и в выявлении заболеваний тонкой кишки по сравнению с такими методами как магнитно-резонансная томография, компьютерная томография, интестиноскопия и колоноскопия с осмотром терминального отдела подвздошной кишки [6].

Широкому распространению ВКЭ препятствует более высокая стоимость процедуры по сравнению с другими эндоскопическими исследованиями, невозможность выполнения биопсии, а также значительная доля незавершенных исследований, частота которых колеблется от 15 % до 30 % [13]. Кроме того, в некоторых случаях отмечается стойкая задержка видеокапсулы в кишечнике, что может обусловить необходимость выполнения хирургического вмешательства [1].

Большое значение в проведении ВКЭ имеет тщательное очищение тонкой и толстой кишки от

кишечного содержимого. Особенностью капсульной эндоскопии, отличающей этот метод от традиционной колоноскопии, является отсутствие возможности инсuffляции воздуха в просвет желудочно-кишечного тракта, отмывания поверхности слизистой оболочки от физиологического содержимого и от патологических наложений, аспирации кишечного содержимого, что в значительной степени ухудшает качество визуализации, а, следовательно, и информативность исследования. Соблюдение известных правил подготовки ЖКТ к ВКЭ создает условия для детального осмотра и выявления минимальных изменений слизистой оболочки тонкой и толстой кишки на всем их протяжении [7,11,14,17].

Метод ВКЭ применяется уже длительный период времени и, с накоплением клинического опыта, схемы подготовки кишечника к исследованию модернизировались. Согласно сообщениям Iddan G.J. и Swain C.P. [10,11], в начальном периоде клинического применения видеокапсулы подготовка к исследованию заключалась в соблюдении бесшлаковой диеты в течение 3 дней и в отказе от приема пищи за 12 часов до начала процедуры (подготовка, рекомендованная производителями и разработчиками системы капсульной эндоскопии). При такой подготовке отмечалось неудовлетворительное качество получаемого изображения из-за наличия в тонкой кишке (особенно в ее дистальных отделах) кишечного содержимого, что в значительной степени ухудшало информативность исследования.

Домаревым Л.В. с соавт. [2,5], на основании первых 38 исследований, была разработана комбинированная схема подготовки пациентов к проведению капсульной эндоскопии, включающая: соблюдение бесшлаковой диеты в течение 3-5 дней и полный отказ от приема пищи за 12 часов до исследования, прием препарата «Эспумизан» по 80 мг 3 раза в день за 2 дня до исследования, двукратный прием препарата «Флит Фосфо-сода» накануне дня исследования и в день процедуры, стимуляция верхних отделов ЖКТ приемом препарата «Домперидон» по 10 мг за 30 минут до и через 30 минут после начала исследования. Применение данной схемы позволило авторам значительно улучшить качество получаемого видеокапсульного изображения, а также переносимость пациентами процедуры подготовки к исследованию. Практически все пациенты оценили комфортность и переносимость данной схемы подготовки к капсульной эндоскопии как хорошую или удовлетворительную. В результате применения вышеописанной методики полнота визуализации слизистой тонкой кишки, в среднем, достигла 96 %, а время задержки видеокапсулы в желудке значительно уменьшилось.

Таблица 1. Схема подготовки к видеокапсульному исследованию тонкой кишки

За три дня до исследования:	Строгое соблюдение беспшлаковой диеты: полное исключение приема пищи растительного происхождения.			
	Последний прием пищи не позднее 12.00	Вечером (с 17.00 до 20.00) прием внутрь 3 литров водного раствора ПЭГ (15 пакетов Лавакола или 3 пакета Фортранса)	Прием 80 мг Эспумизана с последним стаканом раствора ПЭГ	
В день исследования:	Голод	Утром (с 7.00 до 8.00) прием 1-го литра водного раствора ПЭГ (5 пакетов Лавакола или 1 пакет Фортранса)	Прием 80 мг Эспумизана с последним стаканом раствора ПЭГ	Прием 20 мг Домперидона за 30-60 минут до исследования

Накопленный нами опыт позволяет на собственном клиническом материале оценить влияние качества подготовки к ВКЭ на точность диагностики заболеваний тонкой и толстой кишки.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с сентября 2014 года по декабрь 2016 года ВКЭ были выполнены 100 пациентам, находящимся на амбулаторном обследовании и стационарном лечении в ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России. Из окончательного анализа результатов исследования были исключены наблюдения 4 пациентов по следующим причинам:

- не активировалась видеокапсула (n=1);
- невозможность визуализации слизистой оболочки кишечника из-за наложений на ее поверхности принятого пациентом внутрь накануне активированного угля (n=1);
- несанкционированное снятие пациентом «носимого» оборудования до завершения пассажа видеокапсулы по ЖКТ (n=1);
- дистонические нарушения функции кишечника пациента, ограничившие возможность продвижения капсулы по ЖКТ (n=1).

Таким образом, окончательная обработка данных проведена по результатам обследования 96 пациентов (52 мужчин и 44 женщин в возрасте от 18 до 78 лет). Пациентам проводилось стандартное комплексное обследование, включающее: сбор анамнеза, клинический осмотр, лабораторные методы исследования, ультразвуковое исследование органов брюшной полости и малого таза, гастродуоденоскопию, пальцевое исследование прямой кишки, ректороманоскопию, колоноскопию с осмотром терминального отдела подвздошной кишки. При подозрении на сужение просвета тонкой кишки, перед проведением капсульной эндоскопии, выполнялись лучевые методы исследования – компьютерная томография с энтерографией, рентгенологическое исследование пассажа бария по тонкой кишке, ультразвуковое исследование (вспомога-

тельные методы диагностики).

Для проведения видеокапсульного исследования была использована система Given Imaging (Израиль): с тонкокишечными видеокапсулами второго – SB2 (n=28) и третьего – SB3 поколения (n=5) и с толстокишечными видеокапсулами – COLON2 (n=63).

Учитывая зависимость точности диагностики заболеваний кишечника от качества подготовки последнего к исследованию, в нашей клинике очищению кишечника перед проведением видеокапсульной эндоскопии уделяется особое внимание. Повышенная требовательность в ГНЦК к качеству подготовки кишечника объясняется и тем, что ВКЭ применяется для осмотра не только тонкой, но и толстой кишки.

Для адекватной подготовки кишечника к исследованию нами использовалась следующая схема:

- каждый пациент, участвовавший в исследовании, подробно инструктировался и получал памятку о соблюдении в течение 2 дней перед исследованием беспшлаковой диеты, подразумевающей полное исключение приема пищи растительного происхождения;
- для лаважа кишечника при подготовке к исследованию назначался препарат на основе полиэтиленгликоля (ПЭГ) – «Фортранс» (в 47% случаев) или «Лавакол» (в 53% случаев).

Полиэтиленгликоль (ПЭГ) – синоним «макрогол» – является инертным полимером этилена. Препарат проходит по желудочно-кишечному тракту, не поглощаясь и не способствуя дополнительному вымыванию из организма электролитов или жидкостей. За счет наличия в растворе препарата большой концентрации солей происходит миграция жидкости в просвет толстой кишки, а большой объем мигрирующей жидкости обеспечивает удаление кишечного содержимого наружу.

Наиболее адекватной нам представляется так называемая «сплит-доза» очищающих кишечник препаратов: накануне исследования пациенты принимали 3 литра разведенного в воде препарата, а утром в день исследования – 1 литр. С целью

Таблица 2. Схема проведения видеокапсульного исследования тонкой и толстой кишки

Прием капсулы	–	Стимуляционный раствор – 1 (30 мл фосфата натрия + 1 литр воды)	Стимуляционный раствор – 2 (25 мл фосфата натрия + 1 литр воды)	Ректальный суппозиторий Бисакодил (10 мг) или «Микролакс»
в 10.00 часов утра.	В случае задержки капсулы в желудке более 2-х часов – ее принудительное низведение в тонкую кишку при помощи гастроскопа.	Принимается внутрь после констатации факта прохождения капсулы в тонкую кишку	Принимается внутрь спустя 3 часа после приема Стимуляционного раствора – 1	путем ректального введения спустя 2 часа после приема Стимуляционного раствора – 2.

уменьшения возможного образования в кишечнике пены и газов назначался препарат «Эспумизан» для приема внутрь в дозе 80 мг накануне исследования и 80 мг в день исследования (Табл. 1).

Прием видеокапсулы обычно осуществлялся в утренние часы (с 8.30 до 10.00). Через 30 минут после приема (проглатывания) пациентом капсулы, следует удостовериться, что капсула пре-

одолела желудок и переместилась в тонкую кишку. Это осуществляется в режиме реального времени при просмотре изображений, передаваемых капсулой на дисплей воспринимающего устройства. Прием больших объемов ПЭГ иногда негативно отражается на перистальтике желудка, что связано с рефлексорными механизмами регуляции моторики верхних отделов желудочно-кишечного

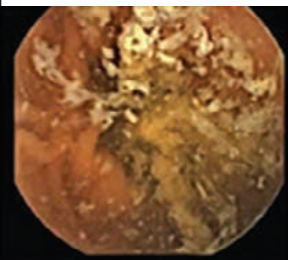
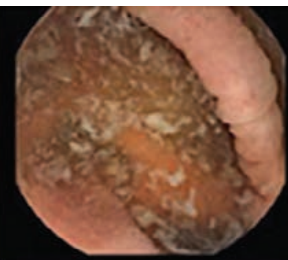
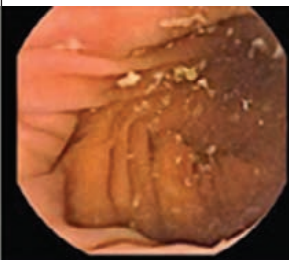

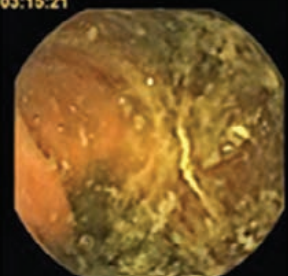
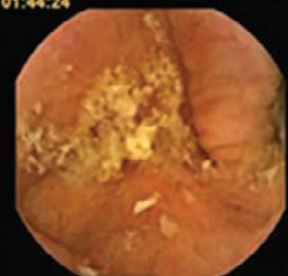
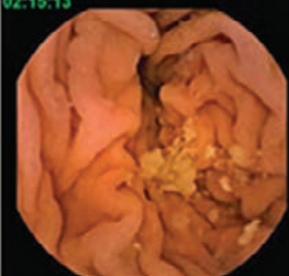

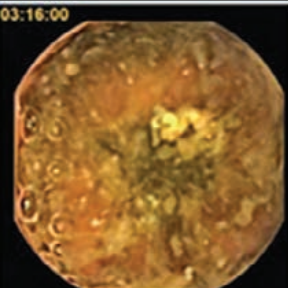
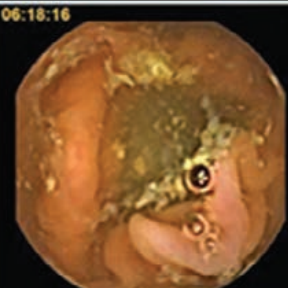
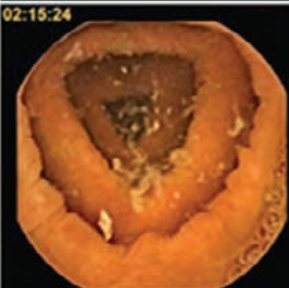

Подготовка кишечника			
Плохая	Удовлетворительная	Хорошая	Отличная
В просвете кишки большое количество содержимого, препятствующего полному осмотру	В просвете толстой кишки умеренное количество содержимого, препятствующее надежной экспертизе	В просвете толстой кишки небольшое количество содержимого, не препятствующее осмотру	Минимальное количество содержимого на поверхности слизистой
			
			
			

Рисунок 1. Шкала Leighton J.A., Rex D.K. оценки качества подготовки кишечника к ВКЭ

тракта (ЖКТ). В связи с этим, для ускорения прохождения видеокапсулы в тонкую кишку целесообразно использовать прокинетики – препараты на основе домперидона, стимулирующие моторику верхних отделов ЖКТ. В ряде случаев, даже применение прокинетиков, не решает данной проблемы. В 10 наших наблюдениях (4 мужчины и 6 женщин), из-за задержки видеокапсул в желудке в течение двух часов, применялось их принудительное низведение в тонкую кишку при помощи гастроскопа. В 3 случаях это была тонкокишечная видеокапсула, в 7 – толстокишечная.

При капсульном исследовании тонкой и толстой кишки необходимо стимулировать и «наводнять» нижележащие отделы ЖКТ, способствуя расправлению их просвета. Для этого, после констатации факта прохождения видеокапсулы в тонкую кишку, пациенту следует принять внутрь 30 мл фосфата натрия, разведенного в стакане воды, и 750 мл теплой воды (стимуляционный раствор-1), через 3 часа – принять стимуляционный раствор-2 (то же самое, только количество фосфата натрия – 25 мл.). Через 2 часа после этого необходимо ввести ректальный суппозиторий «Бисакодил (10 мг)» или поставить микроклизму «Микролакс» (Табл. 2).

Пациенты не должны принимать пищу в течение 4-5 часов после приема капсулы. В течение этого периода наши рекомендации пациентам заключались в необходимости: активно двигаться, делать дыхательные движения животом, а за 30 минут до рекомендованного времени приема пищи – выпить 500 мл прохладной воды. В качестве обеда разрешалась «легкая» еда и употребление жидкости в объеме 250 мл. Ужинать можно было без ограничений через 8 часов от начала работы капсулы.

После окончания исследования (завершение работы капсулы), или в случаях, когда видеокапсула покинула пределы ЖКТ, с пациента снимали установленное на него оборудование. Полученные цифровые данные перегружались с носимого регистрирующего устройства в компьютерную систему, с последующей расшифровкой и интерпретацией видеоизображений.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Важным критерием при проведении ВКЭ является полнота (завершенность) исследования. Для тонкокишечной видеокапсулы полным считается исследование, при котором капсула в режиме работы прошла все отделы тонкой кишки и переместилась в толстую кишку. Для толстокишечной видеокапсулы полным представляется исследование, в процессе которого капсула в режиме видеозаписи

прошла тонкую и всю толстую кишку и покинула пределы кишечника.

В нашем исследовании у 87 (91%) пациентов ВКЭ была выполнена в запланированном объеме. Полный осмотр тонкой кишки тонкокишечной капсулой выполнен у 31 (94%) из 33 пациентов. Полное исследование тонкой и толстой кишки толстокишечной видеокапсулой выполнено у 56 (89%) из 63 пациентов. У 2 (3%) пациентов толстокишечная капсула не преодолела стриктуру илеоилеоанастомоза, остановившись над ней, у 5 (8%) пациентов, несмотря на стимуляцию перистальтики толстой кишки, видеокапсула в режиме работы не достигла прямой кишки.

Качество подготовки тонкой и/или толстой кишки к исследованию оценивалось по шкале Leighton J.A., Rex D.K. [12]. Согласно этой шкале подготовка может быть оценена как «отличная», «хорошая», «удовлетворительная» или «плохая» (Рис. 1).

В наших наблюдениях, при исследовании тонкой кишки тонкокишечными капсулами «хорошая» или «отличная» подготовка отмечена у 29 (88%) из 33 пациентов, у 4 (12%) – «удовлетворительная». При исследовании тонкой и толстой кишки у 63 пациентов толстокишечными видеокапсулами «хорошая» или «отличная» подготовка установлена у 58 (92%), у 4 (6%) – «удовлетворительная» и у 1 (2%) – «плохая». Таким образом, из 96 пациентов у 87 (91%) подготовка тонкой или тонкой и толстой кишки оценена нами как «отличная» или «хорошая».

Полноценный осмотр тонкой кишки (возможность визуализации всех отделов тонкой кишки при ее адекватной подготовке к исследованию), был выполнен у 31 (94%) из 33 пациентов. Полноценный осмотр тонкой и толстой кишки (возможность визуализации всех отделов тонкой и толстой кишки в условиях адекватной подготовки), выполнен у 55 (87%) из 63 пациентов.

Таким образом, полноценное исследование в запланированном объеме выполнено у 86 (90%) из 96 пациентов (Табл. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Видеокапсульная эндоскопия, являясь малоинвазивным методом диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта, удобна для пациентов и вызывает меньший дискомфорт по сравнению с такими эндоскопическими исследованиями, как интестиноскопия и колоноскопия. Результаты проведенного исследования показали, что для получения достоверных и информативных данных при проведении видеокапсульной эндоскопии необхо-

Таблица 3. Качество подготовки пациентов (n=96), полнота и полноценность видеокапсульных исследований тонкой (n=33) и толстой (n=63) кишки

	Тонкокишечная видеокапсула n (%)	Толстокишечная видеокапсула n (%)	Всего n (%)
Подготовка «отличная» или «хорошая»	29 (88)	58 (92)	87 (91)
Подготовка «удовлетворительная»	4 (12)	4 (6)	8 (8)
Подготовка «плохая»	–	1 (2)	1 (1)
Полное исследование	31 (94)	56 (89)	87 (91)
Неполное исследование	2 (6)	7 (11)	9 (9)
Полноценное исследование	31 (94)	55 (87)	86 (90)
Неполноценное исследование	2 (6)	8 (13)	10 (10)

димо: тщательное соблюдение методологии подготовки пациентов к проведению исследования, выбор схемы подготовки кишечника, индивидуальный подход к каждому пациенту, основанный на его полной и представленной в доступной для него форме информированности на всех этапах подготовки и проведения исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов, М.А. Непроходимость кишечника – последствие капсульной эндоскопии у пациента с болезнью Крона / М.А.Данилов, А.О.Атрощенко, С.М.Чудных и соавт. // Гастроэнтерология. – № 1 (118). – 2016. – с. 54-58.
2. Домарев, Л.В. Подготовка к видеокапсульным исследованиям пищеварительного тракта. / Л.В.Домарев, Ю.Г.Старков // Эффективная фармакотерапия. – 2012. – № 1. – с. 4-8.
3. Завьялов, Д.В. Пропущенные неоплазии толстой кишки. / Д.В.Завьялов, С.В.Кашин // Колопроктология. – 2015. – № 1. – с. 32-38.
4. Ликуты, А.А. Капсульная эндоскопия в диагностике заболеваний тонкой и толстой кишки (Обзор литературы). / А.А.Ликуты // Колопроктология. – 2016. – № 2 (56). – с. 75-82.
5. Старков, Ю.Г. Опыт использования капсульной интестиноскопии в диагностике заболеваний органов желудочно-кишечного тракта / Ю.Г.Старков, Л.В.Домарев // Российский журнал гастроэнтерологии, гепатологии, колопроктологии. – 2006. – т. 16. – № 5. – с. 67-71.
6. Dionisio, P.M. Capsule endoscopy has a significantly higher diagnostic yield in patients with suspected and established small-bowel Crohn's disease: a meta-analysis / P.M.Dionisio, S.R.Gurudu, J.A.Leighton et al. // Am. J.Gastroenterol. – 2010. – № 105. – p. 1240-1248; quiz 1249.
7. Eliakim, R. Prospective multicenter performance evaluation of the second generation colon capsule compared with colonoscopy. / R.Eliakim, K.Yassin, Y.Niv et al. // Endoscopy. – 2009. – № 41. – p. 1026-31.
8. Eliakim, R. The PillCam™ Colon Capsule for Colon Cancer Screening: Comparison Between the First- and Second-Generation Capsules. / R.Eliakim // Hosp. Pract. (1995). – 2010 Aug. – № 38 (5). – p. 110-6.
9. Eliakim, R. Evaluation of the PillCam Colon capsule in the detection of colonic pathology: results of the first multicenter, prospective, comparative study. / R.Eliakim, Z.Fireman, I.M.Gralnek et al. // Endoscopy. – 2006 Oct. – № 38 (10). – p. 963-70.
10. Iddan, G. Wireless capsule endoscopy. / G.Iddan, G.Meron, A.Glukhovsky et al. // Nature. – 2000. – № 405. – p. 417.
11. Iddan, G.J. History and development of capsule endoscopy / G.J.Iddan, C.P.Swain // Gastrointest. Endosc. Clin. N. Am. – 2004. – v. 14. – № 1. – p. 1-9.
12. Leighton, J.A. A grading scale to evaluate colon cleansing for the PillCam COLON capsule: A reliability study. / J.A.Leighton, D.K.Rex // Endoscopy. – 2011. – № 43. – p. 123-7.
13. Liao, Z. Indications and detection, completion, and retention rates of small-bowel capsule endoscopy: a systematic review. / Z.Liao, R.Gao, C.Xu et al. // Gastrointest Endosc. – 2010. – № 71. – p. 280-286.
14. Pilz, J.B. Colon Capsule Endoscopy compared to Conventional Colonoscopy under routine screening conditions. / J.B.Pilz, S.Portmann, S.Peter et al. // BMC Gastroenterol. – 2010. – № 10. – p. 66.
15. Spada, C. Accuracy and safety of second-generation PillCam COLON capsule for colorectal polyp detection. / C.Spada, F.De Vincentis, P.Cesaro et al. // Therap. Adv. Gastroenterol. – 2012 May – № 5 (3). – p. 173-8.
16. Spada, C. Second-generation colon capsule endoscopy compared with colonoscopy. / C.Spada, C.Hassan, M.Munoz-Navas et al. // Gastrointest. Endosc. – 2011. – № 74. – p. 581-9.
17. Spada, C. Meta-analysis shows colon capsule endoscopy is effective in detecting colorectal polyps. / C.Spada, C.Hasan, R.Marmo et al. // Clin. Gastroenterol. Hepatol. – 2010. – № 8. – p. 516-22.