

## **ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ КАК ПРОГНОСТИЧЕСКИЙ ФАКТОР ЛАТЕРАЛЬНОГО МЕТАСТАЗИРОВАНИЯ ПРИ РАКЕ ПРЯМОЙ КИШКИ**

ЗАХАРЕНКО А.А.<sup>1</sup>, БЕЛЯЕВ М.А.<sup>1</sup>, АНАНЬЕВА Н.И.<sup>2</sup>, МОРОЗОВ А.Н.<sup>1</sup>, СТАЦЕНКО А.А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8; телефон:*

*8 (812) 499-68-95; эл. почта: info@lspbgti.ru<sup>1</sup>*

<sup>2</sup>*Медицинский диагностический центр "Рэмси Диагностика"*

*Санкт-Петербург*

Произведен анализ данных ангиографических исследований на 267 пациентах различных патологий без вмешательств на малом тазу и 83 пациентов, страдающих раком ниже- и среднеампулярных отделов прямой кишки. Изучена вариабельность ветвления средней прямокишечной артерии (СПА), доказано непостоянство наличия средней прямокишечной артерии у обеих групп больных. Установлена взаимосвязь между наличием средней прямокишечной артерии и поражением латеральных лимфатических узлов. СПА была визуализирована лишь в 34% наблюдений. Из них билатеральное расположение 27,8%, унилатерально слева - 46,7% и унилатерально справа - 25,5%. У пациентов с определяемыми на МРТ пораженными латеральными узлами наличие СПА обнаружено у 75% больных, при этом в 61% наблюдений СПА располагалась на стороне пораженных латеральных лимфатических узлов. Выявление СПА рентгенологическими методиками может служить важным прогностическим фактором развития латерального метастазирования у пациентов с опухолями ниже- и среднеампулярных отделов прямой кишки и в ряде случаев определять лечебную тактику.

**Ключевые слова:** рак прямой кишки, латеральные лимфатические узлы, латеральное метастазирование, средняя прямокишечная артерия, рецидив, расширенная лимфодиссекция

## **Individual features of blood supply rotted AS-Terrorism FACTOR laterally METASTATIC rectal cancer**

*Zakharenko AA 1, Belyaev M.A1., Ananeva N.I.2 Morozov A.N.1, Statcenko AA1*

*1First St. Petersburg State Medical University named after academician IP-Mika Pavlova*

*2Meditinsky diagnostic center "Ramsey Diagnosis"*

The angiographic studies on 267 patients of various pathologies without interventions on the pelvis and 83 patients suffering from cancer of the lower and middle rectum were analyzed. The variability branching of the middle rectal artery (MRA) in both groups of patients was proven. There was a relationship between the presence of the MRA and lateral lymph nodes lesion. MRA was visualized only in 34% of cases. Of these, 27.8% had a bilateral arrangement, on the left side - 46.7% and right side - 25.5%. In patients with MRI-defined lateral nodes observed in 75% cases, the MRA is located on the side of the affected lateral lymph nodes in 61% of cases. Identify MRA using radiographic techniques can be an important predictor of lateral metastasis in patients with tumors of the lower and middle rectum. And in some cases it can determine the treatment policy.

**Keywords:** rectal cancer, lateral lymph nodes, lateral spread, middle rectal artery, relapse, lateral lymph node dissection

Проблема профилактики, диагностики и лечения местных рецидивов рака прямой кишки после перенесенного первичного лечения является одной из самых актуальных в современной онкоколопроктологии.

Несмотря на мультидисциплинарный подход к данному заболеванию: активное внедрение комбинированного лечения, применение неoadъювантной химиолучевой терапии, а также высокие требования к хирургической технике (соблюдение принципов

тотальной мезоректумэктомии, высокая перевязка нижней брыжеечной артерии), частота местных рецидивов при данном заболевании остается достаточно высокой и достигает 25% после проведения комбинированного лечения и 40% после выполнения только хирургического лечения (Roeder F., 2007, Ze-Yu Wu, 2007).

Средний интервал между первичным лечением и возникновением местного рецидива заболевания в среднем составляет от 12 до 44 месяцев (Tanis P.J., 2013). Согласно данным некоторых авторов, при наличии метастазов в регионарных лимфатических узлах, пятилетняя выживаемость при раке прямой кишки составляет не более 61%, тогда как отсутствие их поражения дает возможность говорить о 82% выживаемости и более (Won-Suk Lee., 2013). Одной из основных причин возникновения местных рецидивов является лимфогенное метастазирование в регионарные лимфатические узлы. Регионарными лимфатическими узлами прямой кишки принято считать как лимфатические узлы первого порядка, параректальные лимфатические узлы, так и экстрамезоректальные узлы – лимфоколлекторы, располагающиеся вдоль наружных и внутренних подвздошных сосудов, а также лимфатические узлы области забирательной ямки и запирающей артерии.

Согласно проведенному в Японии исследованию на 1272 пациентах 117 (14,9%) больных имели латеральные метастазы (Sugihara K., 2006). Почти в половине случаев (47%) установлено поражение наружных и внутренних подвздошных лимфатических узлов, в 38% случаях - узлов области запирающей ямки, в 26% случаев поразились центральные подвздошные лимфатические узлы и в 7,7% - латеральные лимфатические узлы других локализаций.

Современный хирургический подход подразумевает выполнение тотальной мезоректумэктомии, удаление прямой кишки в пределах мезоректальной фасции единым блоком с параректальными лимфатическими узлами. Данная методика была подробно описана и внедрена профессором R.J. Heald в конце 80х годов XX века (Heald RJ, 1988). Ее внедрение позволило значительно уменьшить риск возникновения местных рецидивов и стала «золотым стандартом» в хирургическом лечении рака прямой кишки (Wibe A., 2004). Выполнение высокой перевязки нижней брыжеечной артерии обеспечивает удаление лимфатических узлов, следующих по восходящему пути лимфооттока, что способствует более точной оценке статуса регионарных лимфатических узлов вдоль нижней

брыжеечной артерии и, в свою очередь, более тщательному стадированию опухолевого процесса (Titu L.V., 2008). Проведение химиолучевой терапии в неoadьювантном режиме пациентам, у которых по данным магнитно-резонансной терапии имеется подозрение на поражение регионарных лимфатических узлов также признано «золотым стандартом» странах Европы и США, и рекомендуется национальными руководствами. Указанные выше мероприятия являются достаточно эффективными в отношении воздействия на первичную опухоль, на параректальные лимфатические узлы и лимфатические узлы восходящего пути лимфооттока. Вопрос же лечебного воздействия на латеральные пути лимфооттока и, соответственно, латеральные лимфатические узлы, до настоящего времени остается нерешенным и дискуссионным во всем мире.

В Японии и других азиатских странах основным методом профилактики метастатического поражения латеральных лимфатических узлов является расширенная тазовая лимфодиссекция (JSCCR, 2009). Показаниями к выполнению тотальной мезоректумэктомии и латеральной лимфодиссекции является опухоль категории T3 и более, при которой нижняя граница опухоли располагается ниже складки брюшины. В противоположность данному подходу, в США национальные рекомендации NCCN требуют по возможности выполнять биопсию клинически подозрительных узлов за пределами области резекции, при этом расширенная лимфодиссекция не показана (NCCN, 2013). Рекомендуется выполнение неoadьювантной химиолучевой терапии данной категории больных.

Противоположность взглядов к данной проблеме обусловлена негативным мнением европейских и американских специалистов о высокой степени агрессивности расширенной лимфодиссекции и объясняется высокой частотой дизурических и половых расстройств вследствие повреждения тазовых нервных сплетений, сопровождающего выполнение данного вмешательства, а также большей кровопотерей и длительностью оперативного вмешательства (Nagawa H, 2001; Georgiou P.,2009). Японские же авторы настаивают на выполнении профилактической лимфодиссекции, ссылаясь на недостаточную эффективность неoadьювантной химиолучевой терапии в отношении комприментированных латеральных лимфатических узлов. Кроме того, применение нервосохраняющей техники при выполнении латеральной лимфодиссекции снижает частоту мочеполовых расстройств без негативного влияния на онкологические результаты.

На большом количестве больных было доложено об отличной или хорошей выделительной функции в 98% случаев, у 68 % больных не наблюдалось эякуляторных расстройств, а у 90% не было проблем с эрекцией после перенесенной нервосохранной операции (Sugihara, 2006). До настоящего времени не существует методики, достоверно позволяющей выявить поражение регионарных лимфатических узлов при раке прямой кишки. Размеры лимфатических узлов не всегда свидетельствует об их вовлеченности в опухолевый процесс или интактности. По данным некоторых исследований, компримированные лимфатические узлы в 15-50% могут быть менее 5 мм в диаметре, и оценка их пораженности достаточно затруднительна ввиду малых размеров (Kim J.H.,2004, Al-Sukhni E., 2012).

Как известно, правильная диагностика и точное стадирование опухолевого процесса является залогом успеха последующего лечения, обеспечивая более длительную общую и безрецидивную выживаемость. Длительное время основным методом оценки местного распространения рака прямой кишки являлось выполнение эндоректального ультразвукового исследования (ЭРУЗИ) прямой кишки. Точность оценки локальной инвазии опухоли была выше, а исследование регионарных лимфатических узлов сопоставимо с такими методами как магнитно-резонансная томография (МРТ). Последние годы наблюдается постепенная смена приоритетов в сторону выполнения МРТ, что вероятнее всего связано со значительным прорывом технологии методики, меньшей зависимости результата от выполняющего исследования специалиста (Cesmeli E, 2014). Кроме того, выполнение ЭРУЗИ значительно хуже переносится пациентом, и часто является невозможным в случае стенозирующего характера опухоли.

Согласно проведенным исследованиям, ЭРУЗИ имеет преимущество в оценке степени инвазии стенки прямой кишки, обладая достоверностью 80-95% по сравнению с 65-75% по данным КТ и 75-85% МРТ – методик. Точность же в оценке статуса регионарных лимфатических узлов данной методики уступает МРТ. Чувствительность и специфичность МРТ в исследовании статуса регионарных лимфатических узлов составила 77% и 71%, соответственно, (Al-Sukhni E., 2012).

Таким образом, существующие методы дооперационного стадирования опухолевого процесса прямой кишки, не обладают должной чувствительностью и специфичностью в отношении оценки регионарного метастазирования в целом и

поражения латеральной группы лимфатических узлов в частности. Данный факт свидетельствует о необходимости поиска новых методов диагностики, выявлении факторов риска и неблагоприятного прогноза в отношении латерального метастазирования при раке прямой кишки, а также более дифференцированному подходу к выбору лечебной тактики, определению показаний к проведению неoadъювантной химиолучевой терапии и/или выполнению латеральной лимфодиссекции.

Анатомические особенности зон регионарного метастазирования рака прямой кишки были описаны еще около ста лет тому назад W.E. Miles. В своих трудах им была предложена модель трех основных направлений опухолевого процесса: восходящий, латеральный и нисходящий пути метастазирования. Восходящий путь имеет направление вдоль верхней прямокишечной артерий к нижней брыжеечной, поражая верхние ректальные и нижние брыжеечные узлы. При нисходящем пути метастазирование осуществляется в паховые лимфатические узлы. Латеральное же распространение осуществляется вдоль средних прямокишечной артерий (СПА) и включает поражение средних ректальных, запирательных, внутренних подвздошных и общих подвздошных узлов. Чаще всего при раке верхнеампулярного отдела прямой кишки метастазирование происходит по восходящему пути вдоль верхней прямо-кишечной и нижней брыжеечной артерии, при раке ниже- и среднеампулярных отделов – в латеральные лимфатические узлы, при раке анального канала – в паховые лимфатические узлы (Miles WE., 1925).

Некоторые авторы полагают, что латеральное распространение может возникать при раке прямой кишки ввиду вариантной сосудистой анатомии прямой кишки, и в частности, из-за наличия или отсутствия средней прямокишечной артерии в «боковой связке», сопровождающей латеральные пути лимфооттока (Bell S., 2009).

В классической анатомии средняя прямокишечная артерия описывается как постоянный сосуд, отходящий от переднего отдела внутренней подвздошной артерии, кровоснабжающий средний и нижеампулярный отделы прямой кишки, имеющая направление движения книзу и внутрь и оканчиваясь в латеральной и нижней части ампулы прямой кишки (Синельников Р.Д., 2007; Сергиенко В.И., Петросян Э.А., 2013). Некоторые анатомические исследования говорят о непостоянстве средней прямокишечной артерии (Chevallier JM., 1998). Данные работы являются немногочисленными, большая часть наблюдений является патологоанатомическими находками и относится к середине

прошлого века. Недавнее ретроспективное исследование, проведенное в период с 2010 по 2012 годы, включало 167 пациентов мужского пола с доброкачественной гиперплазией предстательной железы. Всем пациентам выполнялась компьютерная томография в ангиорежиме (КТА), а также прямая ангиография, при которой была исследована анатомическая вариабельность средней прямокишечной артерии. СПА была обнаружена лишь в 35,9% случаев (n=60) при этом лишь у 20 пациентов (24%) данный сосуд наблюдался с двух сторон, у остальных 40 больных (66%) артерия визуализирована унилатерально (Т.Вilhim, 2013).

Мы предполагаем, что наличие или отсутствие средней прямокишечной артерии может явиться важным фактором в прогнозировании латерального метастазирования. Исследование сосудистой анатомии прямой кишки в дополнение к общепринятым диагностическим методикам, в свою очередь, позволит выработать определенные критерии выбора лечебной тактики в отношении латеральных метастазов, что приведет к снижению частоты местных рецидивов при раке прямой кишки.

**Целью работы** явилось выявление закономерности между анатомическими особенностями кровоснабжения прямой кишки и частотой встречаемости и поражения латеральных лимфатических узлов.

**Материалы и методы** В ретро- и проспективном исследовании проведен анализ ангиографических данных 267 больных, обследованных и получавших лечение в Первом Санкт-Петербургском медицинском университете им. акад. И.П. Павлова, НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова, по поводу различных патологий. Контрольная группа включала в себя ретроспективную группу больных (n=150) и проспективную (n=117). Критерием включения в контрольную группу больных явилось отсутствие любых вмешательств на органах области малого таза, как то хирургическое вмешательство или лучевая терапия, а также без признаков распространенного атеросклероза. Данные ретроспективной группы оценивались на основании прямой ангиографии. Проспективной группе пациентов выполнена компьютерная томография органов малого таза с внутривенным контрастированием в ангиорежиме. Компьютерная томография выполнялась на 64-срезовом рентгеновском компьютерном томографе Optina CT 660 Pro производства фирмы General Electric (Япония).

Исследование проводилось с внутривенным болюсным контрастированием препаратами Омнипак 350 или Ультравист 370 из расчета 1 мл контрастного вещества/1 кг массы тела исследуемого с толщиной среза 1,25 мм в артериальную фазу, используя режимы MIP (Max Intensitive Point) с толщиной среза от 20 мм и VRT (Volume Rendering Technique). Возраст пациентов составил от 34 до 82 лет, мужчин было 148 (55,4%), женщин 119 (44,6%).

В основную группу вошли 83 пациента страдающих раком ниже- и среднеампулярного отделов прямой кишки. Критерием включения в группу являлось наличие у больного злокачественной опухоли прямой кишки, гистологически верифицированной как аденокарцинома различной степени выраженности категории T2-4N0-2M0-1, отсутствие операции или лучевой терапии на области малого таза в анамнезе и без признаков распространенного атеросклероза. По степени дифференцировки преобладали умереннодифференцированные опухоли - 62,7% (n=52). Доли высокодифференцированных и низкодифференцированных опухолей распределялись примерно поровну 16,9% (n=14) и 20,4% (n=17) наблюдений, соответственно. По локализации образования нижеампулярный рак наблюдался у 61 больного (73,5%), среднеампулярный рак установлен у 22 пациентов (26,5%). Пациентам основной группы для анализа сосудистой архитектоники выполнялась компьютерная томография на том же аппарате и в тех же режимах, что и пациентам контрольной группы. Кроме того, данной категории больных проведена магнитно-резонансная томография органов малого таза с целью изучения местного распространения опухоли и оценки регионарных лимфатических узлов.

## **Результаты**

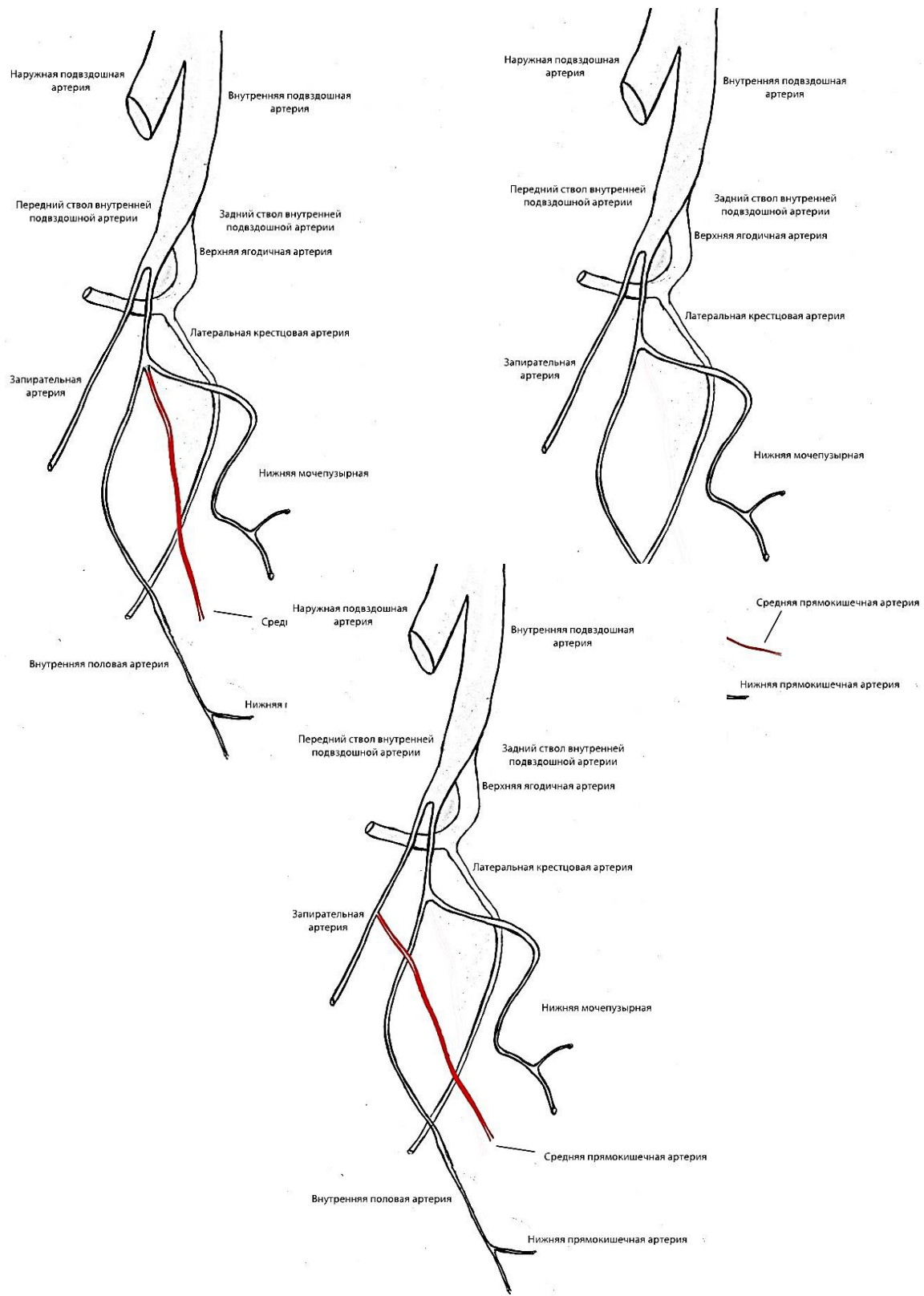
В контрольной группе больных (n=267), средняя прямокишечная артерия была визуализирована лишь у 90 пациентов (34%). У мужчин указанная артерия встречалась чаще, чем у женщин - 71,1% (n=64) и 28,9% (n=26), соответственно.

Билатеральное расположение средней прямокишечной артерии отмечено лишь у 25 больных (27,8%), левая средняя прямокишечная артерия встречалась чаще правой – 42 случая (46,7%) и 23 случая (25,5%), соответственно. В 56 случаях (62,2%) СПА отходила



отдельной ветвью от внутренней подвздошной артерии, в 27 наблюдениях (30%) она являлась конечной ветвью внутренней половой артерии, в 2 наблюдениях (2,2%) артерия представлялась отходящей от запирающей артерии. В 5 случаях (5,6%) точная архитектура средней прямокишечной артерии установлена не была ввиду рассыпчатого ее типа, а также малого диаметра, установлено было лишь ее наличие.

Схематично основные варианты отхождения средних прямокишечных артерий представлен на рис. 1.





На рис.2 представлена вариантная анатомия кровоснабжения прямой кишки по данным компьютерной томографии органов малого таза с контрастным усилением на планарных изображениях (корональный и сагиттальный срезы) и в режиме VRT.

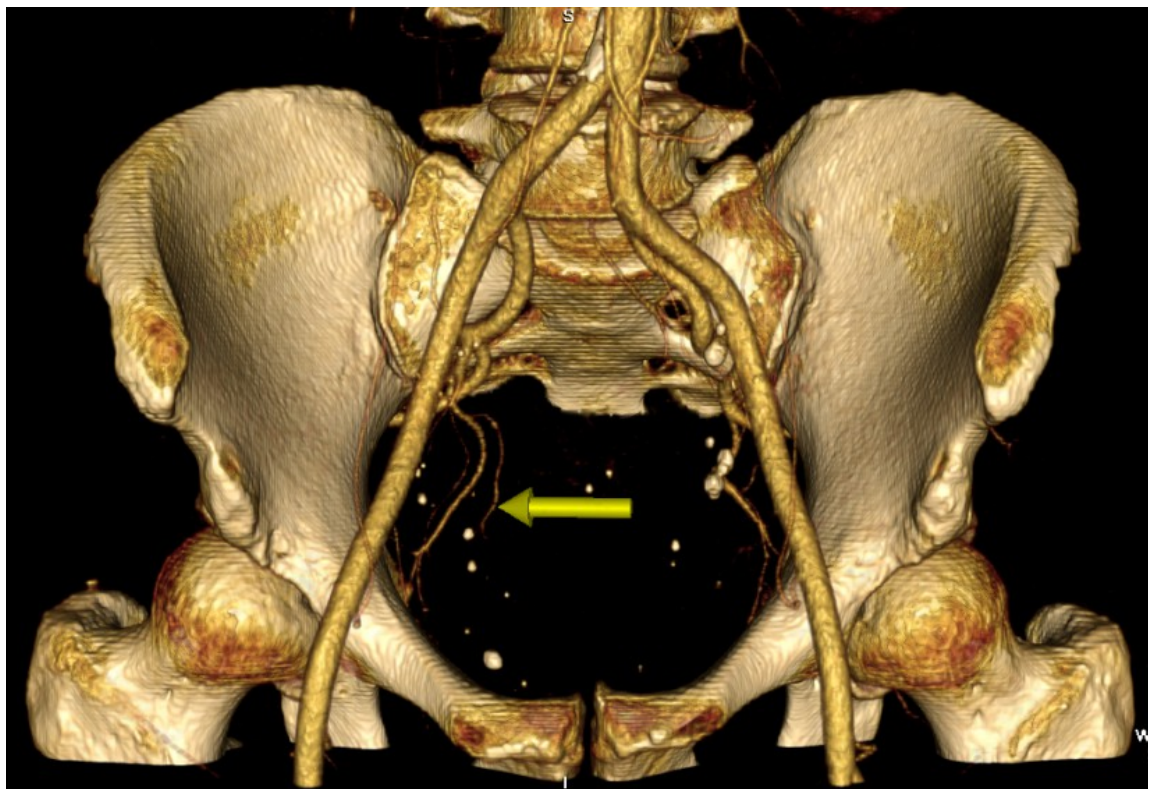
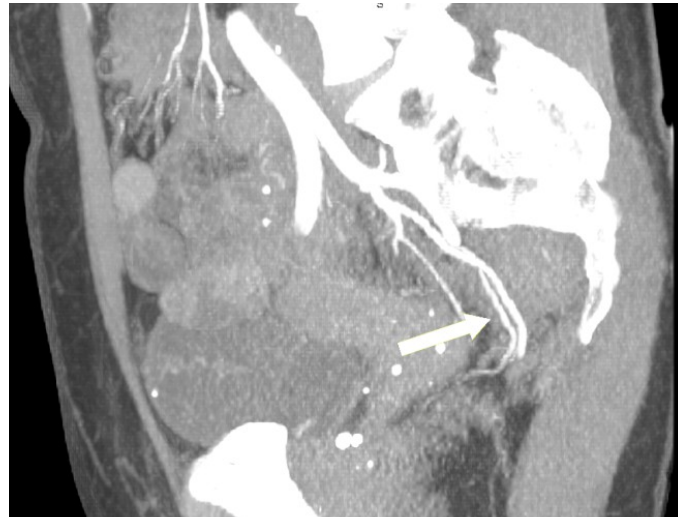
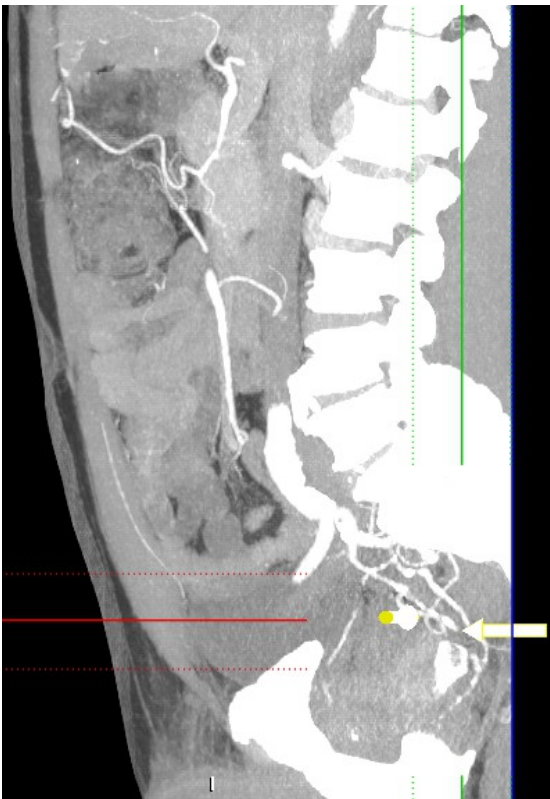
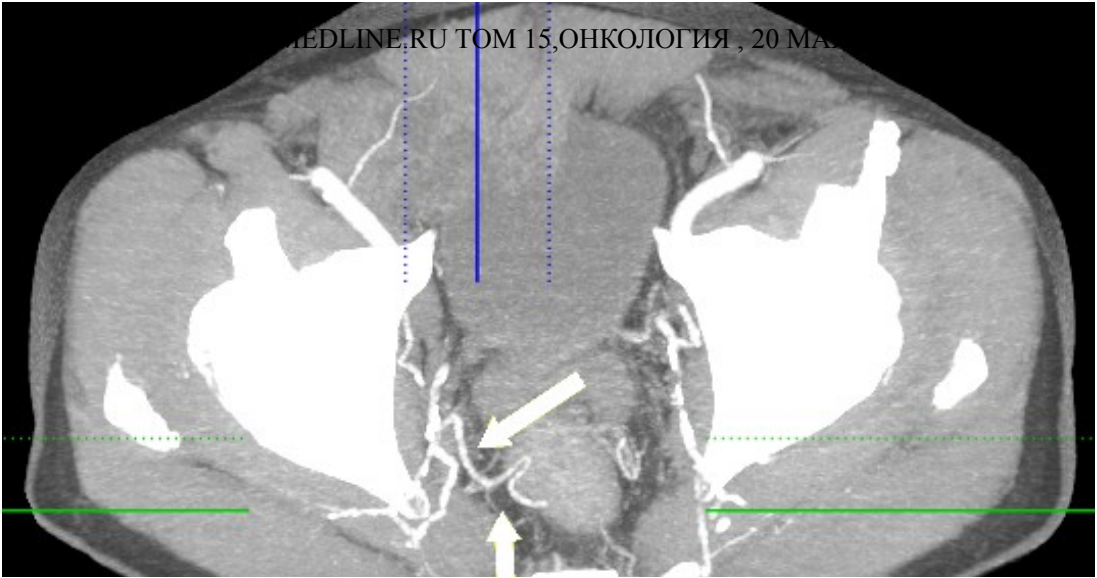
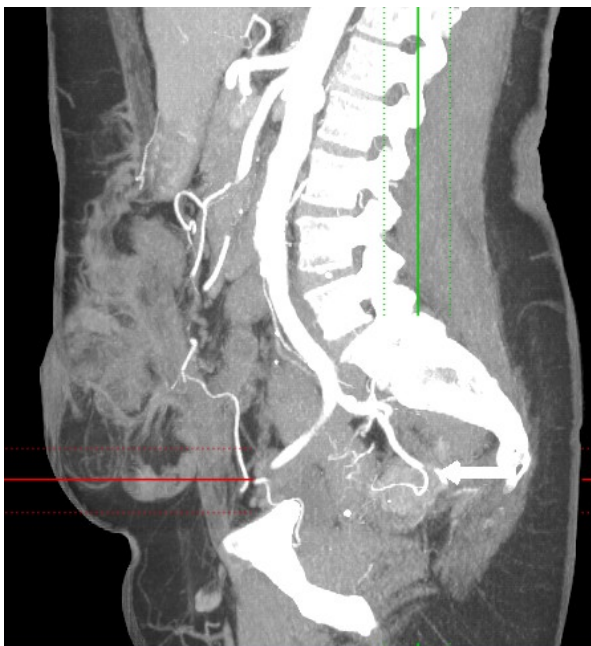
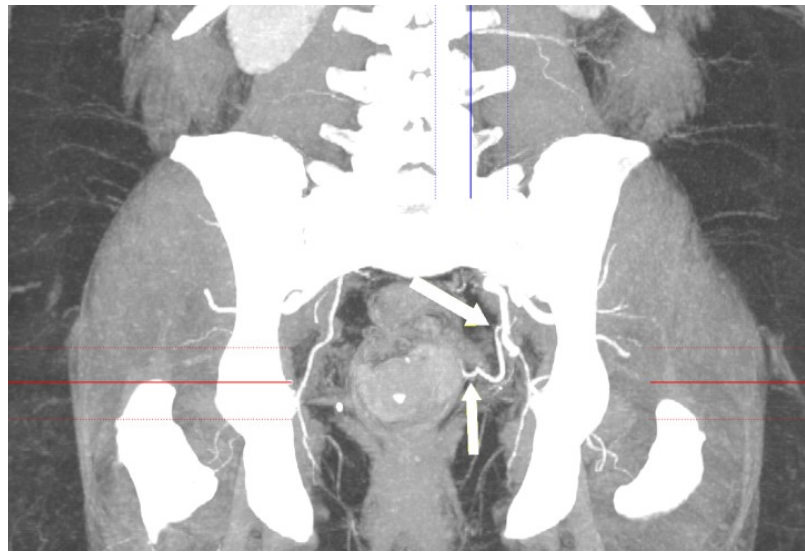
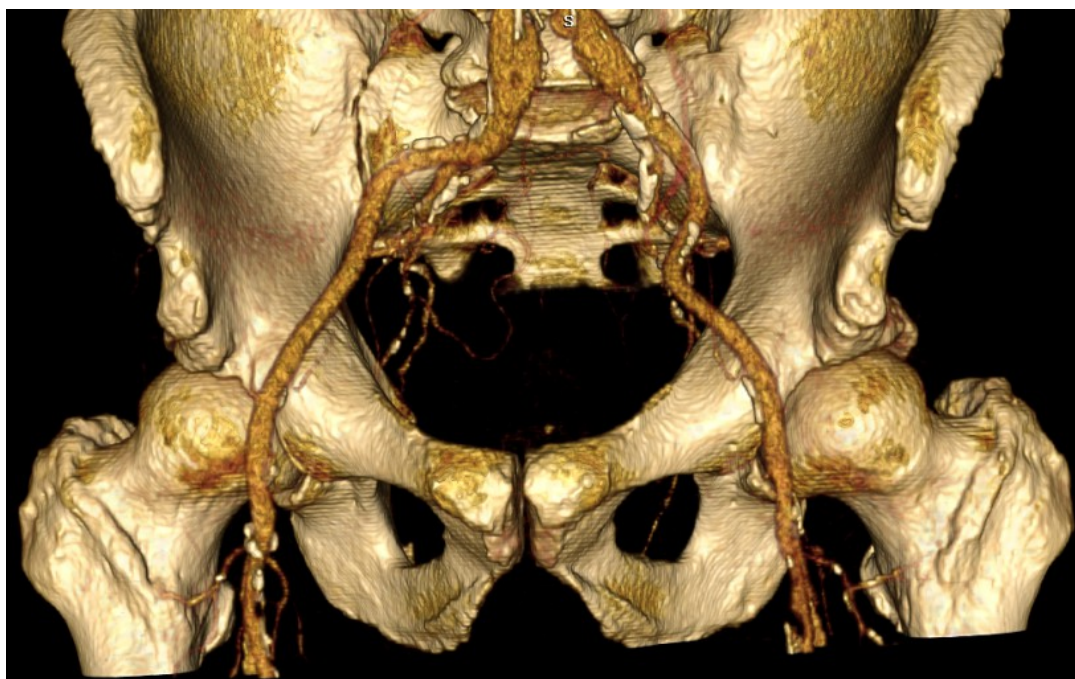


Рис.2. Компьютерная томография в ангиорежиме: А - режим МIP: фронтальная проекция: средняя прямокишечная артерия (белая стрелка) отходит отдельной ветвью от переднего ствола внутренней подвздошной артерии (черная стрелка) унилатерально справа; Б – тот же вариант, сагиттальный срез; В – тот же вариант, режим VRT (внутренняя подвздошная артерия отмечена белой пунктирной стрелкой)







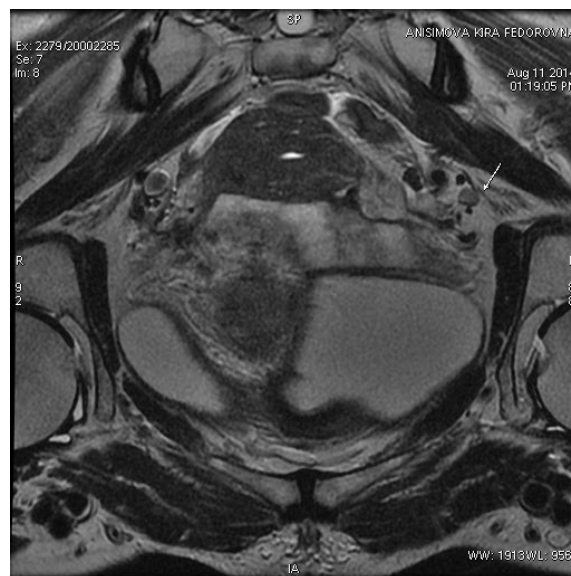


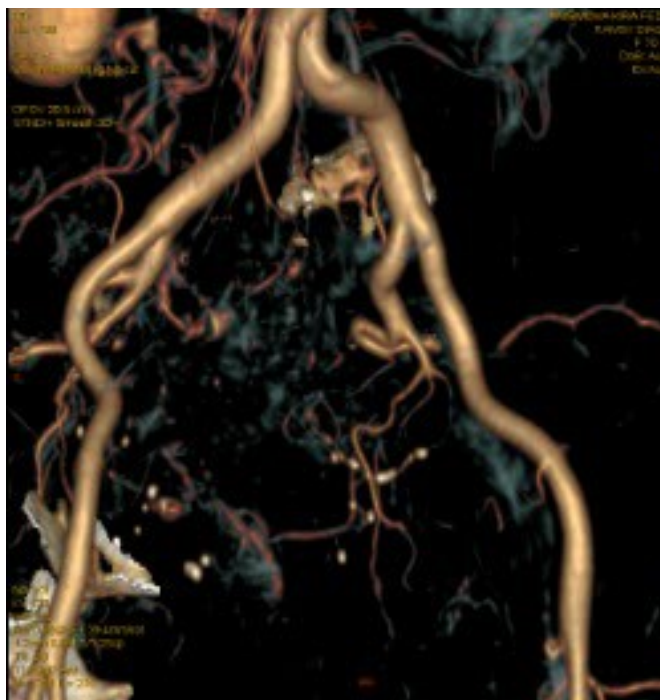
Среди пациентов основной группы у 28 (33,7%) пациентов была установлено наличие средней прямокишечной артерии. Из них у 16 (57,1%) справа, в 7 (25%) случаях – с левой стороны, у 5 (17,8%) больных средняя прямокишечная артерия визуализирована билатерально.

В основной группе пациентов, у 24 больных (28,9%) клинически определялось поражение латеральных лимфатических узлов вдоль внутренних и общих подвздошных сосудов и области запирающей артерии в запирающей ямке. Из них в 62,5% случаев (n=15) лимфатические узлы определялись вдоль общих подвздошных артерий, у 25% (n=6) – в области запирающей ямки, в 12,5% случаев (n=3) – вдоль внутренних подвздошных сосудов. У 4 больных (16,7%) наблюдалось наличие пораженных узлов вдоль наружных подвздошных узлов, так и obturatorных одновременно.



Среди больных основной группы с клинически определяемыми пораженными лимфатическими узлами в 75% (n=18) наблюдалось наличие средней прямокишечной артерии, в 61,1% (n=11) - на стороне поражения. У 4 больных (22,2%) с клинически пораженными латеральными лимфатическими узлами наблюдалось билатеральное наличие средней прямокишечной артерии. В 3 случаях (16,6%) средние прямокишечные артерии отсутствовали при наличии клинически пораженных латеральных лимфатических узлов. На рисунке 5 представлены данные МРТ и КТ-ангиографии пациента с клинически пораженными латеральными лимфатическими узлами и имеющейся средней прямокишечной артерии на стороне поражения.





На рисунке 4 представлены данные КТ-ангиографии пациента с клинически пораженными латеральными лимфатическими узлами и отсутствием средних прямокишечных сосудов.

Рис. 4. Компьютерная томография в ангиорежиме, режим МIP: А – средняя прямокишечная артерия отсутствует с обеих сторон, клинически пораженный латеральный лимфатический узел в области подвздошных сосудов слева; Б – клинически пораженный латеральный лимфатический узел в области подвздошных сосудов слева (отмечен черной стрелкой)



**Выводы:**

1. Средняя прямокишечная артерия является непостоянным сосудом, кровоснабжающим прямую кишку. В контрольной группе больных (n=267), средняя прямокишечная артерия была визуализирована лишь у 90 пациентов (34%). У мужчин указанная артерия встречалась чаще, чем у женщин - 71,1% (n=64) и 28,9% (n=26), соответственно. Билатеральное расположение средней прямокишечной артерии отмечено лишь у 25 больных (27,8%), левая средняя прямокишечная артерия встречалась чаще правой – 42 случая (46,7%) и 23 случая (25,5%), соответственно. В 56 случаях (62,2%) СПА отходила отдельной ветвью от внутренней подвздошной артерии, в 27 наблюдениях (30%) она являлась конечной ветвью внутренней половой артерии, в 2 наблюдениях (2,2%) артерия представлялась отходящей от запирающей артерии. В 5 случаях (5,6%) точная

архитектоника средней прямокишечной артерии установлена не была ввиду рассыпчатого ее типа, а также малого диаметра, установлено было лишь ее наличие.

2. Из 24 пациентов с определяемыми на МРТ пораженными латеральными узлами наличие СПА обнаружено у 75% больных (n=18), при этом в 61% наблюдений (n=11) средняя прямокишечная артерия располагалась на стороне пораженных латеральных лимфатических узлов ( $p < 0,05$ ).
3. Среди больных основной группы (n=87), в 16,6% случаев (n=3) установлено наличие поражения латеральных лимфатических узлов при отсутствии средней прямокишечной артерии. Кроме того, в 22,2% случаев, (n=4) имеются наблюдения билатерального наличия средних прямокишечных артерий при пораженных лимфатических узлах лишь с одной стороны.
4. С целью оценки анатомической вариабельности средней прямокишечной артерии предпочтительно использовать КТ-ангиографию ввиду малой ее инвазивности по сравнению с прямой ангиографией, а также лучшей визуализацией прямокишечных сосудов. Выполнение компьютерной томографии дает возможность оценить не только варианты ветвления средней прямокишечной артерии, но и дает более подробную топографо-анатомическую информацию об отношении сосудов к опухоли прямой кишки по сравнению с прямым ангиографическим исследованием.
5. При определении лечебной тактики при раке ниже- и среднеампулярных отделов прямой кишки, необходимо выполнение компьютерной томографии органов малого таза с внутривенным контрастированием в дополнение к общепризнанным методам с целью определения наличия у пациента или отсутствия средних прямокишечных артерий и прогнозирования риска латерального метастазирования у данной категории больных.
6. Выявление средних прямокишечных артерий рентгенологическими методиками может служить важным прогностическим фактором развития латерального метастазирования у пациентов с опухолями ниже- и среднеампулярных отделов прямой кишки и в ряде случаев определять лечебную тактику. В случае отсутствия клинически пораженных латеральных лимфатических узлов, наличие средних

прямокишечных артерий может определять показания к проведению неoadъювантной лучевой терапии ввиду высокого риска латерального метастазирования и наличия микрометастазов в латеральных лимфатических узлах, не определяемых при помощи магнитно-резонансной томографии.

### **Список сокращений:**

MIP - max intensive point

VRT - volume rendering technique

КТА – компьютерная томография в ангиорежиме

МРТ – магнитно-резонансная томография

СПА – средняя прямокишечная артерия

ЭРУЗИ – эндоректальное ультразвуковое исследование

### **Список литературы:**

1. Сергиенко В.И., Петросян Э.А. Топографическая анатомия и оперативная хирургия: учебник .- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – С.552
2. Синельников Р.Д., Синельников Я.Р., Синельников А.Я. Атлас анатомии человека в 4х томах. - 7-е изд., испр. и доп.- Т. 3. - М.: Новая Волна, 2007. – С.468
3. Al-Sukhni E., Messenger D.E., Charles Victor J. et al. Do MRI reports contain adequate preoperative staging information for end users to make appropriate treatment decisions for rectal cancer // Ann Surg Oncol.– 2013.- 20(4).– P. 1148-1155.
4. Bell S., Sasaki J., Sinclair G., Chapuis P.H. et al. Understanding the anatomy of lymphatic drainage and the use of blue-dye mapping to determine the extent of

- lymphadenectomy in rectal cancer surgery: unresolved issues // *Colorectal Dis.*- 2009.- 11(5).- P.443-449
5. Bilhim T., Pereira J.A., Tinto H.R. et al. Middle rectal artery: myth or reality? Retrospective study with CT angiography and digital subtraction angiography // *Surg Radiol Anat.* – 2013.- 35(6).- P.517-522
  6. Cesmeli E. Anorectal cancer staging: is EUS necessary // *Minerva Med.*- 2014
  7. Chevallier J.M. Le rectum pelvien et le canal anal // *Anatomie humaine.*- T.1,- Paris,- Flammarion Médecine-Sciences.- 1998.-P. 314-335
  8. Georgiou P., Tan E., Gouvas N. et al. Extended lymphadenectomy versus conventional surgery for rectal cancer: a meta-analysis // *Lancet Oncol.*- 2009.- 10.- P.1053–1062
  9. Heald R.J. The «Holy Plane» of rectal surgery // *J R So Med.*- 1988.- 81(9).- P503-508
  10. Japanese Society for Cancer of the Colon and Rectum. Japanese Classification of Colorectal Carcinoma // 2nd English ed. Tokyo, - Japan.- 2009.
  11. Kim T.H., Jeong S.Y., Choi D.H. et al. Lateral lymph node metastasis is a major cause of locoregional recurrence in rectal cancer treated with preoperative chemoradiotherapy and curative resection // *Ann Surg Oncol.*- 2008.- 15(3).- P.729-37
  12. Lee W.S, Lee S.H., Baek J.H. et al. What does absence of lymph node in resected specimen mean after neoadjuvant chemoradiation for rectal cancer // *Radiat Oncol.*- 2013.- 8(1).- P.202
  13. Miles W.E. The spread of cancer of the rectum // *Lancet.*- 1925.- 205,- P.1218–1309
  14. National Comprehensive Cancer Network (NCCN). Clinical practice guidelines in oncology (NCCN Guidelines TM) // *Rectal Cancer.*- Version 4.- 2013
  15. Roeder F., Treiber M., Oertel S. et al. Patterns of failure and local control after intraoperative electron boost radiotherapy to the presacral space in combination with total mesorectal excision in patients with locally advanced rectal cancer // *Int J Radiat Oncol Biol Phys.*- 2007.- 67(5).- P.1381-138

16. Sugihara K, Kobayashi H, Kato T, et al. Indication and benefit of pelvic sidewall dissection for rectal cancer // *Dis Colon Rectum*.- 2006.- 49(11).- P1663–1672
17. Tanis P.J, Doeksen A., van Lanschot J.J. Intentionally curative treatment of locally recurrent rectal cancer: a systematic review // *Can J Surg*.- 2013.- 56(2).- P.135-144
18. Titu L.V., Tweedle E., Rooney P.S. High tie of the inferior mesenteric artery in curative surgery for left colonic and rectal cancers: a systematic review // *Dig Surg*.- 2008.- 25(2).- P.148-157
19. Wibe A., Syse A., Andersen E. et al. Oncological outcomes after total mesorectal excision for cure for cancer of the lower rectum: anterior vs. abdominoperineal resection // *Dis Colon Rectum*.- 2004.- 47(1).- P.48-58
20. Wu Z.Y., Wan J., Li J.H et al. Prognostic value of lateral lymph node metastasis for advanced low rectal cancer // *World J Gastroenterol*.- 2007.- 13(45).- P.6048-6052.