

## КТ-ДИАГНОСТИКА ГЛУБИНЫ ОПУХОЛЕВОЙ ИНВАЗИИ РАКА ОБОДОЧНОЙ КИШКИ: АНАЛИЗ ОШИБОК КТ-ДИАГНОСТИКИ КАТЕГОРИИ Т.

Бекетова О.Г., Силантьева Н.К., Мозеров С.А., Новиков Н.Ю.

**Цель исследования.** Сопоставить КТ-данные с данными патоморфологического исследования для определения причин ошибочных КТ-заключений при оценке глубины опухолевой инвазии рака ободочной кишки.

**Материалы и методы.** В исследование включены 125 больных раком ободочной кишки (49 мужчин, 76 женщин, средний возраст 63,8±10,6 лет). На дооперационном этапе всем больным была проведена компьютерная томография. До исследования мы располагали данными о гистологической верификации диагноза. Радикальное оперативное лечение проведено 121 больному. Для статистической обработки полученных данных и оценки диагностической эффективности КТ мы вычисляли средние значения, среднее отклонение, стандартную ошибку, операционные характеристики и вспомогательные критерии эффективности.

**Результаты и обсуждение.** КТ-диагностика опухоли и ее распространения относительно стенки кишки строилась по алгоритму: визуализация опухоли, оценка симптомов опухолевого поражения, оценка симптомов глубины опухолевой инвазии, определение КТ-симптомокомплекса категории Т. Далее мы провели тщательный анализ 23 случаев расхождения данных КТ и заключений патоморфологического исследования и причин их возникновения.

**Заключение.** Основными причинами ложных ответов при КТ-оценке внекишечного распространения рака ободочной кишки являются воспалительные и реактивные изменения в окружающей жировой клетчатке, наличие паратуморального абсцесса и свищей, плотное прилегание соседних органов и тканей к зоне опухолевого поражения ободочной кишки, наличие микроинвазии злокачественного процесса в серозную оболочку или окружающую клетчатку, а также ограничение возможностей КТ в визуализации серозной оболочки. Однако достаточно высокие показатели диагностической эффективности КТ (чувствительность 93,6%, специфичность 81,5%) позволяют однозначно рекомендовать

Ключевые слова: мультidetекторная компьютерная томография, рак ободочной кишки, TNM стадирование, диагностические ошибки.

Контактный автор: Бекетова О.Г., life0813@mail.ru

Для цитирования: Бекетова О.Г., Силантьева Н.К., Мозеров С.А., Новиков Н.Ю. КТ-диагностика глубины опухолевой инвазии рака ободочной кишки: анализ ошибок кт-диагностики категории т. REJR. 2016; 6 (4):56-67. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-4-56-67.

Статья получена: 29.09.2016

Статья принята: 10.10.2016

## CT DIAGNOSTICS OF TUMOR INVASION DEPTH OF COLON CANCER: ERRORS' ANALYSIS IN CT DIAGNOSTICS OF T CATEGORY

Beketova O.G., Silanteva N.K., Mozerov S.A., Novikov N.Yu.

**Purpose.** To compare CT data and pathomorphological studies for identification of error cause of CT findings in assessment of the depth of tumor invasion of colon cancer.

**Materials and methods.** The study included 125 patients with colon cancer (49

МРНЦ им. А.Ф. Цыба – филиал ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России. г. Обнинск, Россия

A. F. Tsyb Medical Radiological Research Centre. Obninsk, Russia.

men, 76 women, mean age 63,8±10,3 years). Computed tomography was performed on pre-operative planning among all patients. The data of histological verification of the diagnosis was received before the study. Radical surgical treatment was performed on 121 patients. For statistical data processing and evaluation of CT diagnostic efficiency were calculated: the average value, deviation, standard error, operating characteristics and auxiliary criterion.

**Results.** CT diagnosis of the tumor and its spread along bowel walls included algorithm: visualization of the tumor, assessment of the tumor lesions symptoms, assessment of the symptoms of tumor invasion depth, definition of CT symptoms of a T category. Comprehensive analysis of discrepancy between CT findings and pathomorphological studies were performed and its reasons among 23 cases were conducted.

**Conclusion.** The main causes of the false responses during CT evaluation of extraintestinal spread of colon cancer are: inflammatory and reactive changes in the surrounding tissues, peritumoral abscess and fistula, dense diligence adjacent organs and tissues to the area of the tumor lesion of the colon, malignant microinvasive in the serosa or surrounding tissues, limited opportunities in the CT in visualization of serous membrane. However high enough indicators of CT diagnostic efficiency (sensitivity 93,6%, specificity 81,5%) allow to recommend this method for the preoperative staging of colon cancer.

Keywords: multidetector computed tomography, colon cancer, TNM staging, diagnostic errors.

Corresponding author: *Beketova Olga, life0813@mail.ru*

For citation: *Beketova O.G., Silanteva N.K., Mozerov S.A., Novikov N.Yu. CT diagnostics of tumor invasion depth of colon cancer: errors' analysis in ct diagnostics of t category. REJR. 2016; 6 (4):56-67. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-4-56-67.*

Received: 29.09.2016

Accepted: 10.10.2016

**Р**ак ободочной кишки на протяжении многих лет занимает одно из ведущих мест как по заболеваемости, так и по смертности [1, 2]. Прогноз результатов его лечения зависит от раннего выявления заболевания и правильно выбранной тактики терапии, на выбор которой влияют глубина опухолевой инвазии в стенку кишки, наличие регионарных и отдаленных метастазов. При опухолях, ограниченных стенкой кишки, процент выживаемости выше, чем при распространении процесса за пределы стенки кишки [3]. Важную роль в уточнении стадии рака ободочной кишки по Международной классификацией TNM 7-й редакции играют лучевые методы диагностики [4, 5].

#### **Цель исследования.**

Сопоставить КТ-данные с данными патоморфологического исследования для определения причин ошибочных КТ-заключений при оценке глубины опухолевой инвазии рака ободочной кишки.

#### **Материалы и методы.**

Были проанализированы данные 125 больных раком ободочной кишки в возрасте от 29 до 88 лет (средний возраст 63,8±10,6 лет): мужчин – 49, женщин – 76. У всех больных была морфологически подтверждена аденокарци-

нома различной степени дифференцировки. По локализации преобладал рак сигмовидной (31,2%) и слепой кишок (26,6%). Опухоли правой и левой половин ободочной кишки были представлены примерно одинаково (50,4 и 49,6 % соответственно).

До начала лечения всем больным была проведена компьютерная томография (КТ). При проведении КТ мы располагали данными о наличии гистологически подтвержденного рака ободочной кишки и его локализации. Подготовка больных к КТ-исследованию включала назначение очистительных клизм накануне вечером и утром в день исследования; контрастирование кишечника 2% водорастворимым контрастным веществом (Ультравист или Урографин), принятым перорально по 200 мл за 12 часов, 3 часа и 30 минут до исследования. При локализации опухоли в сигмовидной кишке дополнительно ректально вводили контрастное вещество в объеме до 800 мл для заполнения дистальных отделов толстой кишки.

КТ-исследование выполняли на мультidetекторных компьютерных томографах Somatom Emotion 6 и Sensation Open (Siemens) с толщиной томографического среза не более 5 мм. Исследование выполняли на высоте вдоха в положении больного лежа на спине с отведенными

руками над головой, при необходимости выполняли полипозиционное исследование в положении больного на животе или на боку. КТ проводили с внутривенным болюсным введением раствора неионного йодосодержащего контрастного средства Ультравист-370 в объеме 100-120 мл, со скоростью введения 2,0-3,5 мл/сек. Средняя эффективная доза при проведении КТ-исследования составила 16,13 мЗв, что соответствует нормам радиационной безопасности (до 20 мЗв) [6].

Радикальное оперативное лечение было проведено 121 из 125 больных (96,8%), паллиативная операция в объеме трансверзостомии была выполнена 4 больным (3,2%). КТ-данные были верифицированы данными морфологического исследования у 121 больного.

Для статистической обработки полученных данных и оценки диагностической эффективности КТ мы вычисляли среднее значение ( $\bar{x}$ ), его среднее отклонение ( $\sigma$ ) и стандартную ошибку ( $\sigma_{\bar{x}}$ ), операционные характеристики (чувствительность Se, специфичность Sp) и вспомогательные критерии (точность Ac, прогностичность положительного VP+ и отрицательного результатов VP-).

#### **Результаты.**

КТ-диагностика опухоли и ее распространения строилась по алгоритму:

1. Визуализация опухоли.
2. Оценка симптомов опухолевого поражения.
3. Оценка симптомов глубины опухолевой инвазии.
4. Определение КТ-симптомокомплекса категории Т.

#### **Визуализация опухоли и оценка симптомов опухолевого поражения.**

Нормальная толщина стенки ободочной кишки колеблется от 0,2 до 0,4 см [7-9]. При развитии рака толщина стенки кишки увеличивается. Поэтому при визуализации опухоли ободочной кишки мы находили границу между патологически утолщенной и неизменной стенками кишки, что и определяло верхний и нижний уровни поражения. По нашим данным, толщина стенки в зоне поражения составила от 0,9 до 7,8 см (в среднем  $2,6 \pm 1,6$  см); протяженность опухолевого поражения по длиннику кишки – от 2,0 до 12,0 см (в среднем  $5,5 \pm 2,1$  см). Опухоли ободочной кишки на КТ отображались в виде трех типов: неравномерное утолщение стенки ободочной кишки в зоне опухоли, выявленное у 72,8% больных; опухолевое поражение в виде патологического мягкотканого образования неправильной формы – у 23,2%; равномерное утолщение стенки кишки в зоне опухолевого поражения – у 4,0%. По строению преобладали опухоли неоднородной структуры (у 66 из 125 больных, 52,8%) за счет наличия участков

пониженной плотности неправильной формы с нечеткими контурами. Опухоли однородной структуры были выявлены у 59 больных (47,2%). Нечеткий наружный контур кишки в области опухолевого поражения был отмечен у 113 из 125 больных (92%), четкий – у 12 больных (8%).

#### **Оценка симптомов глубины опухолевой инвазии.**

Для КТ-оценки распространенности опухоли в окружающую клетчатку мы изучили денситометрическую плотность клетчатки на уровне опухоли. Измерение проводили эллипсом в нативную фазу КТ-исследования с вычислением среднего значения плотности. Для определения показателя неизменной параколической клетчатки мы измеряли ее плотность на контралатеральной стороне. Если плотность клетчатки в зоне опухолевого поражения ободочной кишки была приближена к значению неизменной клетчатки, то такое состояние мы расценивали как неуплотненная параколическая клетчатка. Если же значение было больше, то такая клетчатка считалась уплотненной. Денситометрическая плотность клетчатки в зоне опухолевого поражения составила от -120,1 до -17,5 ед.Н, в среднем  $-70,0 \pm 1,8$  ед.Н ( $\bar{x}$ ). Денситометрическая плотность жировой клетчатки вокруг непораженного отдела ободочной кишки на контралатеральной стороне составила от -130,8 до -69,8 ед.Н, в среднем  $-104,2 \pm 0,98$  ед.Н ( $\bar{x}$ ), что соответствует данным литературы: от -100 до -65 ед.Н [10]. В таблице 1 представлены данные сравнительного анализа денситометрической плотности окружающей опухоль клетчатки и морфологической категории рТ. Было отмечено, что при увеличении категории рТ отмечается уплотнение денситометрической плотности клетчатки на КТ-изображениях.

У 26 из 125 больных (20,8%) мы выявили КТ-симптомы, свидетельствующие о вовлечении в опухолевый процесс окружающих органов и структур. У 14 из 26 больных (53,9%) было отмечено отсутствие изображения клетчатки между опухолью и мышцами брюшной стенки (5 наблюдений), маткой и/или придатками (3 наблюдения), поджелудочной железой (2 наблюдения), желудком (2 наблюдения), печенью (2 наблюдения). У 4 больных (15,4%) выявлено распространение опухоли через брюшину в клетчатку бокового канала (3 случая) и клетчатку забрюшинного пространства (1 наблюдение). У 7 больных (26,9%) в опухолевый процесс был вовлечен терминальный отдел подвздошной кишки, стенки которого были неравномерно утолщены, и у 1 больного (3,8%) в опухолевый процесс был вовлечен аппендикс.

#### **Определение КТ-симптомокомплекса категории Т.**

На основании КТ-симптомов опухолевого

**Таблица 1. Показатели денситометрической плотности параколической клетчатки в зависимости от категории рТ (n=121).**

Категория рТ	Количество больных, абс.	Денситометрическая плотность клетчатки по данным КТ, ед.Н	
		Диапазон значений	$\bar{X} \pm S$
рТ1-2	27	от -111,6 до -55,5	-86,3 ± 15,6
рТ3	75	от -120,1 до -17,6	-66,9 ± 18,1
рТ4	19	от -91,1 до -17,5	-59,7 ± 19,4

**Таблица 2. Сопоставление данных КТ и морфологического исследования по категории Т.**

Морфологическая категория рТ	КТ-заключение			Всего
	совпадение диагнозов	завышение категории	занижение категории	
рТ1-2	22	5	0	27
рТ3	61	8	6	75
рТ4	15	0	4	19
Всего	98 (81%)	13 (10,7%)	10 (8,3%)	121

**Таблица 3. Диагностическая эффективность КТ в определении категории Т.**

Категория рТ	Показатели диагностической эффективности, %				
	Se	Sp	Ac	VP+	VP-
рТ3-4	93,6	81,5	90,9	94,6	78,6
рТ3	91,0	84,6	89,2	93,8	78,6
рТ4	78,9	91,2	89,3	62,5	95,9

**Таблица 4. КТ-ошибки при определении категории Т.**

Характер ошибки	Количество больных (абс.)
Гипердиагностика	13
1.1 сТ3→рТ2	4
1.2 сТ4b→рТ2	1
1.3 сТ4a→рТ3	3
1.4 сТ4b→рТ3	5
Гиподиагностика	10
2.1 сТ2→рТ3	6
2.2 сТ3→рТ4a	3
2.3 сТ3→рТ4b	1
Всего	23

поражения мы выделяли следующие симптомо-комплексы категории Т.

Диагностика категории Т1-2 (опухоли, ограниченные стенкой кишки) проводилась на основании следующих КТ-симптомов: однородная структура опухоли; четкий наружный контур кишки в области поражения; отсутствие изменений в окружающей опухоль параколической клетчатке; денситометрическая плотность клетчатки  $-86,3 \pm 15,6$  ед.Н.

Категория Т3 (опухоли, прорастающие все слои стенки кишки и распространяющиеся в окружающую клетчатку) диагностировалась нами на основании таких симптомов, как: неоднородная структура опухоли; нечеткий наружный контур кишки в области поражения; уплотнение прилежащей клетчатки; денситометрическая плотность клетчатки  $-66,9 \pm 18,1$  ед.Н; наличие изображения жировой прослойки между опухолью и соседними органами.

Для категории Т4 (опухоли, прорастающие висцеральную брюшину и/или соседние органы/ткани) были характерны следующие КТ-симптомы: неоднородная структура опухоли; нечеткий наружный контур кишки в зоне опухолевого поражения; выраженное уплотнение прилежащей клетчатки; денситометрическая плотность клетчатки  $-59,7 \pm 19,4$  ед.Н; отсутствие изображения жировой прослойки между прилежащими органами и опухолью; КТ-признаки прорастания опухоли в соседние органы/ткани.

Мы сопоставили данные КТ по категории Т с данными морфологического исследования удаленного препарата у 121 из 125 больных (табл. 2).

Как видно из таблицы, категория Т была правильно диагностирована у 98 из 121 больного (81%). В случаях ограничения процесса стенкой кишки (категория рТ1-2) правильный диагноз категории Т был установлен у 22 из 27 больных (81,5%); при категории рТ3 – у 61 из 75 больных (81,3%); при рТ4 – у 15 из 19 больных (78,9%). По данным КТ, завышение категории Т было у 13 больных (10,7%), занижение – у 10 (8,3%).

В таблице 3 представлены показатели диагностической эффективности КТ при диагностике категорий Т3 и Т4.

Несмотря на высокие показатели диагностической эффективности КТ при оценке внекишечного распространения рака ободочной кишки было 23 случая расхождения данных КТ и заключений морфологического исследования. Мы провели тщательный анализ этих ошибок и причин их возникновения. Все ошибки были разделены на две группы (табл. 4).

#### **1 группа.**

В первую группу мы включили 13 наблю-

дений завышения категории Т по данным КТ: в 5 случаях была завышена категория рТ2, в 8 случаях – рТ3.

#### **1.1 КТ Т3→рТ2 (4 наблюдения).**

В 4 наблюдениях категории рТ2 мы определили КТ-категорию сТ3, которую выставили на основании разработанных нами критериев. У 3 из этих 4 больных при КТ была выявлена опухоль неоднородной структуры с нечетким наружным контуром кишки и наличием уплотнения параколической клетчатки и у 1 – опухоль однородной структурой, но с нечетким наружным контуром кишки и уплотнением параколической клетчатки (рис. 1). При интраоперационной ревизии у всех 4 больных была выявлена опухоль с признаками прорастания в окружающую клетчатку. Однако при изучении данных морфологического исследования удаленного препарата кишки было отмечено, что опухоль ограничена стенкой кишки. Тщательное сопоставление КТ-симптомов и морфологических данных показало, что в 2 из 4 наблюдений неоднородная структура опухоли, определенная при КТ, была обусловлена наличием распадающейся опухоли, а нечеткость наружного контура кишки – за счет сопутствующих этому процессу воспалительных изменений клетчатки. В другом наблюдении неоднородная структура опухоли и нечеткий наружный контур, определенные по КТ-данным, были обусловлены значительным объемом поражения – протяженность опухоли по длиннику кишки составила 10 см. В последнем четвертом наблюдении определенные по КТ нечеткий наружный контур и уплотнение параколической клетчатки были обусловлены наличием воспалительных и склеротических изменений в жировой клетчатке. В последних двух наблюдениях при описании макропрепарата удаленной кишки так же, как и при интраоперационной ревизии, были выявлены признаки прорастания опухоли в окружающую параколическую клетчатку, но при микроскопическом исследовании истинного прорастания не было отмечено. Таким образом, наличие распадающейся опухоли и сопутствующие воспалительные и реактивные изменения в окружающей клетчатке, а также большая по размерам опухоль могут стать причиной завышения категории сТ по данным КТ.

#### **1.2 КТ Т4b→рТ2 (1 наблюдение).**

В 1 наблюдении категории рТ2 были выявлены КТ-признаки инвазии опухоли слепой кишки в мышцы передней брюшной стенки с наличием затека контрастного вещества в толщу мышц, а также признаками распространения опухолевого процесса на терминальный отдел подвздошной кишки в виде циркулярного утолщения ее стенок (рис. 2), на основании чего было сделано заключение о КТ-категории Т4b.



Рис. 1. (Fig. 1).

**Рис. 1.** КТ. Брюшная полость. Рак сигмовидного отдела ободочной кишки (cT3→pT2).

На КТ-изображениях опухоль (\*) в виде неравномерно утолщения стенки, однородной плотности, наружный контур кишки в зоне поражения нечеткий, окружающая клетчатка уплотнена, ее денситометрическая плотность в среднем составляет -68,4 HU.

**Fig. 1.** CT, abdomen. Cancer of sigmoid colon (cT3→pT2).

Tumor (\*) is presented with diffuse wall thickening, uniform density, external contour of colon wall is illegible, surrounding tissue is thickened with mean density of -68,4 HU.



Рис. 2. (Fig. 2).

**Рис. 2.** КТ. Брюшная полость. Рак слепой кишки (cT4b→pT2).

На КТ-изображениях граница между опухолью и мышцами передней брюшной стенки не дифференцируется (\*), имеется затек РКВ в толще мышц (стрелка).

**Fig. 2.** CT, abdomen. Cancer of caecum (cT4b→pT2).

The board between the tumor and anterior abdominal wall muscles is ill-defined (\*), there is a link of contrast within the muscles (arrow).



Рис. 3. (Fig. 3).

**Рис. 3.** КТ. Брюшная полость. Рак печеночного угла ободочной кишки (cT4a→cT3).

На КТ-изображениях опухоль (\*) распространяется в сторону головки поджелудочной железы и двенадцатиперстной кишки, т.е. в забрюшинное пространство (стрелка).

**Fig. 3.** CT, abdomen. Cancer of hepatic colic flexure (cT4a→cT3).

The tumor (\*) expands to the pancreas and duodenum, i.e into the retroperitoneum (arrow).



Рис. 4. (Fig. 4).

**Рис. 4.** КТ. Брюшная полость.

Рак слепой кишки (cT4b→pT3). На КТ-изображениях опухоль (\*) прорастает в мышцы передней брюшной стенки (стрелка).

**Fig. 4.** CT, abdomen. Cancer of caecum (cT4b→pT3).

The tumor (\*) penetrates anterior abdominal wall muscles (arrow).

При интраоперационной ревизии данные КТ были подтверждены. Но при морфологическом исследовании признаков истинного прорастания опухоли в мышцы передней брюшной стенки и в подвздошную кишку не было выявлено: опухолевый процесс был ограничен мышечным слоем стенки слепой кишки. Выявленная на КТ инвазия опухоли в подвздошную кишку и мягкие ткани была обусловлена наличием свищевого хода между опухолью и мышцами брюшной стенки с признаками его хронического воспаления, а также сопутствующими воспалительными изменениями в стенке подвздошной кишки.

**1.3 КТ T4a→pT3 (3 наблюдения).**

В 3 наблюдениях категории pT3 при КТ была выявлена опухоль неоднородной структуры с нечетким наружным контуром кишки, уплотнение параколической клетчатки в зоне поражения и признаки прорастания серозной оболочки: в 1 наблюдении – в забрюшинное пространство, в 2 – в боковые каналы брюшной полости (рис. 3). Во всех 3 наблюдениях интраоперационно также было установлено прорастание серозной оболочки кишки. При морфологическом исследовании препарата удаленной

кишки только в 1 из этих 3 наблюдений была отмечена инвазия опухоли в серозную оболочку, в 2 других наблюдениях опухоль порастала в окружающую клетчатку. При микроскопическом исследовании истинного прорастания опухоли в серозную оболочку ни в одном из 3 наблюдений не было: опухоль распространялась только в окружающую клетчатку.

**1.4 КТ T4b→pT3 (5 наблюдений).**

В 4 из 5 наблюдений категории pT3 при КТ было выявлено отсутствие изображения жировой прослойки между опухолью и прилежащими органами с распространением опухолевого процесса на них: в 2 наблюдениях – на матку и ее придатки, в 1 – в мышцы передней брюшной стенки (рис. 4), в 1 – на подвздошную кишку. В этих 4 наблюдениях данные интраоперационной ревизии совпали с данными КТ, но при морфологическом исследовании удаленного препарата кишки опухоль прорастала в окружающую клетчатку.

В последнем из 5 наблюдений завышения категории pT3 по КТ-данным мы отметили прорастание опухоли поперечного отдела ободочной кишки в прилежащую стенку желудка, а также выявили образование, расположенное

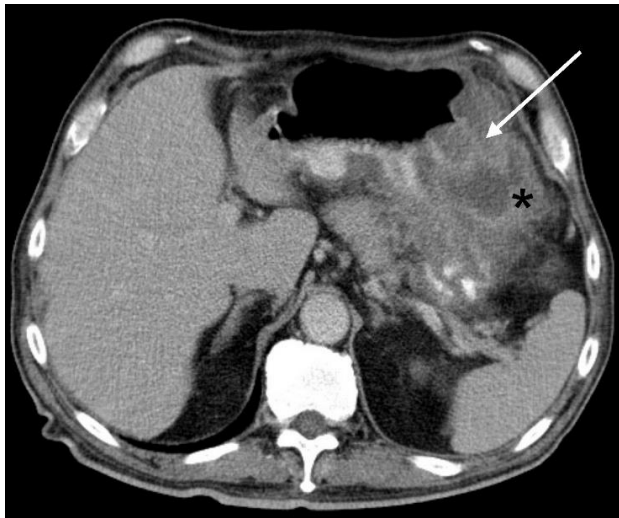


Рис. 5, а. (Fig. 5, a).

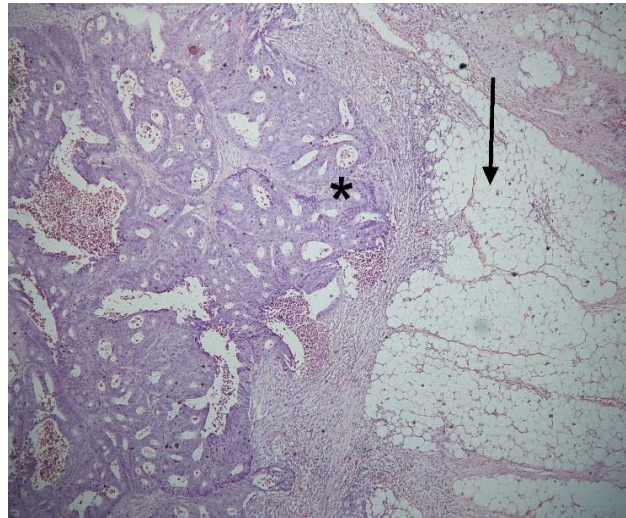


Рис. 5, б. (Fig. 5, b).

**Рис. 5. а - КТ. Брюшная полость.**

Рак поперечного отдела ободочной кишки (сT4b→pT3). На КТ-изображениях граница между опухолью (\*) и стенкой желудка не дифференцируется, отмечается инвазия опухоли в нее (стрелка).

**б - Микрофотография.**

Окраска гематоксилином-эозином. Ув. 200х. Изъязвленная аденокарцинома (\*), g2, прорастающая все слои кишки и врастающая в прилежащую жировую ткань (стрелка).

**Fig. 5. а - CT, abdomen.**

Cancer of transverse colon (сT4b→pT3). The board between the tumor (\*) and gastric wall is ill-defined, there is an invasion into the latter (arrow).

**b - Microphotography.**

Hematoxylin-eosin staining. Zoom 200X. Ulcerated adenocarcinoma (\*), g2, growing all the colon layers and into the surrounding fat tissue (arrow).

между ними, неправильной формы, пониженной плотности, окруженное толстой стенкой, накапливающей РКВ (паратуморальный абсцесс) (рис. 5 а, б). При интраоперационной ревизии также был выявлен паратуморальный абсцесс, расположенный между опухолью и стенкой желудка, что и имитировало КТ-картину прорастания опухоли в желудок. При морфологическом исследовании была описана распадающаяся опухоль, прорастающая в окружающую клетчатку.

## **2 группа.**

Во вторую группу мы отнесли 10 наблюдений занижения категории Т при КТ-оценке внеорганных опухолей: в 6 случаях была занижена категория рТ3, в 3 – рТ4а и в 1 – рТ4б (см. таблица 4).

### **2.1 КТ Т2→рТ3 (6 наблюдений).**

В 6 случаях занижения категории рТ3 на КТ-изображениях были выявлены опухоли однородной структуры с четким (4 наблюдения) и нечетким наружным контуром кишки (1 наблюдение), и опухоль неоднородной структуры с четким наружным контуром (1 наблюдение) (рис. 6 а, б). Во всех 6 наблюдениях показатели денситометрии окружающей опухоль клетчатки соответствовали значениям неизменной клетчатки. Таким образом, на основании полученных КТ-данных мы выставили категорию сТ2. Во время оперативного вмешательства в 4 из 6 наблюдений была отмечена опухоль ободочной кишки без признаков инвазии серозной оболочки, в 2 – с признаками ее прорастания. Тем не менее, при морфологическом исследовании во всех 6 наблюдениях были выявлены признаки микроинвазии опухоли в окружающую клетчатку.

### **2.2 КТ Т3→рТ4а (3 наблюдения).**

При анализе занижения категории рТ4а в 2 из 3 наблюдений на КТ-изображениях была отмечена опухоль неоднородной структуры, в 1 – однородной структуры (рис. 7 а, б). Во всех 3 наблюдениях наружный контур кишки в зоне опухолевого поражения был нечетким, а денситометрическая плотность клетчатки была более -66,3 ед.Н. Исходя из разработанных нами КТ-критериев, такая КТ-картина соответствовала категории сТ3. Интраоперационно во всех 3 наблюдениях было отмечено распространение опухоли в окружающую клетчатку, т.е. данные КТ и интраоперационной ревизии совпали. При морфологическом исследовании макропрепарата в 1 из 3 наблюдений была выявлена инвазия рака сигмовидной кишки в серозную оболочку, что подтвердили и при микроскопическом исследовании. В другом наблюдении при описании макропрепарата опухоль селезеночного угла ободочной кишки распространялась в окружающую клетчатку, но при микроскопическом исследовании была выявлена опухоль с обшир-

ными очагами некроза, прорастающая все слои стенки кишки, с инвазией в сальник и покрывающую кишку брюшину. В третьем наблюдении при исследовании макропрепарата удаленной кишки отмечено, что к опухоли поперечного отдела ободочной кишки был припаян участок большого сальника и сальниковые отростки толстой кишки, но признаки опухолевого распространения на них отсутствовали (интраоперационно был диагностирован спаечный процесс); однако при микроскопическом исследовании был выявлен фокус микроинвазии опухоли в припаянный сальниковый отросток.

### **2.3 КТ Т3→рТ4б (1 наблюдение).**

В 1 наблюдении занижения категории рТ4б при КТ определялась опухоль слепой кишки однородной плотности, с нечетким наружным контуром кишки и наличием изменений в окружающей клетчатке в виде ее уплотнения (рис. 8 а, б). При интраоперационной ревизии опухоль определялась в куполе слепой кишки, прорастала серозную оболочку, инфильтрировала париетальную брюшину бокового канала, собственную брыжейку и забрюшинную клетчатку. При патоморфологическом исследовании было установлено, что опухоль врастала в окружающую жировую клетчатку и мышечный слой аппендикса. При тщательном ретроспективном анализе КТ-данных визуализировать аппендикс отдельно от опухолевого конгломерата нам не удалось.

### **Обсуждение.**

На этапе планирования тактики лечения для онколога важно знать, насколько глубоко опухоль прорастает в стенку кишки, есть ли инвазия в соседние органы и структуры, есть ли метастазы в лимфатические узлы или другие органы. Эти данные влияют на тактику лечения, выбор метода хирургического вмешательства, что особенно актуально в связи с развитием лапароскопической хирургии и решением вопроса о применении неoadьювантного или адьювантного лечения. Все эти аспекты диктуют необходимость точного дооперационного стадирования рака ободочной кишки [11, 12].

Многие авторы считают КТ достаточно эффективным методом и рекомендуют проводить ее с целью предоперационного стадирования рака ободочной кишки [11, 13-15]. КТ позволяет получить большой объем информации, особенно при распространенных процессах, чему уделяется особое внимание [15, 16]. По результатам нашего исследования, КТ показала достаточно высокие показатели диагностической эффективности при определении категории Т, что соответствует данным литературы за последнее десятилетие [8, 17-21].

Несмотря на высокую диагностическую ценность, КТ обладает рядом недостатков и ограничений. К таким ограничениям Р. Soyer и





Рис. 6, а. (Fig. 6, а).

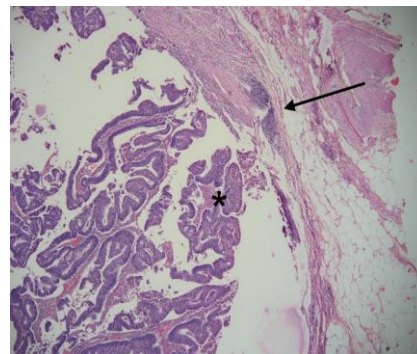


Рис. 6, б. (Fig. 6, б).

**Рис. 6. а - КТ. Брюшная полость.**

Рак сигмовидного отдела ободочной кишки (сТ2→рТ3). На КТ-изображениях определяется опухоль (\*) однородной структуры с четким наружным контуром и отсутствием изменений в окружающей клетчатке.

**б - Микрофотография.**

Окраска гематоксилином-эозином. Ув. 200х. Блюдцеобразный рак – тубулярная аденокарцинома (\*), g2, прорастающая в брыжейку (стрелка).

**Fig. 6. а - CT, abdomen.**

Cancer of sigmoid colon (сТ2→рТ3). The tumor (\*) of uniform structure, with distinct external margin, changes in the surrounding tissues are absent.

**b - Microphotography.**

hematoxylin-eosin staining. Zoom 200X. Saucer-shaped cancer – tubular adenocarcinoma (\*), g2, growing into the mesentery (arrow).



Рис. 7, а. (Fig. 7, а).

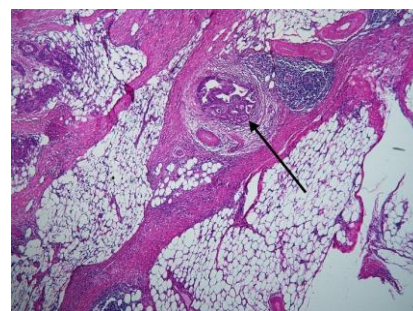


Рис. 7, б. (Fig. 7, б).

**Рис. 7. а - КТ. Брюшная полость.**

Рак поперечного отдела ободочной кишки (сТ3→рТ4а). На КТ-изображениях опухоль (\*) в виде неравномерного утолщения стенки, неоднородной плотности, наружный контур кишки в зоне поражения нечеткий, окружающая клетчатка уплотнена, ее денситометрическая плотность составляет в среднем -57,1 ед.Н; граница между опухолью и прилежащими структурами прослеживается.

**б - Микрофотография.**

Окраска гематоксилином-эозином. Ув. 200х. Аденокарцинома, g2, с изъязвлением, инвазивным ростом через всю толщу стенки кишки в жировую клетчатку брыжейки и фокусом микроинвазии в припаянный соседний сальниковый отросток (стрелка).

**Fig. 7. а - CT, abdomen.**

Cancer of transverse colon (сТ3→рТ4а). Tumor (\*) is presented with irregular wall thickening, uniform density, external contour of colon wall is illegible, surrounding tissue is thickened with density of -57,1 HU, the board between the tumor and surrounding tissues is visible.

**b - Microphotography.**

Hematoxylin-eosin staining. Zoom 200X. Adenocarcinoma, g2, ulcerative, with invasive grow throughout the colon wall into the mesentery fat tissue and with focus of microinvasion into the soldered adjacent appendix epiploica (arrow).

соавт. относили невозможность дифференцировать по данным КТ опухолевое распространение в окружающую клетчатку (категория Т3) от воспалительных и реактивных изменений клетчатки, что приводит к диагностическим ошибкам [22]. По нашим данным, эта причина привела к гипердиагностике внекишечного распространения у двух больных. К ошибочным КТ-заключениям ведут такие причины как наличие свищевого хода и паратуморальных абсцессов с сопутствующими этому воспалительными изменениями в окружающей клетчатке. При наличии КТ-признаков распространения опухоли в боковые каналы брюшной полости или забрюшинное пространство можно только предположить инвазию серозной оболочки ободочной кишки вследствие ограничения возможностей метода КТ при визуализации серозной оболочки.

Мы, как и А. Fillirpone и соавт., отметили, что отсутствие жировой клетчатки между опухолью кишки и соседними органами не всегда яв-

ляется точным КТ-признаком инвазивного роста опухоли; в этих случаях необходимо применять мультипланарные реконструкции, которые позволяют визуализировать тонкую жировую прослойку [23]. В нашем исследовании отсутствие изображения жировой прослойки между опухолью и соседними органами привело к гипердиагностике у четырех больных.

Причиной гиподиагностики внекишечного роста опухоли при КТ может быть микроинвазия опухоли в прилежащие ткани, что совпадает с данным литературы [24]. По нашим данным, у 7 больных была КТ-гиподиагностика за счет опухолевой микроинвазии, диагностированной только при микроскопическом морфологическом исследовании. Трудными для интерпретации КТ-картины представляются случаи диагностики и оценки опухолевого поражения ободочной кишки на фоне спаечного процесса.

В целом, по нашим данным, ошибки КТ-диагностики категории Т носили только объек-



Рис. 8, а. (Fig. 8, a).

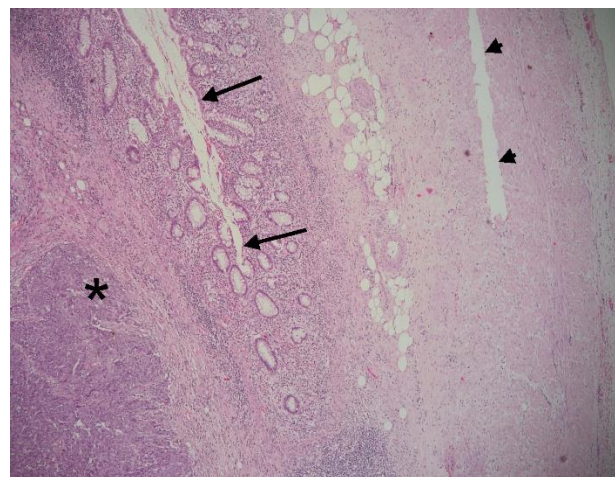


Рис. 8, б. (Fig. 8, b).

**Рис. 8. а - КТ. Брюшная полость.**

Рак слепой кишки (сТ3→рТ4b). На КТ-изображениях опухоль (\*) в виде неравномерного утолщения стенки, неоднородной плотности, наружный контур кишки в зоне поражения нечеткий, окружающая клетчатка уплотнена, ее денситометрическая плотность составляет в среднем -37,1 ед.Н; граница между опухолью и прилежащими структурами прослеживается.

**б - Микрофотография.**

Окраска гематоксилином-эозином. Ув. 200х. Изъязвленная аденокарцинома (\*), g3, прорастающая все слои стенки кишки и врастающая в прилежащую фибринозированную жировую ткань и мышечный слой аппендикса (стрелки), который почти со всех сторон окружен фиброзной тканью (головки стрелок).

**Fig. 8. а - СТ, abdomen.**

Cancer of caecum (сТ3→рТ4b). Tumor (\*) is presented with irregular wall thickening, uniform density, external contour of colon wall is illegible, surrounding tissue is thickened with density of -37,1 HU, the board between the tumor and surrounding tissues is visible.

**б - Microphotography.**

Hematoxylin-eosin staining. Zoom 200X. Ulcerative adenocarcinoma, g3, with invasive grow throughout the colon wall into the adjacent fibrinous fat tissue and muscle layer of appendix (arrows), which is surrounded by fibrous tissue almost all around.

тивный характер. Подтверждением этому является совпадение данных КТ и интраоперационной ревизии у 20 из 23 больных (86,9%) – 13 случаев гипер- и 7 случаев гиподиагностики. Также были случаи совпадения КТ-заключений и заключений морфологического исследования макропрепарата удаленной кишки у 5 из 23 больных (21,7%). И лишь микроскопическое исследование может определить истинную категорию Т.

#### **Заключение.**

Таким образом, основными причинами ложных ответов при КТ-оценке внекишечного распространения рака ободочной кишки являются воспалительные и реактивные изменения в окружающей клетчатке; наличие паратуморального абсцесса и свищей; плотное прилежа-

ние соседних органов и тканей к зоне опухолевого поражения ободочной кишки; наличие микроинвазии злокачественного процесса в серозную оболочку или окружающую клетчатку; а также ограничение возможностей КТ в визуализации серозной оболочки. Однако достаточно высокие показатели диагностической эффективности КТ позволяют однозначно рекомендовать данный метод в качестве метода предоперационного стадирования рака ободочной кишки.

#### **Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### **Список литературы:**

- Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Состояние онкологической помощи населению России в 2015 году. Москва, МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ "НМИЦ" Минздрава России, 2016. 236 с.
- <http://globocan.iarc.fr/>
- Ruidi F., Thoeni M.D. Book *Abdominal Imaging. Chapter Colon and Rectum Malignant Neoplasms*. Springer, 2013; 829-848.
- TNM classification of malignant tumors/ Ed. by L. Sobin, M. Gospodarowicz, C. Wittekind, 7th ed. New York, Wiley, 2009. 336 p.
- Kijima S., Sasaki T., Nagata K., Utano K., Lefor A.T., Sugimoto H. Preoperative evaluation of colorectal cancer using CT colonography, MRI, and PET/CT. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (45): 16964-16975. DOI: 10.3748/wjg.v20.i45.16964.
- <http://ivo.garant.ru/#/document/4188851/paragraph/13:1>
- Трофимова Т.Н., Дементьева Т.Е., Карпенко А.К., Богданова Е.О., Собко В.Ю. Возможности современных методов лучевой диагностики в визуализации толстой кишки в норме и при ее патологических изменениях: КТ-колонография. *Лучевая диагностика и терапия*. 2010; 2 (1): 64-68.
- Зароднюк И.В., Тихонов А.А., Орлова Л.П., Жученко А.П., Макарова Е.В. Возможности МСКТ в оценке местного распространения рака ободочной кишки (предварительное сообщение). *Медицинская визуализация*. 2010; 6: 32-40.
- Хомутова Е.Ю., Игнатьев Ю.Т., Филиппова Ю.Г. Виртуальная колоноскопия. Москва, Издательский дом Видар-М, 2012. 184 с.
- Меллер Т.Б., Райф Э. *Норма при КТ- и МРТ-исследованиях/ Пер. с англ., под общ. ред. Г.Е.Труфанова, Н.В. Марченко.- 2-е изд. Москва, МЕДпресс-информ, 2008. 256 с.*
- Dighe S., Swift I., Magill L., Handley K., Gray R., Quirke P. et al. Accuracy of radiological staging in identifying high-risk colon cancer patients suitable for neoadjuvant chemotherapy: a multi-centre experience. *Colorectal Dis*. 2012; 14 (4): 438-444. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02638.x.
- Foxtrot Collaborative Group. Feasibility of preoperative chemotherapy for locally advanced, operable colon cancer: the pilot phase of a randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. 2012; 13 (11): 1152-60. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70348-0.
- Dighe S., Purkayastha S., Swift I., Tekkis P.P., Darzi A., A'Hern R. et al. Diagnostic precision of CT in local staging of colon cancers: a meta-analysis. *Clin Radiol*. 2010; 65 (9): 708-719. DOI: 10.1016/j.crad.2010.01.024.
- Sali L., Falchini M., Taddei A., Mascacchi M. Role of preoperative CT colonography in patients with colorectal cancer. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (14): 3795-3803. DOI: 10.3748/wjg.v20.i14.3795.
- Sjövall A., Blomqvist L., Egenvall M., Johansson H., Martling A. Accuracy of preoperative T and N staging in colon cancer—a national population-based study. *Colorectal Dis*. 2016; 18 (1): 73-79. DOI: 10.1111/codi.13091.
- Burton S., Brown G., Bees N., Norman A., Biedrzycki O., Arnaout A. et al. Accuracy of CT prediction of poor prognostic features in colonic cancer. *Br J Radiol*. 2008; 81 (961): 10-19.
- Pilleul F., Bansac-Lamblin A., Monneuse O., Dumortier J., Milot L., Valette P.J. Water enema computed tomography: diagnostic tool in suspicion of colorectal tumor. *Gastroenterol Clin Biol*. 2006; 30 (2): 231-234.
- Smith N.J., Bees N., Barbachano Y., Norman A.R., Swift R.I., Brown G. Preoperative computed tomography staging of non-metastatic colon cancer predicts outcome: implications for clinical trials. *Br J Cancer*. 2007; 96 (7): 1030-1036.
- Stabile Ianora A.A., Moschetta M., Pedote P., Scardapane A., Angelelli G. Preoperative local staging of colosigmoideal cancer: air versus water multidetector-row CT colonography. *Radiol Med*. 2012; 117 (2): 254-267. DOI: 10.1007/s11547-011-0782-6.
- Nørgaard A., Dam C., Jakobsen A., Pløen J., Lindebjerg J., Rafaelsen S.R. Selection of colon cancer patients for neoadjuvant chemotherapy by preoperative CT scan. *Scand J Gastroenterol*. 2014; 49 (2): 202-208. DOI: 10.3109/00365521.2013.862294.
- Sibileau E., Ridereau-Zins C., Vanel D., Pavageau A.H., Bertrais S., Metivier-Cesbron E. et al. Accuracy of water-enema multidetector computed tomography (WE-MDCT) in colon cancer staging: a prospective study. *Abdom Imaging*. 2014; 39 (5): 941-

948. DOI: 10.1007/s00261-014-0150-9.

22.Soyer P., Hamzi L., Sirol M., Duchat F., Dray X., Hristova L., Placé V., Pocard M., Boudiaf M. Colon cancer: comprehensive evaluation with 64-section CT colonography using water enema as intraluminal contrast agent-a pictorial review. *Clin Imaging*. 2012; 36 (2): 113-125. DOI: 10.1016/j.clinimag.2011.06.010.

23.Filippone A., Ambrosini R., Fuschi M., Marinelli T., Genovesi

**References:**

1.Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Status of cancer care population of Russia in 2015. P.A.Gertsen MNIIOI – branch of FGBU “NMIRTs” Russian Ministry of Health, 2016; 236 (in Russian).

2.<http://globocan.iarc.fr/>

3. Ruidi F., Thoeni M.D. *Book Abdominal Imaging. Chapter Colon and Rectum Malignant Neoplasms.* Springer, 2013; 829-848 p.

4. Sobin L., Gospodarowicz M., Wittekind C. *TNM classification of malignant tumors. 7th ed.* New York, Wiley, 2009. 336 p.

5.Kijima S., Sasaki T., Nagata K., Utano K., Lefor A.T., Sugimoto H. Preoperative evaluation of colorectal cancer using CT colonography, MRI, and PET/CT. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (45): 16964-16975. DOI: 10.3748/wjg.v20.i45.16964.

6.<http://ivo.garant.ru/#/document/4188851/paragraph/13:1>

7.Trofimova T.N., Dement'eva T.E., Karpenko A.K., Bogdanova E.O., Sobko V.Yu. The possibilities of modern diagnostic methods in the visualization of the colon in normal and its pathological changes: colonography. *Lučevaya diagnostika i terapiya*. 2010; 2 (1): 64-68 (in Russian).

8.Zarodnyuk I.V., Tikhonov A.A., Orlova L.P., Zhuchenko A.P., Makarova E.V. Value of spiral CT for assessment of local spread of colon cancer. *Meditinskaya vizualizatsiya*. 2010; 6: 32-40 (in Russian).

9.Khomutova E.Yu., Ignat'ev Yu.T., Filippova Yu.G. *Virtual colonoscopy.* Moscow, Vidar-M, 2012. 184 p. (in Russian).

10.Meller T.B., Rayf E. *Norma at CT and MRT studies. Translation by Trufanova G.E., Marchenko N.V.* Moscow, MEDpress-inform, 2008. 256 p. (in Russian).

11.Dighe S., Swift I., Magill L., Handley K., Gray R., Quirke P. et al. Accuracy of radiological staging in identifying high-risk colon cancer patients suitable for neoadjuvant chemotherapy: a multi-centre experience. *Colorectal Dis*. 2012; 14 (4): 438-444. DOI: 10.1111/j.1463-1318.2011.02638.x.

12.Foxtrot Collaborative Group. Feasibility of preoperative chemotherapy for locally advanced, operable colon cancer: the pilot phase of a randomised controlled trial. *Lancet Oncol*. 2012; 13 (11): 1152-60. DOI: 10.1016/S1470-2045(12)70348-0.

13.Dighe S., Purkayastha S., Swift I., Tekkis P.P., Darzi A., A'Hern R. et al. Diagnostic precision of CT in local staging of colon cancers: a meta-analysis. *Clin Radiol*. 2010; 65 (9): 708-719. DOI: 10.1016/j.crad.2010.01.024.

14.Sali L., Falchini M., Taddei A., Mascali M. Role of preoperative CT colonography in patients with colorectal cancer. *World J Gastroenterol*. 2014; 20 (14): 3795-3803. DOI: 10.3748/wjg.v20.i14.3795.

D., Bonomo L. Preoperative T and N staging of colorectal cancer: accuracy of contrast-enhanced multi-detector row CT colonography--initial experience. *Radiology*. 2004; 231 (1): 83-90.

24.Horton K.M., Abrams R.A., Fishman E.K. Spiral CT of colon cancer: imaging features and role in management. *Radiographics*. 2000; 20 (2): 419-430.

15.Sjövall A., Blomqvist L., Egenvall M., Johansson H., Martling A. Accuracy of preoperative T and N staging in colon cancer-a national population-based study. *Colorectal Dis*. 2016; 18 (1): 73-79. DOI: 10.1111/codi.13091.

16.Burton S., Brown G., Bees N., Norman A., Biedrzycki O., Arnaout A. et al. Accuracy of CT prediction of poor prognostic features in colonic cancer. *Br J Radiol*. 2008; 81 (961): 10-19.

17.Pilleul F., Bansac-Lamblin A., Monneuse O., Dumortier J., Milot L., Valette P.J. Water enema computed tomography: diagnostic tool in suspicion of colorectal tumor. *Gastroenterol Clin Biol*. 2006; 30 (2): 231-234.

18.Smith N.J., Bees N., Barbachano Y., Norman A.R., Swift R.I., Brown G. Preoperative computed tomography staging of non-metastatic colon cancer predicts outcome: implications for clinical trials. *Br J Cancer*. 2007; 96 (7): 1030-1036.

19.Stabile Ianora A.A., Moschetta M., Pedote P., Scardapane A., Angelelli G. Preoperative local staging of colosigmoideal cancer: air versus water multidetector-row CT colonography. *Radiol Med*. 2012; 117 (2): 254-267. DOI: 10.1007/s11547-011-0782-6.

20.Nørgaard A., Dam C., Jakobsen A., Pløen J., Lindebjerg J., Rafaelsen S.R. Selection of colon cancer patients for neoadjuvant chemotherapy by preoperative CT scan. *Scand J Gastroenterol*. 2014; 49 (2): 202-208. DOI: 10.3109/00365521.2013.862294.

21.Sibileau E., Ridereau-Zins C., Vanel D., Pavageau A.H., Bertrais S., Metivier-Cesbron E. et al. Accuracy of water-enema multidetector computed tomography (WE-MDCT) in colon cancer staging: a prospective study. *Abdom Imaging*. 2014; 39 (5): 941-948. DOI: 10.1007/s00261-014-0150-9.

22.Soyer P., Hamzi L., Sirol M., Duchat F., Dray X., Hristova L., Placé V., Pocard M., Boudiaf M. Colon cancer: comprehensive evaluation with 64-section CT colonography using water enema as intraluminal contrast agent-a pictorial review. *Clin Imaging*. 2012; 36 (2): 113-125. DOI: 10.1016/j.clinimag.2011.06.010.

23.Filippone A., Ambrosini R., Fuschi M., Marinelli T., Genovesi D., Bonomo L. Preoperative T and N staging of colorectal cancer: accuracy of contrast-enhanced multi-detector row CT colonography--initial experience. *Radiology*. 2004; 231 (1): 83-90.

24.Horton K.M., Abrams R.A., Fishman E.K. Spiral CT of colon cancer: imaging features and role in management. *Radiographics*. 2000; 20 (2): 419-430.