

## ОБЗОРЫ ЛИТЕРАТУРЫ

© Н. А. РУБЦОВА, К. Б. ПУЗАКОВ, 2012  
УДК 616.351-006.6-073.756.8:537.635

*Н. А. Рубцова, К. Б. Пузаков*

## РОЛЬ МРТ В ДИАГНОСТИКЕ, ПЛАНИРОВАНИИ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ РАКА ПРЯМОЙ КИШКИ

ФГБУ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (дир. — акад. РАМН В. И. Чиссов) Минздравсоцразвития России

*Показаны возможности и обсуждается роль современных методов медицинской визуализации в принятии клинического решения при планировании лечения рака прямой кишки. Приводится анализ диагностической ценности магнитно-резонансной томографии для предоперационной оценки распространенности рака прямой кишки (глубина инвазии, вовлечение окружающей клетчатки, выявление метастазов в регионарных лимфатических узлах), оценки эффективности проводимого лечения и контроля в динамике.*

*Ключевые слова:* рак прямой кишки, МРТ, стадирование

### ROLE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE DIAGNOSIS OF RECTAL CANCER, THE PLANNING OF AND EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF ITS TREATMENT

*N. A. Rubtsova, K. B. Puzakov*

P. A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, Ministry of Health and Social Development of Russia

*The review shows the possibilities and role of current medical imaging methods in clinical decision-making when planning a treatment option for rectal cancer. It analyzes the diagnostic value of magnetic resonance imaging for the preoperative estimation of the extent of rectal cancer (invasion depth, adjacent tissue involvement, regional lymph node metastases) and for the evaluation of the efficiency of performed treatment, and its follow-up monitoring.*

*Key words:* rectal cancer, magnetic resonance imaging, staging

Колоректальный рак занимает одно из ведущих мест в мире по показателям заболеваемости и смертности. Среди всех злокачественных новообразований частота колоректального рака составляет 10,5% у мужчин и 10,3% у женщин. Наибольшие показатели регистрируются в экономически развитых странах Западной Европы, Северной Америке и России. В мире ежегодно диагностируется около 1 млн новых случаев колоректального рака. Смертность в 1-й год после выявления заболевания как наиболее объективный интегральный показатель, отражающий состояние диагностики и лечения данной категории больных, составляет около 50% [1]. В настоящее время в мире колоректальный рак находится на 4-м месте по распространенности у мужчин, уступая раку легких, предстательной железы и желудка, и на 2-м месте у женщин, уступая только раку молочной железы. Пик заболеваемости отмечается в возрастной группе старше 70 лет. По данным МНИОИ им. П. А. Герцена, в России за 2009 г. было выявлено более 57 тыс. новых случаев колоректального рака. В структуре онкологической заболеваемости по России за 2009 г. рак прямой кишки (РПК) занимает 4-е место — 4,96%. Параллельно росту заболеваемости возрастает и смертность. Показатель смертности от РПК в 2009 г. составил 6,73% — это 4-е место в структуре общей смертности [2].

#### Диагностика рака прямой кишки

Правильно разработанный диагностический алгоритм обеспечивает объективную оценку распространенности опухолевого процесса, что способствует выбору адекватного объема специализированного противоопухолевого лечения. Классические колоноскопия и ирригоскопия, направленные на обнаружение РПК, к сожалению, не позволяют оценить истинную распро-

страненность процесса: выявить глубину инвазии опухоли, оценить состояние регионарных лимфатических узлов, обнаружить органые метастазы [3—8]. Рентгенологическое исследование у больных с первичными и рецидивными опухолями толстой кишки позволяет определить локализацию и форму образований, выявить их распространение по окружности и длине кишечной стенки. Однако при этом не удается достоверно диагностировать стадию заболевания: оценить вовлечение окружающих тканей и соседних органов, выявить метастазы в регионарных лимфатических узлах и отдаленных органах [9—11]. Внедрение в клинику современных высокоинформативных диагностических методов, таких как ультразвуковое исследование (УЗИ), рентгеновская компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), позволило оптимизировать стадирование опухолей, что в свою очередь отражается на выборе тактики лечения и способствует улучшению его результатов [12—17].

#### Магнитно-резонансное исследование

МРТ обладает многими преимуществами по сравнению с другими диагностическими методами, такими как УЗИ и КТ [18]. В МРТ не используется ионизирующее излучение. Для визуализации сосудистых структур МРТ не требуется применения контрастных препаратов. Оптимальная визуализация анатомических деталей достигается только с помощью соответствующей настройки оборудования и правильного выбора плоскостей сканирования. МРТ дает возможность получать изображения без ограничений в плоскости исследования. В свою очередь адекватная «пространственная визуализация» позволяет наиболее точно решать вопросы топической диагностики. Исходя из физических основ, метод обладает большим дифференциально-диагностическим спектром получения изображений. В пределах каждой импульсной последовательности (насыщение—восстановление, турбо и быстрое спиновое эхо, инверсия—восстановление) интенсивность МР-сигнала определяется временными

Для корреспонденции: Рубцова Наталья Алевтиновна — канд. мед. наук, рук. отд-ния лучевых методов диагностики; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., 3.

параметрами (время появления эхо-сигнала и период повторения последовательности). Изменение протоколов МР-исследования, т. е. изменение импульсных последовательностей и временных параметров, позволяет достигать высокого разрешения и контрастности, тем самым оптимизируя «тканевую визуализацию» [19].

Ограничениями для применения МРТ являются относительно долгое время, затрачиваемое на сканирование, и высокая стоимость оборудования, противопоказаниями — наличие искусственных водителей ритма (сердечные и т. п.), металлических клипс, наложенных на сосуды, ферромагнитных имплантатов и/или трансплантатов.

МРТ обеспечивает оптимальное исследование органов малого таза, так как артефакты, обусловленные перистальтикой кишечника и дыхательными движениями брюшной стенки, не имеют существенного значения [20]. Тем не менее во избежание вмешательства артефактов не позднее чем за 4 ч до исследования пациентам необходимо исключить или ограничить прием пищи. Во время исследования для устранения дыхательных движений на брюшную стенку накладывается тугая повязка из фиксирующих ремней. Для устранения артефактов перистальтики используют гладкомышечные миорелаксанты, такие как бускопан или глюкагон, это позволяет повысить качество изображений. В случаях повышенной тревожности или клаустрофобии возможно введение успокоительных препаратов [21].

#### Методика и протокол МР-исследования прямой кишки

При выполнении МРТ прямой кишки исследование начинается с анализа T2-взвешенных изображений (ВИ), выполненных в сагиттальной проекции. Сагиттальные срезы дают информацию об уровне патологических изменений стенки прямой кишки и их протяженности (рис. 1). Для адекватной оценки глубины инвазии опухоли используются изображения высокого разрешения (толщина среза 3 мм), выполненные под прямым углом к стенке пораженной кишки (рис. 2). Специальные фазированные катушки позволяют оптимизировать качество изображений малого таза. На сегодняшний день не существует рутинных подходов к МР-визуализации РПК, протокол исследования составляется индивидуально с учетом особенностей МР-томографов и пожеланий специалистов, выполняющих исследование.

В своей работе С. Suzuki и соавт. [22] для определения локализации и распространенности РПК использовал фазированную гибкую катушку для тела и МР-протокол, отраженный в табл. 1.

Как показали результаты этого исследования, при выполнении МРТ в соответствии с вышеизложенным МР-протоколом чувствительность и специфичность метода составили соответственно 86 и 94%, тогда как для МР-исследований, не отвечающих вышеперечисленным критериям, чувствительность составила 50%, а специфичность — 33% [22].

Существует ряд методик МРТ прямой кишки, основанных на использовании контрастных агентов. В своей работе U. Piippo и соавт. [23] проводили обследование 37 больных РПК, оценивая местную распространенность процесса (стадирование по

Таблица 1

#### Стандартный протокол МР-исследования у больных РПК

Последовательность, взвешенность и ось сканирования	Толщина среза, мм	FOV, см	Размер матрицы фаза/частота
T1-ВИ в трех ортогональных плоскостях (локалайзер)	10	50	128 × 256
T2-ВИ в сагиттальной проекции	5	35	256 × 512
T2-ВИ в аксиальной проекции	5	30—38	192 × 256
T2-ВИ в плоскости, перпендикулярной отрезку пораженной кишки	3	18—25	128 × 128
*T2-ВИ в коронарной проекции (в случае «низких раков»)	5	30—35	256 × 512



Рис. 1. T2-ВИ в сагиттальной проекции.

Стрелками указана опухоль нижеампулярного отдела прямой кишки.



Рис. 2. T2-ВИ в плоскости перпендикулярной продольной оси измененного отрезка прямой кишки. Опухоль нижеампулярного отдела прямой кишки, вовлекающая все слои стенки.

Стрелкой указан опухолевый депозит в экстрамуральный сосуд.

категории T), с использованием эндоректального контрастирования смесью ферумоксила и метилцеллюлозы в сочетании с внутривенным введением гадолиниевого контраста (black-lumen MRI). Внутривенное контрастирование способствует расправлению стенок прямой кишки, что позволяет избежать диагностических ошибок в местах ее перегибов и подворотов. При традиционном МР-исследовании кишечное содержимое может скрывать маленькие опухоли. Кроме того, с участками изгибов кишки связано большинство случаев гипердиагностики, так как выявленное утолщение стенки и нечеткость ее контура не являются истинными и обусловлены изменением направления плоскости продольной оси органа (срезы проходят не строго перпендикулярно по отношению к стенке кишки, в том числе и к опухоли). В данной работе всем пациентам в предоперационном периоде проводилась МРТ по стандартной методике и с использованием двойного контрастирования. При сопоставлении результатов исследования чувствительность, специфичность и точность для традиционной МРТ составили 78, 79 и 78% против 87, 79 и 84% для МРТ с двойным контрастированием [23]. M. Urban и соавт. [24] оценивали возможность МРТ с двойным контрастированием в определении поражения анального сфинктера и окружающих тканей у больных с «низким» РПК. По результатам их исследования чувствительность данной методики в оценке инфильтрации сфинктерного аппарата составляет 100%,

специфичность — 98%. В определении инфильтрации смежных органов (Т4) чувствительность и специфичность составили 90 и 100%. Безусловно, применение МР-методики, сочетающей эндоректальное и внутривенное контрастирование, необходимо считать целесообразным, учитывая ее информативность. Однако, на наш взгляд, недостатками black-lumen MRI являются дополнительные материально-технические и временные затраты на подготовку кишечника, включая стоимость внутривенного контраста и среднее время исследования 44 мин (от 35 до 68 мин). Аналогом методики black-lumen может считаться методика, предложенная S. Rao и соавт. [25]. Авторы для предоперационной оценки глубины инвазии относительно слоев стенки кишки и вовлечения мезоректальной фасции использовали эндоректальное контрастирование прохладной водой в объеме от 150 до 400 мл. По результатам исследования точность метода при определении глубины инвазии составила 85,1% и при определении вовлечения мезоректальной фасции — 88%.

Диапазон современных методик МРТ варьирует в зависимости от спецификации используемых МР-томографов (сила магнитного поля, набор катушек и т. д.). В настоящее время для диагностики РПК могут быть использованы как гибкие катушки для тела, так и эндоректальные датчики. Целесообразность применения внутривенных катушек до сих пор остается дискуссионной в силу ограничений возможностей их использования (“высокие” и стенозирующие опухоли). При вовлечении в процесс леваторов или при обширных местно-распространенных опухолях использование эндоректальных катушек, как правило, вызывает дискомфорт и болевые ощущения у пациентов, что осложняет проведение исследования. T. Vogl и соавт. [26] провели анализ диагностической точности МР-стадирования у 35 больных РПК, применяя для оценки распространенности опухоли трансректальные катушки с внутривенным динамическим контрастным усилением. Всем пациентам первоначально проводилось статическое исследование с использованием эндоректальной катушки (Т2-ВИ спин-эхо, Т1-ВИ спин-эхо, затем для сравнения всем пациентам проводилось турбо-спин-эхо-последовательности). На следующем этапе выбирали изображение, на котором определялась максимальная часть опухоли с наиболее высокими визуализационными характеристиками. В дальнейшем проводилось динамическое МР-исследование с использованием FLASH-последовательности (turbo fast low-angle shot sequence), старт которой совмещался с началом введения 0,1 ммоль/кг гадопентата димеглюмина (Gd-DTPA, магневист). Данная последовательность имела время насыщения 2 с и повторялась через 2 с. Аденокарциномы с глубиной инвазии Т1 лучше всего выявлялись при использовании динамических FLASH-последовательностей, опухоли с глубиной инвазии Т2—Т4 одинаково хорошо выявлялись при использовании как статических, так и динамических последовательностей. Диагностическая точность стадирования для оценки распространенности опухоли с помощью трансректальных катушек и в сочетании с внутривенным динамическим контрастным усилением составила 86 и 89% соответственно.

Одной из тенденций последних лет является использование виртуальных колоноскопии для выявления опухолевой патологии толстой кишки: ультразвуковой, КТ-колоноскопии, не является исключением и МРТ. R. Naik и соавт. [27] провели анализ чувствительности и специфичности МР-колонографии у 42 больных РПК. Для проведения МРТ использовали систему мощностью 1,5 Т, внутрикисечно пациентам вводили от 1 до 1,5 л смеси физиологического раствора с 15—20 мл Gd-DTPA. Как только контрастная масса достигала слепой кишки (необходимое условие для адекватного раздувания кишечника), началось сканирование с целью получения Т1-ВИ, с использованием 3-мерных градиентных эхо-последовательностей (3D GRE — TE: 2,49 ms, TR: 6 ms, flip angle: 10, thickness: 2,5 mm, FOV: 40 cm-43 cm, matrix: 128 × 192). В дальнейшем были использованы последовательности, применяемые у всех пациентов: Т1-ВИ спин-эхо-последовательности (SE) и спин-эхо-последовательности с преднасыщением жира (fatsat SE). Для контроля в последующем всем

пациентам провели эндоскопическое исследование. Чувствительность, специфичность и точность для МР-колонографии составили: 96,4, 100 и 97,6%. Несмотря на достаточно высокую информативность, малоинвазивность (процедура не требует анестезии и/или седации и имеет наименьший риск перфорации), отсутствие лучевой нагрузки, адекватную визуализацию всех отделов в различных плоскостях исследования, МР-колонография не может исключить или заменить использование эндоскопической колоноскопии. Данная методика представляет научный интерес и может быть альтернативой классической колоноскопии при стенозирующих опухолях (для оценки отделов кишки, расположенных выше уровня стеноза).

### МР-анатомия стенки прямой кишки

Анатомически стенка кишки состоит из 5 слоев: слизистого, мышечно-подслизистого, подслизистого, циркулярного и продольного мышечных слоев. Все слои могут быть хорошо различимы на Т2-ВИ высокого разрешения, однако это наблюдается достаточно редко. В большинстве случаев слизистый и подслизистые слои выглядят как один высокоинтенсивный слой по отношению к более низкоинтенсивному слою собственно мышечной пластинки. Толщина неизменной кишечной стенки в норме не должна превышать 6 мм. На Т1-ВИ спин-эхо-последовательностях внутренний слой имеет сигнал средней интенсивности, обусловленный наличием слизи (в случае использования эндоректальной катушки — наличием жидкости между поверхностью катушки и стенкой кишки); следующий низкоинтенсивный слой представляет собой слизистую оболочку и мышечную пластинку слизистой оболочки; за ним более высокоинтенсивный по сравнению с предыдущим слоем, отбрасывающий подслизистую основу; второй по счету низкоинтенсивный слой — это собственно мышечная оболочка; окружающая клетчатка мезоректума всегда легко визуализируется благодаря своему высокоинтенсивному сигналу [28]. При использовании FLASH-последовательности на Т1-ВИ низкоинтенсивная слизистая оболочка и мышечная пластинка слизистой выявляются раньше и значительно больше “усиливаются” в сравнении с собственно мышечной пластинкой, в которой контрастного усиления практически не наблюдается [29].

### МР-семиотика первичной опухоли прямой кишки

Опухоли прямой кишки обычно дают сигнал средней интенсивности на Т2-ВИ при сравнении с сигналом от мышечной пластинки стенки кишки (рис. 3). Муцинозные опухоли имеют высокоинтенсивный сигнал вследствие значительного содержания жидкостного компонента (рис. 4). В области локализации новообразования достаточно часто исчезает дифференцировка слоев стенки кишки, которая, как правило, утолщена (исключение составляют опухоли с глубиной инвазии Т1). Другими важными признаками являются наличие сосудов, подходящих к опухоли, и/или смещение и деформация стенки кишки в зоне опухоли. Внутрисосудистая опухолевая инфильтрация определяется как опухолевая ткань, простирающаяся в витающий опухоль сосуд, или как прилежащие опухолевые депозиты в мезоректальной клетчатке. По данным N. Smith и соавт. [30], МРТ высокого разрешения позволяет идентифицировать инвазию экстрамуральных сосудов у больных РПК до операции, что является ценной дополнительной информацией при определении стадии и решении вопроса о проведении селективной неoadьювантной терапии. Инфильтрация смежных органов является бесспорным признаком первичной опухоли. Однако интимное прилегание новообразования к смежным органам не всегда позволяет объективно оценить их взаимосвязь. При анализе МР-изображений опухолей прямой кишки обязательно должны оцениваться следующие ее характеристики: глубина инвазии (критерий Т), расстояние от опухоли до мезоректальной фасции, расстояние опухоли до анальных сфинктеров, наличие измененных лимфатических узлов клетчатки мезоректума, наличие параректальных депозитов опухоли и их близость к мезоректальной фасции, периваскулярная, периневральная инфильтрация.



Рис. 3. T2-ВИ в плоскости перпендикулярной продольной оси измененного отрезка прямой кишки.

Циркулярная опухоль прямой кишки, вовлекающая все слои стенки. Измененная стенка имеет MR-сигнал средней интенсивности, сопоставимый с интенсивностью сигнала от мышечных структур — указано стрелками.



Рис. 4. T2-ВИ в плоскости перпендикулярной продольной оси измененного отрезка прямой кишки.

Стрелками указан муцинозный компонент опухоли прямой кишки.

### Сложности МРТ в оценке первичных опухолей прямой кишки

Выявление истинных границ опухоли на сагиттальных T2-ВИ иногда может быть затруднительным вследствие перитуморального отека и воспалительной инфильтрации. Гипердиагностика РПК также может быть обусловлена наличием перитуморального фиброза. Он проявляется линейным сигналом низкой интенсивности с ровным краем, прилежащим к опухоли, у которой, как правило, определяется узловатая наружная поверхность на границе с мезоректумом, зачатую средней интенсивности сигнала [31].

Гипердиагностики вследствие эффекта частного объема можно избежать путем внимательного изучения последовательных изображений полученных серий и тщательным планированием исследования с расположением срезов перпендикулярно опухоли [32].

“Втянутые опухоли” зачастую вызывают затруднение при определении критерия T, т. е. истинной глубины инвазии. При данных типах опухоли нередки случаи гипердиагностики относительно выхода процесса в окружающую клетчатку, поскольку

они не имеют четкой границы с мезоректумом. Для детализации изображений обязательным является выполнение перпендикулярных к опухоли изображений, на которых можно четко визуализировать слои собственной мышечной пластинки.

Linitis Plastica — это редкая форма ректального рака, при которой злокачественные клетки (печатные кольца) или клетки недифференцированной аденокарциномы распространяются, инфильтрируя подслизистую основу и собственно мышечную пластинку, с относительно малым вовлечением слизистой оболочки. При такой форме опухоли на T1-ВИ отмечается утолщение ректальной стенки и мезоректальной фасции. На T2-ВИ может проявляться кольцевой структурой в ректальной стенке вследствие смешанного роста (инфильтрации опухоли и фиброза вокруг интактных слоев собственно мышечной пластинки).

В ряде случаев встречаются синхронные опухоли прямой и ободочной кишки. Скрупулезный анализ сагиттальных T2-ВИ помогает исключить наличие последних, хотя формально при подозрении на их наличие пациенту показано проведение таких исследований, как колоноскопия (виртуальная или эндоскопическая или проведение исследования с барием) [33].

### МР-диагностика локорегионарных лимфатических узлов при РПК

К сожалению, МРТ не всегда позволяет получить исчерпывающую информацию о характере лимфатических узлов клетчатки мезоректума. Чувствительность в определении поражения локорегионарных лимфатических узлов по различным данным находится в пределах 65% [34]. В большинстве случаев увеличение параректальных лимфатических узлов при опухолевом поражении прямой кишки может быть обусловлено воспалительными изменениями в них, и, напротив, неувеличенные лимфатические узлы могут содержать метастазы опухоли. Признаками, позволяющими заподозрить злокачественный характер лимфатических узлов, являются: округлая форма; неровный и нечеткий край узла; наличие неоднородного сигнала от узла (показано в работах G. Brown 1999—2003), обусловленного трофическими нарушениями — некрозом; аналогичная интенсивность сигнала лимфатического узла и первичной опухоли (наиболее ярко выражено при муцинозных опухолях). Соотношение размеров первичной опухоли и лимфатических узлов с наличием в них метастазов остается дискуссионным. В работах ряда авторов проводился анализ результатов предоперационной МРТ в сопоставлении с данными гистологического исследования удаленных препаратов первичных опухолей и лимфатических узлов [35—39]. Более чем в половине случаев установлено наличие метастазов в лимфатических узлах при их размере менее 5 мм в диаметре и размере первичной опухоли, не превышающем 3 см в наибольшем измерении. Наряду с другими тазовыми опухолями при РПК метастатическое поражение лимфатических узлов малого таза, визуально не измененных на MR-томограммах, встречается довольно часто. D. Koh и соавт. [40] изучили данные высокоразрешающей МРТ у 12 больных до и после введения микрочастиц супермагнитного оксида железа (USPIO). Авторы указывают на то, что для повышения точности диагностики метастазов необходимо учитывать именно интенсивность сигнала и характер распределения контраста в узле, т. е. оценивать внутреннюю структуру узла. Гомогенная низкая интенсивность сигнала центральной зоны характерна для непораженных лимфатических узлов. Реактивные лимфатические узлы также часто дают центральную низкую интенсивность сигнала на T2-ВИ.

Y. Oh и соавт. [41] установили, что параректальные лимфатические узлы со спиклообразными выростами и периваскулярные футляры на дооперационных MR-изображениях являются значимыми факторами прогноза развития рецидива заболевания [41]. Поэтому в тех случаях, когда метастатические измененные лимфатические узлы расположены близко к мезоректальной фасции (равно как и распространение первичной опухоли до мезоректальной фасции), с целью обеспечения наибольшего радикализма на первом этапе пациентам необходимо назначать неоадьювантную химиолучевую терапию.

## Стадирование рака прямой кишки

На сегодняшний день для оценки распространения РПК используется 6-е издание классификации TNM (см. ниже).

### Классификация TNM (6-е издание 2002 г.)

#### T — первичная опухоль

- T<sub>x</sub> — недостаточно данных для оценки первичной опухоли
- T<sub>0</sub> — отсутствие признаков первичной опухоли
- T<sub>is</sub> — неинвазивный (carcinoma in situ) рак (без прорастания собственно пластинки слизистой оболочки)
- T<sub>1</sub> — опухоль инфильтрирует подслизистую основу
- T<sub>2</sub> — прорастание собственно мышечной оболочки
- T<sub>3</sub> — опухоль прорастает субсерозный слой или неперитонизированные отделы стенки с выходом в прилежащую ткань (околоректальную клетчатку)
- T<sub>4</sub> — опухоль распространяется за пределы серозной оболочки или прорастает соседний орган

#### N — регионарные лимфатические узлы

- N<sub>x</sub> — недостаточно данных для оценки регионарных лимфатических узлов
- N<sub>0</sub> — регионарных метастазов нет
- N<sub>1</sub> — поражение 1—3 узлов
- N<sub>2</sub> — поражение в 4 узлах и более

#### M — отдаленные метастазы

- M<sub>x</sub> — недостаточно данных для оценки отдаленных метастазов
- M<sub>0</sub> — отдаленных метастазов нет
- M<sub>1</sub> — имеются отдаленные метастазы. Метастазы в зоне наружных подвздошных сосудов расцениваются как M<sub>1</sub>

Диагностическая точность в оценке местной распространенности РПК по результатам анализа данных литературы, проведенного P. Hulse и V. Carrington [42], 82% для систем с низким разрешением, использующих стандартные катушки, и приближается к 100% при использовании фазированных катушек. При использовании эндоректальных катушек этот показатель находится в пределах 84%, по данным H. Kwok и соавт. [43].

Для анализа диагностической ценности МРТ в оценке распространенности РПК по критериям T и N в соответствии с классификацией TNM были отобраны многочисленные методологически сопоставимые исследования. Отдельно изучены случаи гипо- и гипердиагностики. Критериями для отбора работ являлись: количество анализируемых наблюдений (не менее 10); наличие гистологической верификации всех анализируемых клинических наблюдений; использование критериев стадирования TNM для оценки местной распространенности РПК; МР-оценка состояния регионарных лимфатических узлов наряду с местной распространенностью, включая мезоректум; наличие в работах статистических данных, отражающих анализ точности, чувствительности и специфичности.

### Возможности методов лучевой диагностики в стадировании РПК

По результатам анализа источников мировой литературы нами была прослежена тенденция к изменению приоритетов при выборе методов лучевой диагностики для оценки распространенности РПК, обусловленная развитием технологий.

Период с 1985 по 2002 г. наглядно отражен в исследовании S. Virat и соавт. [44], которые провели метаанализ 90 релевантных статей, посвященных возможностям трансректальной эхографии (ТУЗИ), КТ и МРТ в стадировании РПК (табл. 2).

При оценке инвазии собственно мышечного слоя по чувствительности УЗИ и МРТ не имели существенных различий, тогда как специфичность УЗИ (86% [95% доверительный интервал [CI]: 80, 90]) оказалась значительно выше, чем МРТ — (69% [95% CI: 52, 82]) ( $p = 0,02$ ). В оценке инвазии параректальных тканей чувствительность УЗИ (90% [95% CI: 88, 92]) была выше, чем КТ (79% [95% CI: 74, 84]) ( $p < 0,001$ ) и МРТ (82% [95% CI: 74, 87]) ( $p = 0,003$ ); специфичность существенно не отличалась.

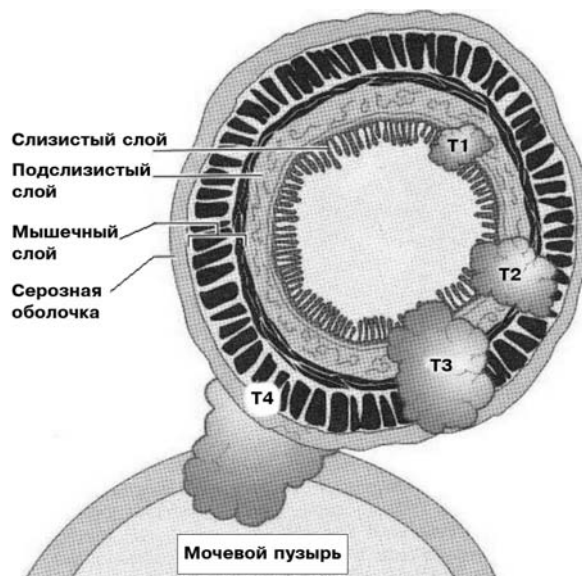


Схема стадирования рака прямой кишки в соответствии с классификацией TNM.

В оценке инвазии смежных органов и вовлечения лимфатических узлов УЗИ, КТ и МРТ были сопоставимы (табл. 3).

Анализ кривой ошибок (ROC) показал, что в оценке инвазии периректальных тканей диагностическая точность УЗИ выше, чем КТ и МРТ. В оценке состояния параректальных лимфатических узлов не установлено достоверных различий в точности этих методов [44].

Анализ работ за последние 5 лет, посвященных диагностике РПК, показал практически полное вытеснение КТ более информативными методами, к которым относятся эндосонография и МРТ с использованием гибких фазированных катушек.

H. Chun и соавт. [45] сравнивали информативность МР-исследования с применением томографа мощностью 3Т и фазированных катушек и эндосонографии для предоперационного стадирования РПК. Средняя чувствительность МРТ и эндосонографии в оценке инвазии собственно мышечного слоя достигала 100%, а средняя специфичность — 66,7 и 61,1% соответственно, различия были статистически незначимыми ( $p > 0,05$  в каждом случае). В оценке инвазии параректальной клетчатки МРТ и эндосонографии имели сравнимую чувствительность — 91,1 и 100% и специфичность — 92,6 и 81,5% ( $p > 0,05$ ). Похожая информативность этих методов отмечена в определении поражения регионарных лимфатических узлов: чувствительность МРТ 63,6%, эндосонографии 57,6%; специфичность МРТ 92,3%, эндосонографии 92,1% ( $p > 0,05$ ).

Таблица 2

### Характеристика включенных в метаанализ работ

Стадия	Метод визуализации	Число работ	Число пациентов	Год публикации
T <sub>2</sub>	ТРУЗИ	39	2881	1985—2002
	КТ	2	65	1986—1994
	МРТ	13	630	1993—2002
T <sub>3</sub>	ТРУЗИ	61	3904	1985—2002
	КТ	18	994	1985—2002
	МРТ	17	746	1993—2002
T <sub>4</sub>	ТРУЗИ	37	2686	1985—2002
	КТ	9	397	1985—2002
	МРТ	11	537	1993—2002
N	ТРУЗИ	55	3879	1986—2002
	КТ	18	1123	1985—2002
	МРТ	19	1003	1986—2002

Таблица 3

**Общая оценка информативности в соответствии с методом визуализации и стадией процесса**

Распространенность процесса	Метод визуализации	Чувствительность, %	Специфичность, %
Собственно мышечная пластинка	ТРУЗИ	94	86
	КТ	—	—
	МРТ	94	69
Параректальная клетчатка	ТРУЗИ	90	75
	КТ	79	78
	МРТ	82	76
Прилежащие органы	ТРУЗИ	70	97
	КТ	72	96
	МРТ	74	96
Лимфатические узлы	ТРУЗИ	67	78
	КТ	55	74
	МРТ	66	76

Аналогичная работа была выполнена А. Halefoglu и соавт. [46]. С целью оценки глубины инвазии опухоли и выявления метастазов в регионарных лимфатических узлах у 34 больных РПК было проведено сравнение диагностической точности определения предоперационного стадирования методами эндосонографии и МРТ с использованием тазовых фазированных катушек. Для МРТ в определении критерия Т точность, чувствительность и специфичность составили 89,7, 79,4 и 93,14%, для эндосонографии — 85,29, 70,59 и 90,2% соответственно. Для МРТ в определении характера регионарных лимфатических узлов точность, чувствительность и специфичность составили: 74,5, 61,76 и 80,88%; для эндосонографии — 76,4, 52,94 и 84,31% соответственно (табл. 4).

V. Muthusamy и K. Chang [47] в своей работе, посвященной поиску оптимального метода для стадирования РПК, сравнивают информативность КТ, МРТ со стандартными катушками, МРТ с эндоректальными катушками, УЗИ со стандартными трансректальными датчиками и УЗИ с гибкими эндоскопическими датчиками и ПЭТ.

Эндосонография, считающаяся в настоящее время золотым стандартом, показала точность стадирования по критерию Т 75—95%, для критерия N — от 65 до 80%. Для стандартной катушки точность МРТ по критерию Т находилась в пределах 59—95%, для N — от 39 до 95%. Точность МРТ с эндоректальными катушками была выше и составляла для критерия Т 66—91%, а для критерия N — от 72 до 79%. Автор предполагает, что развитие технологий фазированных тазовых МР-катушек в сочетании с высоким разрешением и большим полем интереса FOV будет способствовать дальнейшему улучшению результатов [47].

G. Mezzi и соавт. [48] в исследовании сравнили информативность МРТ и эндосонографии для оценки распространенности РПК у пациентов после проведения неoadъювантной химиолучевой терапии. Результаты МРТ были сопоставлены с данными

патоморфологического исследования после радикальных хирургических вмешательств. В исследование было включено 39 пациентов мужского пола, средний возраст которых составил  $68,2 \pm 8,9$  года. После распределения больных по стадиям процесса для группы T0-2N0 диагностическая точность эндосонографии и МРТ составила соответственно 44 и 33% ( $p > 0,05$ ). Для стадий T2-4N0-1 точность МРТ и эндосонографии составила 87 и 52% ( $p = 0,013$ ) соответственно. Суммарно по результатам исследования оба метода позволили правильно определить глубину инвазии примерно в половине случаев: эндосонография в 46%, МРТ в 44%.

Главным преимуществом МРТ является высокая точность визуализации таких анатомических структур, как фасция Денонвилле, мезоректальная и пресакральная фасции [49—53]. Точность оценки топографического взаимоотношения опухоли с мезоректальной фасцией служит наиболее важным ориентиром в оценке возможности выполнения тотальной мезоректумэктомии, т. е. имеет определяющее значение в выборе плана лечения (например, назначения неoadъювантной химиолучевой терапии).

**МР-диагностика посттерапевтических изменений при РПК**

Изменения в малом тазу после лучевого лечения прямой кишки находятся в прямо пропорциональной зависимости от суммарной очаговой дозы и длительности облучения. В остром и подостром периодах (до года после химиолучевой терапии) МРТ отражает явления цитолиза и воспаления. Это может проявляться утолщением стенок полых органов (прямая кишка, мочевого пузыря, уретра, влагалище), увеличением интенсивности сигнала от слизистого и подслизистого слоев стенки кишки на T2-ВИ и “усилением” слизистой при внутривенном контрастировании. Клинически это соответствует лучевым ректитам, циститам, уретритам и вагинитам. Отсроченные эффекты облучения проявляются фиброзными изменениями в малом тазу. При этом может сохраняться утолщение стенок органов, но оно дает сигнал низкой интенсивности на T1- и T2-ВИ при отсутствии или незначительном накоплении контраста при внутривенном усилении. Возможно утолщение мезоректальной фасции и тазовой брюшины, воспаление и атрофия смежных мышц таза, жировое замещение костного мозга в вовлеченных в поле облучения костях (проявляется повышенным сигналом на T1- и T2-ВИ). Наиболее тяжелые изменения составляют стриктуры кишечника или образование свищей (влагалищно-прямокишечных или пузырно-прямокишечных).

Первые работы по использованию МРТ для оценки результатов лучевой терапии появились в конце XX века. E. Lange и соавт. [54] провели исследование возможностей МРТ у 11 больных местно-распространенным РПК, прошедших предоперационную лучевую терапию с последующим хирургическим этапом и морфологическими исследованиями препаратов удаленного органа. В работе описан метод количественной оценки опухоли. При измерении объема опухоли прямой кишки после лучевой терапии авторы применили формулу  $X \times Y \times Z \times 0,525$  (где X, Y и Z — размеры опухоли в трех измерениях). По результатам МРТ было установлено завышение объема опухоли, что объяснялось постлучевыми изменениями — реактивной воспалительной инфильтрацией слизистой оболочки и фиброзом собственно мы-

Таблица 4

**Характеристика включенных в анализ работ и общие данные диагностической точности в зависимости от метода от визуализации**

Критерий	Метод визуализации	Год публикации	Число работ	Число пациентов	Точность, %
Глубина инвазии	КТ	1985—2002	26	726	79—94
	МРТ	1986—2002	22	1120	59—91
	Эндосонография	1986—2003	14	810	63—95
	ПЭТ	2004—2006	4	146	56—65
Поражение лимфатических узлов	КТ	1985—2002	26	726	54—70
	МРТ	1986—2002	14	864	69—95
	Эндосонография	1986—2003	14	457	70—75
	ПЭТ	2004—2006	4	146	69—87

шечного или подслизистого слоев кишечной стенки, суммарно искажавшими истинный размер опухоли. С 1979 г. и по настоящее время количественная оценка регрессии опухоли проводится в соответствии с критериями ВОЗ, согласно которым изображение опухоли измеряется следующим образом: определяется размер самой широкой части опухоли и наибольший размер, перпендикулярный первой линии. Произведение этих двух величин и соответствует размеру опухоли [55]. С 2000 г. в мировую практику вводятся новые критерии оценки регрессии опухолей RECIST — Response Evaluation Criteria in Solid Tumors. В основу их положена одна измеряемая величина — максимальный размер опухоли. При этом рекомендуется ориентироваться на КТ и МРТ, которые являются наилучшими методами для измерения опухолевых поражений [56].

Уменьшение размера новообразования не всегда является достоверным признаком опухолевой регрессии и может быть обусловлено уменьшением перифокального отека окружающих тканей [57]. A. Devries [57] с помощью динамической МРТ показал прогностическую значимость микроциркуляции в опухоли. В исследование были включены 17 больных с умеренно-дифференцированной аденокарциномой Т3-стадии. Было установлено значение корреляции между перфузионным индексом (ПИ) и чувствительностью опухоли к химиолучевой терапии. Данные о микроциркуляции в опухоли у этих 17 пациентов были получены с помощью динамической МРТ, выполненной до и после химиолучевого лечения, и сопоставлены с данными патоморфологического исследования. У 12 (70,6%) из 17 пациентов отмечалось положительное уменьшение стадии (до pT0-2; положительный ответ опухоли на терапию), тогда как другие 5 (29,4%) не имели изменений по критерию Т (сохранилась pT3; нечувствительные к терапии опухоли). Чувствительные к терапии опухоли показали более низкое среднее значение ПИ —  $8,5 \pm 1,7$  мл/мин на 100 г (95% доверительный интервал 7,4—9,6 мл/мин на 100 г), тогда как нечувствительные к терапии опухоли показали более высокое среднее значение ПИ —  $11,4 \pm 0,7$  мл/мин на 100 г (95% доверительный интервал 10,6—12,3 мл/мин на 100 г). Различие между обеими группами было статистически значимо ( $p < 0,001$ ). Авторы сделали вывод, что низкий ПИ может являться фактором прогноза хорошего ответа опухоли на химиолучевую терапию, тогда как высокий является предиктором резистентности опухоли к этому лечению. Дальнейшие исследования в этом направлении с большим числом больных и различными гистологическими типами опухолей в сравнении с доброкачественными процессами смогут более широко продемонстрировать эффективность использования динамической МРТ в оценке перфузионных свойств опухолей прямой кишки. Это, в свою очередь, позволит планировать терапию с учетом индивидуального подхода на основе знаний о каждой конкретной опухоли.

D. Dinter и соавт. [58] провели сравнение показателей динамического контрастного усиления и волюметрических показателей у 33 больных РПК, получавших на дооперационном этапе химиолучевую терапию с включением таргетного препарата цетуксимаб. По итогам исследования были сопоставлены результаты двукратного МРТ (до и после проведения химиолучевой терапии) и данные послеоперационного патоморфологического исследования. Во всех случаях, когда при МРТ отмечалось уменьшение наклона кривых динамического контрастного усиления, присутствовала патоморфологическая регрессия опухоли. Таким образом, снижение перфузионных характеристик опухоли можно считать объективным признаком ее ответа на проведенную терапию. Поэтому протокол МРТ у больных после неoadьювантной химиолучевой терапии обязательно должен включать в себя динамическое контрастное усиление, способствующее улучшению визуализации остаточных опухолей и дифференциальной диагностике с постлучевыми изменениями.

### МРТ в диагностике рецидивных опухолей прямой кишки

Рецидив в малом тазу возникает более чем у 50% больных РПК с отрицательным циркулярным краем резекции. Даже в

случае выполнения тотальной мезоректумэктомии с соблюдением всех необходимых требований этот показатель не снижается более чем на 10%. Рецидивная опухоль обычно проявляется сигналом средней интенсивности на T2-ВИ, сравнимым с сигналом от мышечной ткани, однако зоны фиброза имеют сигнал аналогичной интенсивности на протяжении первых двух лет после облучения. Динамическое внутривенное контрастное усиление наиболее специфично в выявлении рецидивных опухолей. На сегодняшний день МРТ является наиболее информативным методом инструментальной диагностики в выявлении и оценке локорегионарной распространенности рецидивной опухоли и играет большую роль в планировании для пациента последующей спасительной хирургии. Для диагностики рецидива S. Colagrande и соавт. [59] параллельно использовали два метода — КТ и МРТ. Наиболее частые КТ-симптомы рецидивной опухоли — это округлое или узловое образование, его неровные контуры, инфильтративный рост, асимметрия. При МРТ дифференциальную диагностику авторы строили на таких симптомах, как форма образования, его структура и характер сигнала на T2-ВИ.

В работе R. Golfieri и соавт. [60] чувствительность и специфичность КТ в выявлении рецидивных опухолей прямой кишки составили 82 и 78% соответственно. Однако при КТ трудно отличить рецидив от фиброза и изменений вследствие смещения органов малого таза. МРТ использовали как дополнительный метод, отличающийся высокой специфичностью. Авторами был предложен диагностический алгоритм — КТ как метод скрининга в течение первых 2—4 мес после операции, в дальнейшем в течение двух лет проводится КТ вместе с исследованием ракового эмбрионального антигена. Если КТ-данные были сомнительными или отличались от клинично-лабораторных, то проводилась МРТ и как последний этап — КТ-биопсия. Однако, на наш взгляд, такой диагностический алгоритм является экономически невыгодным, поскольку исходная стоимость КТ и МРТ не столь существенно различаются, использование их в комплексе, безусловно, приводит к удорожанию мониторинга, а сроки обследования существенно удлиняются [60].

В работах T. Zhao [61], R. Thoeni [62] и I. Miucin-Vukadinović [63] приводится описание наиболее частых МРТ-находок при диагностике рецидива РПК. В большинстве случаев рецидивным опухолям соответствовало обнаружение опухолевых масс в пресакральном пространстве или же в промежностной области, проявляющееся снижением МР-сигнала на T1-ВИ и незначительным усилением сигнала на T2-ВИ, истощение или полное исчезновение сигнала от клетчатки пресакрального пространства на T1-ВИ. К сожалению, в существующих источниках литературы не отражена диагностическая ценность МРТ в выявлении и оценке распространенности рецидивных опухолей прямой кишки, что свидетельствует о необходимости проведения такого исследования.

### Заключение

Выбор лечения РПК зависит главным образом от предоперационного стадирования. Распространение опухоли в клетчатку и ее отношение к мезоректальной фасции играет важную роль в принятии терапевтических решений. В проанализированных работах мы обнаружили более высокую точность МРТ в сравнении с другими методами лучевой диагностики для оценки состояния мезоректальной фасции. Более того, КТ имеет ограниченный потенциал, особенно в определении глубины инвазии [28, 42]. Трудности в оценке эффективности МРТ заключаются в различиях характеристик используемого оборудования (сила магнитного поля 1,5—3 Т, катушки), протоколов (плоскость сечения, импульсные последовательности) и методик (контрастное усиление), что отражается на качестве изображений. Критерии МР-стадирования РПК экстраполированы из системы TNM [64]. В выявлении опухолей прямой кишки более информативной является МРТ с использованием внутривенного контрастирования или эндоректальных датчиков [23—26, 29]. В оценке глубины инвазии МРТ имеет сопоставимую информативность с эндосонографией, однако превосходит ее у больных РПК стадии T2-4N0-1 после химиолучевой терапии [44, 47, 48]. Более

высокая точность МРТ для оценки эффективности химиолучевой терапии была получена в исследованиях с использованием внутривенных контрастных агентов [57, 59, 60]. В связи с этим использование быстрых динамических исследований выглядит наиболее перспективным.

В определении характера лимфатических узлов их размер не является абсолютным критерием наличия или отсутствия метастатического поражения. Форма и структура лимфатических узлов имеют большее прогностическое значение [34, 36]. Использование контрастных агентов на основе оксида железа в дальнейшем должно быть изучено более детально и на большем количестве наблюдений. Эти исследования могут повысить точность обнаружения метастазов в маленьких лимфатических узлах и упростить дифференциальную диагностику гиперплазии или метастазов в увеличенных лимфатических узлах. Спорным остается равноценное значение УЗИ и МРТ в выявлении и оценке характера регионарных лимфатических узлов при РПК. Обзорные работы, посвященные этой же проблеме у больных со злокачественными опухолями других органов малого таза, например рака тела и шейки матки, демонстрируют кардинально отличающиеся результаты, в которых по диагностической ценности МРТ значительно превосходит УЗИ [65—70]. Возможно, различие в показателях информативности обусловлено использованием разного оборудования.

Финансовые соображения также занимают не последнее место в клинической практике. Н. Hricak и соавт. [71] не только проанализировали диагностическую эффективность МРТ, но и указали на меньшую затратность этой технологии по сравнению с использованием совокупности других диагностических методов, необходимых для адекватного стадирования РПК.

## ЛИТЕРАТУРА

- Landis S. H., Murray T., Bolden S., Wingo P. A. // *Cancer J. Clin.* — 1999. — Vol. 49, N 1. — P. 8—31.
- Чиссов В. И., Старинский В. В. Состояние онкологической помощи населению Российской Федерации. — М., 2009.
- Романов В. А., Яшин Д. И., Чулюк В. Н. и др. // *Вопр. онкол.* — 1990. — Т. 36. — С. 175—177.
- Ростовцев М. В., Щипкова Е. В., Надвигова Е. А. и др. // *Вестн. рентгенол.* — 2003. — № 5. — С. 43—56.
- Портной Л. М. // *Вестн. рентгенол.* — 2004. — № 2. — С. 20—33.
- Minoz Navas M., Angos R., Betes M. et al. // *Endoscopy.* — 1992. — Vol. 24, N 7. — P. 645.
- Nozaki R., Takagi K., Takano M. // *Dis. Colon Rect.* — 1997. — Vol. 40, N 11. — P. 816—822.
- Luccichenti G., Cademartiri F., Nogueira L., Pavone P. // *Eur. Congress of Radiology. Vienna.* — 2002. — Vol. 12, N 3. — P. 358.
- Абалин А. И., Жакова И. И., Туровский Б. М. // *Вестн. рентгенол.* — 1992. — № 3. — С. 27—30.
- Кишковский А. Н. // *Вестн. рентгенол.* — 1993. — № 1. — С. 4—7.
- Портной Л. М. // *Вестн. рентгенол.* — 2004. — № 2. — С. 20—33.
- Орлова Л. П. // *Рус. мед. журн.* — 1998. — Т. 6, № 19. — С. 1258—1263.
- Дмитращенко А. А. Возможности компьютерной томографии на различных этапах диагностики и лечения рака толстой кишки: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1995.
- Рязанов В. В. Спиральная компьютерная томография в послеоперационном наблюдении больных колоректальным раком: Дис. ... канд. мед. наук. — СПб., 2004.
- Земляной В. П., Трофимова Т. Н., Непомнящая Л. С. и др. // *Практ. онкол.* — 2005. — Т. 6, № 2. — С. 71—80.
- Kinkel K., Lu Y., Both M. et al. // *Radiology.* — 2002. — Vol. 224, N 6. — P. 748—756.
- Harisinghani M. G., Wittenberg J., Blake M. A. et al. // *Clin. Radiol.* — 2003. — Vol. 58, N 4. — P. 306—310.
- Hulse P., Carrington B. *MRI manual of pelvic cancer.* — Martin Dunitz Taylor & Francis group, 2004. — P. 1—3.
- Kaufman L., Crooks L. E., Margulis A. R. et al. *NMR imaging in medicine.* — New York, 1981. — P. 11—52.
- Herfkens R., Davis P. L., Crooks L. E. et al. // *Radiology.* — 1981. — Vol. 141. — P. 211—218.
- Winkler M. L., Hricak H. // *Radiology.* — 1986. — Vol. 158. — P. 848—849.
- Suzuki C., Torkzad M. R., Tanaka S. et al. // *World J. Surg. Oncol.* — 2008. — Vol. 6. — P. 89.
- Piippo U., Pääkkö E., Mäkinen M., Mäkelä J. // *Scand. J. Surg.* — 2008. — Vol. 97, N 3. — P. 237—242.
- Urban M., Rosen H. R., Hölbling N. et al. // *Radiology.* — 2000. — Vol. 214, N 2. — P. 503—508.
- Rao S. X., Zeng M. S., Xu J. M. et al. // *World J. Gastroenterol.* — 2007. — Vol. 13, N 30. — P. 4141—4146.
- Vogl T. J., Pegios W., Mack M. G. et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 1997. — Vol. 168, N 6. — P. 1427—1434.
- Haykir R., Karaköse S., Karabacakoglu A. et al. // *Turk. J. Gastroenterol.* — 2006. — Vol. 17, N 3. — P. 191—197.
- Hulse P., Carrington B. *MRI manual of pelvic cancer.* — Martin Dunitz Taylor & Francis group, 2004. — P. 18—20.
- Vogl T. J., Pegios W., Mack M. G. et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 1997. — Vol. 168, N 6. — P. 1427—1434.
- Smith N. J., Shihab O., Arnaout A. et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 2008. — Vol. 191, N 5. — P. 1517—1522.
- Robinson R., Carrington B., Swindell R. et al. // *Clin. Radiol.* — 2002. — Vol. 57. — P. 514—522.
- Beets-Tan R. G., Beets G. L., Vliegen R. F. et al. // *Lancet.* — 2001. — Vol. 357. — P. 497—504.
- Taylor F. G., Swift R. I., Blomqvist L., Brown G. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 2008. — Vol. 191, N 6. — P. 1827—1835.
- Brown G., Richardson C. J., Newcombe R. G. et al. // *Radiology.* — 1999. — Vol. 211. — P. 215—222.
- Harnsberger J. R., Vernava V. M. 3rd, Longo W. E. // *Dis. Colon Rect.* — 1994. — Vol. 37. — P. 73—87.
- Monig S. P., Baldus S. E., Zirbes T. K. et al. // *Ann. Surg. Oncol.* — 1999. — Vol. 6. — P. 579—581.
- Andreola S., Leo E., Belli F. et al. // *Cancer.* — 1996. — Vol. 77. — P. 607—612.
- Bjelovic M., Kalezić V., Petrovic M. et al. // *Hepatogastroenterology.* — 1998. — Vol. 45. — P. 433—438.
- Dworak O. // *Surg. Endosc.* — 1989. — Vol. 3. — P. 96—99.
- Koh D. M., Brown G., Temple L. et al. // *Radiology.* — 2004. — Vol. 231, N 1. — P. 91—99.
- Oh Y. T., Kim M. J., Lim J. S. et al. // *Korean J. Radiol.* — 2005. — Vol. 6, N 1. — P. 8—16.
- Hulse P., Carrington B. *MRI manual of pelvic cancer.* — Martin Dunitz Taylor & Francis group, 2004. — P. 138.
- Kwok H., Bissett I. P., Hill G. L. // *Int. J. Colorectal Dis.* — 2000. — Vol. 15. — P. 9—20.
- Bipat S., Glas A. S., Slors F. J. et al. // *Radiology.* — 2004. — Vol. 232, N 3. — P. 773—783.
- Chun H. K., Choi D., Kim M. J. et al. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 2006. — Vol. 187, N 6. — P. 1557—1562.
- Halefoglu A. M., Yildirim S., Avlanmis O. et al. // *World J. Gastroenterol.* — 2008. — Vol. 14. — P. 3504—3510.
- Muthusamy V. R., Chang K. J. // *Clin. Cancer.* — 2007. — Vol. 15. — P. 6877—6884.
- Mezzi G., Arcidiacono P. G., Carrara S. et al. // *World J. Gastroenterol.* — 2009. — Vol. 15, N 44. — P. 5563—5567.
- Heald R. J., O'Neill B. D., Moran B. et al. // *Br. Med. J.* — 2006. — Vol. 333, N 7572. — P. 808.
- Iafate F., Laghi A., Paolantonio P. et al. // *Radiographics.* — 2006. — Vol. 26, № 3. — P. 701—714.
- Anthonioz-Lescop C., Aubé C., Luet D. et al. // *J. Radiol.* — 2007. — Vol. 88, N 12. — P. 1865—1872.
- Klessen C., Rogalla P., Taupitz M. // *Eur. Radiol.* — 2007. — Vol. 17, N 2. — P. 379—389.
- Taylor F. G., Swift R. I., Blomqvist L., Brown G. A. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 2008. — Vol. 191, N 6. — P. 1827—1835.
- de Lange E. E., Fechner R. E., Spaulding C. A., Edge S. B. // *AJR Am. J. Roentgenol.* — 1992. — Vol. 158, N 2. — P. 287—292.
- Miller A. B., Hogestraeten B., Staquet M., Winkler A. // *Cancer.* — 1981. — Vol. 47. — P. 207—214.



56. *Therasse P., Arbuuck S. G., Eisenhauer E. A.* // J. Natl. Cancer Inst. — 2000. — Vol. 92, N 3. — P. 205—216.
57. *Devries A. F., Griebel J., Kremser C.* et al. // Cancer Res. — 2001. — Vol. 61, N 6. — P. 2513—2516.
58. *Dinter D. J., Hofheinz R. D., Hartel M.* et al. // Onkologie. — 2008. — Bd 31. — S. 230—235.
59. *Colagrande S., Tonarelli A., Bartolozzi A., Giannardi G.* // Radiol. Med. Torino. — 1995. — Vol. 89, N 3. — P. 250—257.
60. *Golferi R., Totaro C., Giampalma E.* // Radiol. Med. — 1996. — Vol. 95, N 5. — P. 601—609.
61. *Zhao T., Wang J., Jiang X.* // Zhonghua Zhong Liu Za Zhi. — 1998. — Vol. 20, N 5. — P. 377—379.
62. *Thoeni R. F.* // AJR Am. J. Roentgenol. — 1991. — Vol. 156, N 5. — P. 909—915.
63. *Miucin-Vukadinović I., Kozic D., Adic O.* et al. // Med. Pregl. — 2008. — Vol. 61, N 3—4. — P. 157—163.
64. *Wittekind Ch., Greene F. L., Hutter R. V. P.* et al. // Classification of malignant tumours. — 5th ed. — Springer, 2004. — P. 101—113.
65. *Follen Michele, Levenback Charles F., Iyer Revathy B.* et al. // Cancer. — 2003. — Vol. 98, N 9 (suppl.). — P. 2028—2038.
66. *Ozsarlak O., Tjalma W., Schepens E.* et al. // Eur. Radiol. — 2003. — Vol. 13, N 10. — P. 2338—2345.
67. *Han S. S., Lee S. H., Kim D. H.* et al. // Acta Obstet. Gynecol. Scand. — 2010. — Vol. 89, N 2. — P. 168—174.
68. *Cabrita S., Rodrigues H., Abreu R.* et al. // Eur. J. Gynaecol. Oncol. — 2008. — Vol. 29, N 2. — P. 135—137.
69. *Savelli L., Ceccarini M., Ludovisi M.* et al. // Ultrasound Obstet. Gynecol. — 2008. — Vol. 31, N 5. — P. 560—566.
70. *Sala E., Wakely S., Senior E., Lomas D.* // AJR Am. J. Roentgenol. — 2007. — Vol. 188, N 6. — P. 1577—1587.
71. *Hricak H., Husband J., Panicek D. M.* Oncologic imaging: Essentials of Reporting Common Cancers. — Philadelphia: Saunders, 2006.

Поступила 18.11.10

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2011

УДК 616.61-006.6-033.2:616.24]-089.168-037

**О. В. Пикин, Б. Я. Алексеев, А. М. Амিরалиев****ФАКТОРЫ ПРОГНОЗА ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ БОЛЬНЫХ С МЕТАСТАЗАМИ РАКА ПОЧКИ В ЛЕГКИХ**

ФГБУ Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена (дир. — акад. РАМН В. И. Чиссов) Минздравсоцразвития России

*Представлен обзор отечественных и зарубежных источников литературы, посвященный проблеме выбора тактики лечения больных с метастазами рака почки в легких при условии возможности удаления первичной опухоли почки или нефрэктомии в анамнезе, а также отсутствия метастазов в других органах. Описаны результаты хирургического и лекарственного лечения (иммунотерапии) данной категории больных. Основное внимание уделено значению прогностических факторов при выборе лечебной тактики. Выделены ключевые факторы прогноза: возможность полного удаления метастазов в легких, количество и размеры очагов, длительность безрецидивного периода после нефрэктомии (DFI — disease free interval). Сформированы 4 прогностические группы и приведены отдаленные результаты хирургического лечения больных в каждой группе. Основной вывод: лекарственную терапию следует предпочесть хирургическому методу лечения в случае нерезектабельности метастазов или при сочетании нескольких неблагоприятных факторов (более 6 очагов, короткий безметастатический интервал < 36 мес или DFI = 0).*

Ключевые слова: рак почки, метастазы в легких, хирургическое лечение, факторы прогноза.

PROGNOSTIC FACTORS FOR SURGICAL TREATMENT IN PATIENTS WITH RENAL CANCER METASTASES TO THE LUNG

O. V. Pikin, B. Ya. Alekseyev, A. M. Amiraliev

P. A. Herzen Moscow Oncology Research Institute, Ministry of Health and Social Development of Russia

*The paper reviews Russian and foreign references on the choice of treatment policy in patients with renal cancer metastases to the lung providing that primary kidney tumor can be removed or that there is a history of nephrectomy and there are no metastases in other organs. It describes the results of surgical and medical treatment (immunotherapy) in this category of patients. Particular emphasis is placed on the importance of prognostic factors when choosing treatment policy. Key prognostic factors, such as the possibility of complete removal of lung metastases, the number and sizes of foci, and a postnephrectomy disease-free interval (DFI), are identified. Four prognostic groups are made up and the long-term results of surgical treatment are given in the patients of each group. The general conclusion can be drawn regarding that drug therapy should be preferred over surgical treatment when metastases are irresectable or there is a combination of some poor factors (more than 6 foci, a short metastasis-free interval of < 36 months or DFI = 0).*

Key words: kidney cancer, lung metastases, surgical treatment, prognostic factors.

Метастазирование опухолей является одной из важнейших проблем современной онкологии. Основным путем метастазирования в легкие является гематогенный, реже — лимфогенный, аэрогенный и через диафрагму (их частота не превышает 2—5%). Наличие в легких большого количества кровеносных сосудов, густая капиллярная сеть, артериовенозные соустья, раз-

витая лимфатическая система — все это создает предпосылки для частого развития метастазов в системе органов дыхания. Метастазы в легких выявляют при первичном обследовании или в разные сроки после лечения злокачественных новообразований у 6—30% больных с опухолями любой локализации. Легкие, как известно, являются наиболее частой локализацией отдаленных метастазов у больных раком почки; при этом изолированное поражение диагностируют у 15—20% из них [3, 13, 14, 21, 24].

Рак почки по частоте встречаемости в России занимает первое место среди опухолей мочевыводящих путей, причем по темпу прироста заболеваемости опухоли почек уступают лишь

Для корреспонденции: Амিরалиев А. М. — мл. науч. сотр. 1-го хирургического торакального отд-ния, e-mail: alemed@mail.ru; Пикин О. В. — д-р мед. наук, рук. 1-го хирургического отд-ния, e-mail: pikin-ov@mail.ru.