

ИНТРАОПЕРАЦИОННАЯ ФЛУОРЕСЦЕНТНАЯ АНГИОГРАФИЯ С ИНДОЦИАНИНОМ ЗЕЛЕНЫМ – МЕТОД ПРОФИЛАКТИКИ НЕСОСТОЯТЕЛЬНОСТИ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО АНАСТОМОЗА (систематический обзор литературы)

Алексеев М.В.^{1,2}, Рыбаков Е.Г.¹, Севостьянов С.И.²

¹ ФГБУ «ГНЦК им. А.Н. Рыжих» Минздрава России, г. Москва
(директор – чл.-корр. РАН, профессор Ю.А.Шельгин)

² ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава России, г. Москва

[Ключевые слова: флуоресцентная ангиография, индоцианин зеленый, несостоятельность анастомоза, колоректальная хирургия]

INDOCYANINE GREEN INTRAOPERATIVE FLUORESCENCE ANGIOGRAPHY AS PROPHYLAXIS OF COLORECTAL ANASTOMOTIC LEAKAGE (a systematic review)

Alekseev M.V., Rybakov E.G., Sevostyanov S.I.
State Scientific Centre of Coloproctology, Moscow, Russia
Russian Medical Postgraduate Education Academy, Moscow, Russia

[Key words: fluorescence angiography, indocyanine green, anastomotic leakage, colorectal surgery]

*Адрес для переписки: Алексеев М.В., ФГБУ «ГНЦК им. А.Н.Рыжих» Минздрава России,
ул. Саляма Адила, д. 2, Москва, 123423; e-mail: info@gnck.ru*

ВВЕДЕНИЕ

Несостоятельность анастомоза – грозное осложнение в колоректальной хирургии, частота которого варьирует от 3-6% при формировании анастомоза на ободочной кишке до 28% – при колоанальных анастомозах [19,20]. Развитие несостоятельности является пусковым механизмом возникновения различного спектра осложнений: от воспалительных изменений в полости малого таза до перитонита и сепсиса. Выполнение операций на толстой кишке, особенно низких передних резекций, как правило, подразумевает формирование превентивной стомы. Стома не предотвращает развитие несостоятельности анастомоза (частота возникновения варьирует от 4,9 до 10,3% со стомой и достигает 16-28% без нее) [3,9,22], однако снижает выраженность проявлений возникших осложнений и частоту экстренных оперативных вмешательств (8,6% против 25,4%, соответственно) [6,18]. Лечебные мероприятия, необходимые при возникновении несостоятельности анастомоза, зависят от степени клинической выраженности

и могут ограничиваться консервативной терапией или требовать выполнения повторного оперативного вмешательства – разобщения анастомоза, формирования постоянной стомы и т.д. В настоящее время доказано влияние на частоту несостоятельности анастомоза таких факторов риска, как интраоперационное переливание крови [2], неоадьювантная химиолучевая терапия, сахарный диабет, высота анастомоза от края ануса, технические ошибки при формировании, мужской пол и многих других [16,21]. Однако, недостаточное кровоснабжение анастомозируемых участков, возможно, один из самых важных факторов риска несостоятельности, объективно оценить который интраоперационно достаточно сложно. В настоящее время при выполнении операций на прямой кишке, особенно по поводу рака, стандартом является высокая перевязка нижней брыжеечной артерии у места отхождения от аорты, при этом кровоснабжение кишки осуществляется за счет левой ветви средней ободочной артерии и дуги Риолана. Адекватность кровоснабжения анастомозируемых участков определяется хирургом

интраоперационно путем субъективной визуальной оценки цвета кишечной стенки, пульсации краевого сосуда и интенсивности кровотечения из него при пересечении. Учитывая субъективность, низкую чувствительность и специфичность данного метода [12], его нельзя признать надежным и удовлетворяющим хирурга.

В настоящее время существует достаточно много методов профилактики несостоятельности колоректального анастомоза, эффективность которых доказывается в одних исследованиях и оспаривается в других [1]. Также имеются методики объективной оценки перфузии низводимой кишки: лазерная доплеровская флоуметрия, спектроскопия в видимой (400-780 нм) и ближневолновой инфракрасной (780-1,4 мкм) области спектра, а также интраоперационная ангиография. Однако, данные методы не применяются в широкой хирургической практике в связи со сложностью использования их в стерильных условиях операционной, необходимостью траты большого количества времени во время операции или их дороговизны.

В последние годы все чаще используется новая многообещающая методика интраоперационной флуоресцентной ангиографии (ИФА) с индоцианином зеленым с целью определения в реальном времени перфузии тканей. Данный метод активно применяется в различных областях медицины – реанимации и интенсивной терапии, трансплантологии, гепатологии и гастроэнтерологии, онкологии, офтальмологии, нейрохирургии, пластической хирургии. Во время проведения данной диагностической процедуры определяется выраженность флуоресценции (свечения) индоцианина зеленого в тканях в ближнем инфракрасном свете. Индоцианин зеленый вводится внутривенно и быстро распределяется по системному кровотоку. Интенсивность флуоресценции коррелирует с кровоснабжением тканей и яркое свечение тканей – признак адекватной перфузии. Учитывая возможность объективной оценки кровоснабжения анастомозируемых участков во время операции на толстой кишке, интересным выглядит использование данного метода в лечении больных раком с целью профилактики несостоятельности анастомоза.

В настоящем обзоре литературы предпринята попытка систематизировать накопленный мировой опыт применения интраоперационной флуоресцентной ангиографии при формировании колоректальных анастомозов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Анализ литературы проводился при помощи поиска в базе медицинской литературы PubMed. Ключевыми словами были: fluorescence angiography, indocyanine green. Было обнаружено 154 литературных источника, опубликованных с мая 1976 по июнь 2017 года. Учитывая, что данный обзор ограничен анализом применения флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым в колоректальной хирургии, статьи, описывающие применение данной методики в других областях медицины (офтальмология, нейрохирургия, сосудистая и пластическая хирургия и другие) были исключены. Также причинами исключения были: обзоры литературы, неанглоязычная литература, экспериментальные работы на животных, описание единичных клинических случаев.

Таким образом, по результатам поиска литературы было обнаружено 15 оригинальных исследований, посвященных интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым в колоректальной хирургии. При анализе данных работ выявлено, что метод интраоперационной флуоресцентной ангиографии применялся как при формировании анастомоза на ободочной, так и прямой кишке. С целью объективизации эффективности метода и сравнения однородных групп в данном обзоре в анализ были включены только те пациенты из данных исследований, которым выполнена операция с формированием колоректального анастомоза и, напротив, пациенты, которым выполнено формирование анастомоза на ободочной кишке были исключены.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Всего было обнаружено 15 исследований эффективности использования флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым в колоректальной хирургии, опубликованных с 2010 по 2016 гг. Из данных работ были отобраны все пациенты (1690 больных), которым был сформирован колоректальный анастомоз, из них методика интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым перед формированием анастомоза проведена 1013 пациентам (основная группа). Из 15 отобранных исследований – 10 были проспективные не сравнительные, где отсутствовала контрольная группа и 5 сравнительных нерандомизированных с ретроспективной контрольной группой. Рандомизированных сравнительных исследований обнаружено не было. Данные о частоте несостоя-

Таблица 1. Частота несостоятельности анастомоза по результатам системного анализа (* – получена достоверная эффективность метода)

Авторы	Год	Тип исследования	Число пациентов, n	Несостоятельность анастомоза в основной группе, n	Несостоятельность анастомоза в контрольной группе, n	P
Kudczus et al. ¹⁷	2010	Ретроспективное, сравнительное	262	6/131 (4,6%)	10/131 (7,6%)	0,44
Jafari et al. ¹⁰	2013	Ретроспективное, сравнительное	38	1/16 (6,2%)	4/22 (18,2%)	0,37
Kim et al. ¹⁴	2015	Ретроспективное, сравнительное	436	1/123 (0,8%)	17/313 (5,4%)	0,03*
Kin et al. ¹⁵	2015	Ретроспективное, сравнительное	346	13/173 (7,5%)	11/173 (6,4%)	0,67
Boni et al. ⁵	2016	Ретроспективное, сравнительное	80	0/42	2/38 (5,3%)	0,22
Sherwinter et al. ²⁵	2012	Проспективное	7	0/7		
Sherwinter et al. ²⁶	2012	Проспективное	20	2/20 (10%)		
Ris et al. ²⁴	2014	Проспективное	24	0/24		
Hellah et al. ⁸	2014	Проспективное	40	2/40 (5%)		
Jafari et al. ¹¹	2015	Проспективное	139	2/139 (1,4%)		
Watanabe et al. ²⁸	2015	Проспективное	107	7/107 (6,5%)		
Grone et al. ⁷	2015	Проспективное	18	1/18 (5,6%)		
Protyniak et al. ²³	2015	Проспективное	48	0/48		
Boni et al. ⁴	2016	Проспективное	57	0/57		
Kawada et al. ¹³	2016	Проспективное	68	3/68 (4,4%)		
Всего пациентов			1690	38/1013 (3,7%)	44/677 (6,5%)	0,01*

тельности колоректального анастомоза у пациентов с применением методики интраоперационной флуоресцентной ангиографии, а также у пациентов контрольной группы в сравнительных исследованиях приведены в таблице 1.

Ретроспективные исследования. В исследование Kudszus et al. [17] было включено 402 пациента, которым были выполнены как открытые, так и лапароскопические операции на ободочной и прямой кишке. При этом, 201 пациенту основной группы проведена интраоперационная флуоресцентная ангиография с индоцианином зеленым перед формированием анастомоза. Среднее время, необходимое для проведения ИФА составило $6,8 \pm 2,6$ мин, при этом объем резекции был изменен в сторону увеличения у 16,4% пациентов (в связи с неадекватной перфузией проксимального участка кишки, по данным ИФА). В дальнейшем признаков несостоятельности анастомоза у данной группы пациентов выявлено не было. По данным

исследования, проведение ИФА с индоцианином зеленым снижает частоту несостоятельности колоректального анастомоза с 7,6% до 4,6% ($P=0,44$).

В исследовании Jafari et al. [10] 38 пациентам выполнена роботическая низкая передняя резекция прямой кишки с формированием колоректального анастомоза, при этом 16 больным (основная группа) проведена ИФА. Частота несостоятельности у пациентов основной группы была в 3 раза ниже, чем в контрольной – 6% против 18% ($P=0,37$), при этом объем резекции был изменен в сторону увеличения у 19% пациентов.

В исследование Kim et al. [14] было включено 123 пациента с ИФА и 313 больных контрольной группы, которым выполнена роботическая низкая передняя резекция прямой кишки. Частота несостоятельности анастомоза у пациентов с ИФА была статистически достоверно ниже – 0,8% против 5,4% ($P=0,03$).

В исследовании Boni et al. [5] у 42 пациентов,

оперированных в объеме низкой передней резекции прямой кишки, контроль кровоснабжения при помощи ИФА с индоцианином зеленым позволил добиться отсутствия несостоятельности анастомоза. При этом в контрольной группе данное осложнение возникло в 5% случаев ($P=0,22$). Применение флуоресцентной ангиографии привело к необходимости изменения границ резекции в связи с неадекватным кровоснабжением у 4,7% пациентов основной группы.

С другой стороны, в исследовании Kin et al. [15], проведенном на большом количестве пациентов (по 173 в основной и контрольной группах), показано, что применение ИФА не приводит к снижению частоты несостоятельности анастомоза – 7,5% против 6,4%, соответственно ($P=0,67$). В данной работе применение флуоресцентной ангиографии привело к необходимости изменения границ резекции в связи с неадекватным кровоснабжением у 8 (5%) пациентов основной группы.

Перспективные исследования

В 10 проспективных несравнительных исследованиях [4,7,8,11,13,23-26,28] методика интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым проведена при формировании колоректального анастомоза от 7 до 139 пациентам, при этом частота несостоятельности анастомоза была достаточно низкой и колебалась от 0 до 10%. Изменение плана операции в сторону увеличения объема резекции и за счет неадекватного кровоснабжения, по данным ИФА, составило от 0 до 40%.

Отдельно следует остановиться на самом крупном на сегодняшний день мультицентровом несравнительном проспективном исследовании – PILLAR II [11]. В исследование включены 139 пациентов, которым выполнена резекция левой половины толстой кишки с формированием колоректального анастомоза. Методика ИФА проведена дважды – перед и после формирования анастомоза. Увеличение объема резекции кишки после ИФА было выполнено у 11 (7,9%) пациентов, в данной группе несостоятельность анастомоза в дальнейшем не развилась. Учитывая такое скрупулезное определение кровоснабжения анастомозируемых участков при помощи флуоресцентной ангиографии, в данном исследовании удалось добиться крайне низких показателей несостоятельности анастомоза. Так данное осложнение возникло всего у 2 пациентов (1,4%).

ОБСУЖДЕНИЕ

Индоцианин зеленый – это стерильный водорас-

творимый препарат, имеющий максимум поглощения в ближневолновой инфракрасной области спектра (830 нм). После внутривенного введения индоцианин связывается с внутрисосудистыми белками плазмы и распределяется по кровотоку. В инфракрасном свете препарат флуоресцирует и позволяет определить в реальном свете перфузию анастомозируемых участков кишки. Индоцианин зеленый не разрушается в печени, имеет короткое время полувыведения – 2,5-3 минуты и выводится с желчью. Доза препарата для определения перфузии кишки составляет 0,1-0,3 мг/кг. Применение флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым в колоректальной хирургии в последние годы приобретает все большее распространение. Необходимость определения эффективности методики в отношении влияния на снижение частоты несостоятельности анастомоза требует проведения большого количества исследований.

Нами выявлено и проанализировано 15 исследований, в которых показана безопасность методики (аллергические реакции на введение препарата выявлены не были), а также простота и доступность метода (среднее время проведения ИФА – 5-7 минут, при этом техническая успешность проведения, как в открытой, так и лапароскопической хирургии составляет 97-100%). Частота несостоятельности колоректального анастомоза у пациентов основной группы с проведением ИФА составила от 0 до 10% (в среднем – 3,7%), что достоверно ниже, чем у пациентов контрольной группы – от 5,3 до 18,2% (в среднем – 6,5%, $P=0,01$).

Следует отметить, что проведение флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым может снижать частоту несостоятельности анастомоза за счет адекватной и объективной интраоперационной оценки перфузии кишки. Так, изменение объема операции в виде резекции проксимального отрезка кишки, в связи с неадекватным, по данным ИФА, кровоснабжением, в проанализированных исследованиях с количеством пациентов более ста – отмечено в 4-19% случаев. Именно в данной «группе риска» пациентов в дальнейшем могли возникнуть проблемы с анастомозом и развиться его несостоятельность. Следует отметить, что после изменения объема резекции у данных пациентов несостоятельность, как правило, не развивалась. Настоящий обзор литературы свидетельствует о недостаточном количестве проведенных исследований, направленных на определение влияния интраоперационной флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым на частоту несостоятельности колоректального анастомоза. Анализируемые исследования носят проспективный несравнительный характер или имеют ретро-

спективную группу контроля и могут лишь указывать на тенденцию к снижению частоты несостоятельности анастомоза при проведении изучаемой методики. Для получения достоверных данных об эффективности ИФА необходимо проведение рандомизированных мультицентровых исследований с набором большого количества пациентов, вследствие небольшой разницы в частоте несостоятельности между основной и контрольной группами (3-5%).

При анализе планируемых или проводимых научных исследований, зарегистрированных на сайте clinicaltrials.gov, было найдено 2 рандомизированных, направленных на изучение флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым как метода профилактики несостоятельности колоректального анастомоза.

Исследование из Италии (NCT02662926: Evaluation of intestinal vascularisation with indocyanine green angiography during rectal resection or left colectomy), в которое планируется включение 208 пациентов с рандомизацией больных в две группы – с ИФА и без. По окончании исследования в январе 2018 года планируется дать оценку влияния метода на частоту несостоятельности колоректального анастомоза.

Второе исследование из США (NCT02205307: A study assessing perfusion outcomes with PINPOINT Near Infrared Fluorescence Imaging in low anterior resection (PILLAR III)), в которое планируется включение 1000 пациентов с рандомизацией также в две группы. Данное исследование имеет очень большой научный интерес, так как является продолжением пилотного исследования 2013 года – PILLAR I и проспективного несравнительного исследования – PILLAR II. По данным второго исследования [11] было показано снижение частоты несостоятельности анастомоза до 1,4% за счет проведения ИФА с индоцианином зеленым. Настоящее исследование, учитывая рандомизированный характер и включение большого количества пациентов (1000) должно дать ответ на влияние флуоресцентной ангиографии с индоцианином зеленым на частоту несостоятельности колоректального анастомоза.

Таким образом, флуоресцентная ангиография с индоцианином зеленым может применяться в колоректальной хирургии с целью объективной оценки перфузии кишечной стенки при формировании колоректального анастомоза. Для определения влияния данной методики на частоту несостоятельности анастомоза необходимо дальнейшее исследование и проведение крупных рандомизированных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, М.В. Методы профилактики несостоятельности колоректального анастомоза (обзор литературы) / М.В.Алексеев, Ю.А.Шельгин, Е.Г.Рыбаков // Колопроктология. – 2015. – № 4 (54). – с. 46-56.
2. Тарасов, М.А. Факторы риска несостоятельности низких колоректальных анастомозов. / М.А.Тарасов, Д.Ю.Пикунов, И.В.Зароднюк и соавт. // Клиническая и экспериментальная хирургия им. акад. Б.В. Петровского. – 2016. – № 2 (12). – с. 82-90.
3. Anderin, K. The effect of diverting stoma on postoperative morbidity after low anterior resection for rectal cancer in patients treated within an ERAS program. / K.Anderin, U.O.Gustafsson, A.Thorell et al. //EJSO. – 2015. – № 41. – p. 724-30.
4. Boni, L. Indocyanine green – enhanced fluorescence to assess bowel perfusion during laparoscopic colorectal resection / L.Boni, G.David, G.Dionigi et al. // Surg. Endosc. – Epub 20 October, 2015.
5. Boni, L. Indocyanine green fluorescence angiography during laparoscopic low anterior resection: results of a case-matched study. / L.Boni, A.Fingerhut, A.Marzorati et al. // Surg.Endosc. – 2016. – Epub 2016 Aug.
6. Gastinger, I. Working Group 'Colon/Rectum Carcinoma'. Protective defunctioning stoma in low anterior resection for rectal carcinoma. / I.Gastinger, F.Marusch, R.Steinert et al. //Br. J. Surg. – 2005. – № 92 (9). – p. 1137-42.
7. Grone, J. Impact of intra operative micro perfusion assessment with pinpoint perfusion imaging on surgical management of laparoscopic low rectal and anorectal anastomoses. / J.Grone, D.Koch, M.E.Kreis // Colorectal Dis. – 2015. – 17 (Suppl 3). – p. 22-28.
8. Hellan, M. The influence of fluorescence imaging on the location of bowel transection during robotic left-sided colorectal surgery. / M.Hellan, G.Spinoglio, A.Pigazzi et al. //Surg.Endosc. – 2014. – 28 (5). – p. 1695-1702.
9. Huser, N. Systematic review and meta-analysis of the role of defunctioning stoma in low rectal cancer surgery. / N.Huser, C.W.Michalski, M.Erkan et al. // Ann Surg. – 2008. – № 248 (1). – p. 52-60.
10. Jafari, M.D. The use of indocyanine green fluorescence to assess anastomotic perfusion during robotic assisted laparoscopic rectal surgery. / M.D.Jafari, K.H.Lee, W.J.Halabi et al. // Surg. Endosc. – 2013. – 27 (8). – p. 3003-3008.
11. Jafari, M.D. Perfusion assessment in laparoscopic left-sided / anteriorre section (PILLAR II): a multi-institutional study. / M.D.Jafari, S.D.Wexner,

- J.E.Martz et al. // J. Am. Coll. Surg. – 2013. – 220 (1). – p. 82-92.
12. Karliczek, A. Surgeons lack predictive accuracy for anastomotic leakage in gastrointestinal surgery. / A.Karliczek, N.J.Harlaar, C.J.Zeebregts et al. // Int. J. Colorectal Dis. – 2009. – 24 (5). – p. 569-576.
13. Kawada, K. Evaluation of intestinal perfusion by ICG fluorescence imaging in laparoscopic colorectal surgery with DST anastomosis. / K.Kawada, S.Hasegawa, T.Wada et al // Surg. Endosc. – Epub, 2016 Jun 28.
14. Kim, J.C. Utility of indocyanine green fluorescent imaging during robot-assisted sphincter saving surgery on rectal cancer patients. / J.C.Kim, J.L.Lee, Y.S.Yoon et al. // Int. J. Med. Robot. – Epub, 2015 Oct 21.
15. Kin, C. Equivocal effect of intra operative fluorescence angiography on colorectal anastomotic leaks. / C.Kin, H.Vo, L.Welton et al. // Dis. Colon Rectum. – 2015. – 58 (6). – p. 582-587.
16. Kingham, T.P. Colonic anastomotic leak: risk factors, diagnosis, and treatment. / T.P.Kingham, H.L.Pachter // J. Am. Coll. Surg. – 2009. – 208 (2). – p. 269-278.
17. Kudzus, S. Intraoperative laser fluorescence angiography in colorectal surgery: a noninvasive analysis to reduce the rate of anastomotic leakage. / S.Kudzus, C.Roesel, A.Schachtrupp et al. // Langenbecks Arch. Surg. – 2010. – № 395 (8). – p. 1025-1030.
18. Matthiessen, P. Risk factors for anastomotic leakage after anterior resection of the rectum. / P.Matthiessen, O.Hallbook, M.Andersson et al. // Colorectal Dis. – 2004. – № 6 (6). – p. 462-9.
19. Matthiessen, P. Defunctioning stoma reduces symptomatic anastomotic leakage after low anterior resection of the rectum for cancer: a randomized multicenter trial. / P.Matthiessen, O.Hallbook, J.Rutegard et al. // Ann. Surg. – 2007. – № 246. – p. 207-14.
20. Montedori, A. Covering ileo- or colostomy in anterior resection for rectal carcinoma. / A.Montedori, R.Cirocchi, E.Farinella et al. // Cochrane Database Syst. Rev. – 2010. – № 12 (5). – CD006878.
21. Park, J.S. Multicenter analysis of risk factors for anastomotic leak after laparoscopic rectal cancer excision: the Korean laparoscopic colorectal surgery study group. / J.S.Park, G.S.Choi, S.H.Kim et al. // Ann. Surg. – 2013. – 257 (4). – p. 665-671.
22. Peeters, K.C. Dutch Colorectal Cancer Group. Risk factors for anastomotic failure after total mesorectal excision of rectal cancer. / K.C.Peeters, R.A.Tollenaar, C.A.Marijnen et al. // Br. J. Surg. – 2005. – № 92 (2). – p. 211-6.
23. Protyniak, B. Intraoperative indocyanine green fluorescence angiography an objective evaluation of anastomotic perfusion in colorectal surgery. / B.Protyniak, A.M.Dinallo, W.P.Boyan et al. // The American Surgeon. – 2015. – 81 (6). – p. 580-584.
24. Ris, F. Near-infrared (NIR) perfusion angiography in minimally invasive colorectal surgery. / F.Ris, R.Hompes, C.Cunningham et al. // Surg. Endosc. – 2014. – 28 (7). – p. 2221-2226.
25. Sherwinter, D.A. Transanal near-infrared imaging of colorectal anastomotic perfusion. / D.A.Sherwinter // Surg. Laparosc Endosc. Percutan Tech. – 2012. – 22 (5). – p. 433-436.
26. Sherwinter, D.A. Intra-operative transanal near infrared imaging of colorectal anastomotic perfusion: a feasibility study. / D.A.Sherwinter, J.Gallagher, T.Donkar et al. // Colorectal Dis. – 2013. – 15 (1). – p. 91-96.
27. Thornton, M. Management and outcome of colorectal anastomotic leaks. / M.Thornton, H.Joshi, C.Vimalachandran et al. // J. Colorectal Dis. – 2011. – № 26. – p. 313-320.
28. Watanabe, J. Evaluation of the intestinal blood flow near the rectosigmoid junction using the indocyanine green fluorescence method in a colorectal cancer surgery. / J.Watanabe, M.Ota, Y.Suwa et al. // Int. J. Colorectal Dis. – 2015. – 30 (3). – p. 329-335.