

ЛЕКЦИЯ

УДК 616-006.04+611.381-092-07-08:577

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-2-32-41>**КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ
ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ПЕРИТОНЕАЛЬНОГО
КАРЦИНОМАТОЗА**

*Н. А. Рубцова, А. В. Левшакова, А. О. Пешков, В. М. Хомяков,
А. Б. Уткина, Д. В. Сидоров, Н. А. Гришин*

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П. А. Герцена — филиал
Национального медицинского исследовательского центра радиологии, Москва, Россия

© Коллектив авторов, 2019 г.

Перитонеальный карциноматоз является распространенным вариантом метастазирования злокачественных опухолей органов брюшной полости и малого таза. Современные методы комплексного и комбинированного лечения перитонеального карциноматоза позволяют достоверно увеличить выживаемость пациентов с данной патологией. Определяющее значение как для планирования, так и для анализа эффективности лечения имеет оценка распространенности поражения брюшины. В лекции представлены анатомия и функция брюшины, эпидемиология перитонеального карциноматоза, анализ возможностей существующих методик компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в обнаружении признаков опухолевой диссеминации по брюшине, отражены принципы оценки индекса перитонеального карциноматоза (ИПК) и его роль в выборе лечебной стратегии у онкологических больных.

Ключевые слова: перитонеальный карциноматоз, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, индекс перитонеального карциноматоза

**COMPUTED AND MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE
DIAGNOSIS OF PERITONEAL CARCINOMATOSIS**

*N. A. Rubtsova, A. V. Levshakova, A. O. Peshkov, V. M. Khomyakov,
A. B. Utkina, D. V. Sidorov, N. A. Grishin*

P. A. Hertsen Moscow Oncology Research Institute — branch Federal State Budgetary Institution
National Medical Research Radiological Center of the Ministry of Health of the Russian Federation,
Moscow, Russia

Peritoneal carcinomatosis is a common variant of metastasis of malignant tumors of the abdominal cavity and pelvis. Modern methods of complex and combined treatment of peritoneal carcinomatosis can significantly increase the survival of patients with this pathology. Determining the prevalence of peritoneal lesions is crucial for both planning and evaluating treatment. The lecture presents the anatomy and function of the peritoneum, the epidemiology of peritoneal carcinomatosis, the analysis of the capabilities of existing methods of computed tomography and magnetic resonance imaging in detecting signs of tumor dissemination of the peritoneum, reflects the principles for assessing the peritoneal carcinomatosis index (PCI) and its role in choosing a treatment strategy in cancer patients.

Key words: peritoneal carcinomatosis, CT, MRI, PCI

Для цитирования: Рубцова Н.А., Левшакова А.В., Пешков А.О., Хомяков В.М., Уткина А.Б., Сидоров Д.В., Гришин Н.А. Компьютерная и магнитно-резонансная томография в диагностике перитонеального карциноматоза (лекция) // *Лучевая диагностика и терапия*, 2019. № 2. С. 32–41, DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2019-10-2-32-41>.

Анатомия и функция брюшины. Перитонеальный карциноматоз является распространенным вариантом метастазирования злокачественных опухолей органов брюшной полости и малого таза. Важный

аспект в выявлении опухолевого поражения брюшины — знание ее анатомии, позволяющее определять локализацию патологического процесса и проводить дифференциальную диагностику.

Брюшина представляет собой серозную оболочку, выстилающую внутреннюю поверхность брюшной стенки (париетальный листок) и покрывающую расположенные в брюшной полости органы (висцеральный листок). Каждый из листков брюшины состоит из шести слоев: мезотелия, пограничной мембраны, поверхностного волнистого коллагенового слоя, поверхностной диффузной эластической сети, глубокой продольной эластической сети и глубокого решетчатого коллагеново-эластического слоя, а также сплетения ретикулярных волокон, пронизывающего все ее слои. Особенностью брюшины является огромное количество содержащихся в ней кровеносных и лимфатических капилляров и обильная чувствительная иннервация, делающая брюшину большим рецепторным полем [1]. Суммарная площадь брюшины составляет около 2 м². Париетальный и висцеральный листки брюшины ограничивают пространство, называемое полостью брюшины — наибольшее внесосудистое пространство организма (по площади ее стенок). В норме в полости брюшины содержится не более 50 мл серозной жидкости, которая накапливается под действием силы тяжести и циркулирует в краниальном направлении вследствие отрицательного давления, создаваемого мышцами при дыхании [2]. Особенности анатомического строения брюшины и естественного тока серозной жидкости (рис. 1) определяют пути распространения злокачественного процесса в брюшной полости [3].



Рис. 1. Компьютерная томограмма брюшной полости, коронарная мультипланарная реконструкция. Циркуляция перитонеальной жидкости: сплошные стрелки указывают на направление движения жидкости, создаваемого дыхательными мышцами; прерывистые стрелки — действие силы тяжести; звезды — места стаза жидкости

Эпидемиология перитонеального карциноматоза. Карциноматоз занимает лидирующее место среди причин опухолевого поражения брюшины. По данным литературы, перитонеальный карци-

номатоз диагностируется у 20–35% пациентов со злокачественными новообразованиями органов брюшной полости и малого таза [4]. Наибольшая частота развития у пациентов перитонеальных метастазов — 60–75% — наблюдается при раке яичников [5], при раке желудка — они развиваются в 30–40% случаев, при колоректальном раке — у 20–25% больных [6], при раке поджелудочной железы — у 40% пациентов [7]. В 10% случаев причиной перитонеальных метастазов являются злокачественные опухоли экстраабдоминальной локализации (рак молочной железы, рак легких и меланома) [8]. Наличие перитонеального карциноматоза является неблагоприятным фактором прогноза выживаемости больных — средняя продолжительность жизни пациентов составляет 6 месяцев [9].

Попытки выполнить резекционные операции неизбежно приводят к рецидиву заболевания и не улучшают выживаемости пациентов. Системное лекарственное лечение малоэффективно, а применение больших доз цитостатиков сопряжено с серьезными осложнениями, вызванными высокой токсичностью препаратов. Современные методы лечения больных с перитонеальным карциноматозом основываются на имплантационной теории развития заболевания. Эта теория рассматривает патологический процесс как локальный, лечение которого чаще всего проводится на основе прямого воздействия на перитонеальные метастазы [6]. И поэтому комбинированные подходы, сочетающие в себе циторедуктивную операцию, внутрибрюшинную химиоперфузию и системную химиотерапию в настоящее время считаются перспективными методами лечения [10].

Определяющее значение как для планирования, так и для анализа результатов лечения имеет оценка распространенности поражения брюшины. Достижения и современные технологии лучевых методов диагностики позволили значительно увеличить пространственное разрешение, однако по ряду причин обнаружение перитонеальной диссеминации до настоящего времени остается серьезной проблемой. Это обусловлено сложной анатомической конфигурацией брюшины, обширной площадью ее поверхности, а также низкой чувствительностью современных методов визуализации в обнаружении мелких перитонеальных диссеминатов.

Анализ возможностей лучевых методов в обнаружении признаков перитонеального карциноматоза. Для определения распространенности опухолевого поражения брюшины в 1998 г. Р. Н. Sugarbaker и соавт. предложили количественную оценку в виде подсчета индекса перитонеального карциноматоза (ИПК). Для вычисления ИПК брюшная полость делится на 13 условных областей (рис. 2), каждая из которых оценивается по 4-балльной шкале от 0 до 3 баллов в зависимости от размеров выявленных узлов:

0 баллов — опухолевый узел не определяется;

1 балл — опухолевый узел менее 5 мм в максимальном диаметре;

2 балла — опухолевый узел от 5 мм до 5 см в максимальном диаметре;

3 балла — опухолевый узел более 5 см (или опухолевая инфильтрация) в максимальном диаметре.

Измерения опухолевых узлов проводят по наибольшему диаметру. Первичные опухоли или местные рецидивы в зоне первичной локализации исключаются из оценки. При наличии инфильтрата автоматически выставляется 3 балла, несмотря на его размеры.

ществляют в течение 30–90 минут, при этом возможно применение открытой (без ушивания брюшной полости) и закрытой (через дренажи) методики. Внутриволостное введение позволяет повысить интенсивность дозы без развития системной токсичности вследствие «париетально-плазменного барьера», а гипертермия, помимо самостоятельного противоопухолевого эффекта, выступает в качестве модификатора действия цитостатиков, повышая проницаемость мембран и цитотоксичность некоторых препаратов. Процедура РИАС представляет собой введение растворов химиопрепаратов

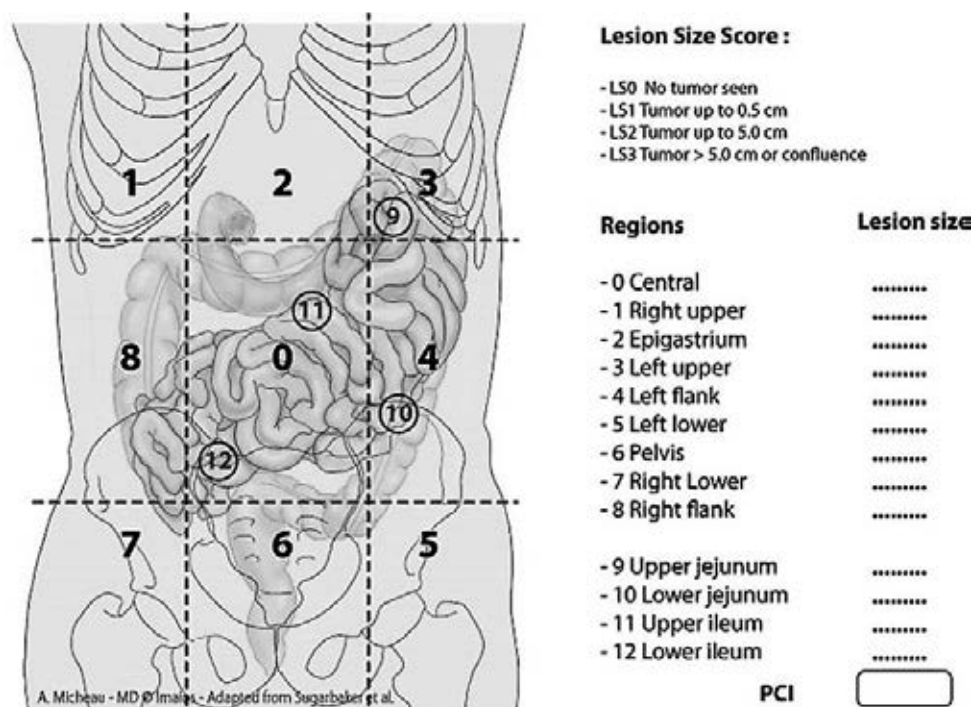


Рис. 2. Схема расчета индекса перитонеального карциноматоза (PCI): 2 поперечные линии и 2 продольные линии делят область живота на 9 зон. Верхняя поперечная линия расположена по нижнему краю реберной дуги, нижняя поперечная линия проходит на уровне передних верхних остей подвздошных костей. Продольные линии делят живот на 3 равнозначные зоны, из которых зоны 9–12 относятся к тонкой кишке

Таким образом, максимальный ИПК может составить 39 баллов (13×3), когда размеры узлов во всех 13 выделяемых областях превышают 5 см в диаметре, либо сливаются в инфильтраты. В свою очередь, ИПК используется как предиктор для оценки резектабельности перитонеальных опухолевых узлов и целесообразности циторедуктивной хирургии. К современным методам комбинированного лечения перитонеального карциноматоза с использованием циторедуктивной хирургии относятся гипертермическая интраперитонеальная химиотерапия (HIPEC) и аэрозольная интраперитонеальная химиотерапия (РИАС), позволяющие увеличить выживаемость и продолжительность жизни пациентов с перитонеальным карциноматозом [11]. Процедура HIPEC заключается в максимальной циторедукции с последующим лаважем брюшной полости раствором для перитонеального диализа с добавлением цитостатика, нагретым до температуры 41–43° С. Лаваж осу-

под высоким давлением в виде аэрозоли, в то время как повышенное внутрибрюшное давление усиливает захват препарата опухолевыми клетками. Преимущество методики РИАС заключается в равномерности распределения препарата и глубине его проникновения в ткань брюшины, при использовании меньших доз препаратов, по сравнению с HIPEC. Однако оба метода имеют свои ограничения и критерии отбора.

Нецелесообразность и невозможность проведения циторедуктивного лечения при карциноматозе брюшины определяется следующими признаками [11, 12]:

- вовлечения тонкой кишки и корня брыжейки на большом протяжении;
- инфильтрации плевры;
- вовлечения лимфоузлов выше чревного ствола;
- инвазии стенок таза;
- вовлечения мочевого пузыря в области треугольника Льево;

— наличия метастазов в печени или перитонеальных узлах вблизи правой печеночной вены или воротной вены;

— ИПК >12 при раке желудка, >20 при колоректальном раке, >30 при менее инвазивных муцинозных опухолях аппендикса и яичников.

Метастатическое поражение брюшины на ранних этапах, как правило, протекает бессимптомно. Первым проявлением поражения брюшины может быть асцит, возникающий вследствие увеличения проницаемости капилляров или снижения абсорбции ввиду обструкции лимфатических сосудов [13], диагностируемый с помощью методов визуализации (рис. 3). При поражении брюшины также возможна

шины и некоторые доброкачественные мезенхимальные опухоли, в редких (казуистических) случаях вызывающие диссеминацию по брюшине [18].

Перитонеальные метастазы в зависимости от гистологического строения первичной опухоли могут иметь солидную, кистозную, кальцинированную или смешанную структуру. Чаше встречаются солидные или кистозно-солидные диссеминаты. Для карциноида, а также некоторых подтипов рака яичника и желудка характерны узлы с кальцинатами [19–22]. Вследствие воздействия противоопухолевой терапии возможно изменение структуры перитонеальных метастазов, что необходимо учитывать при динамическом наблюдении [23].

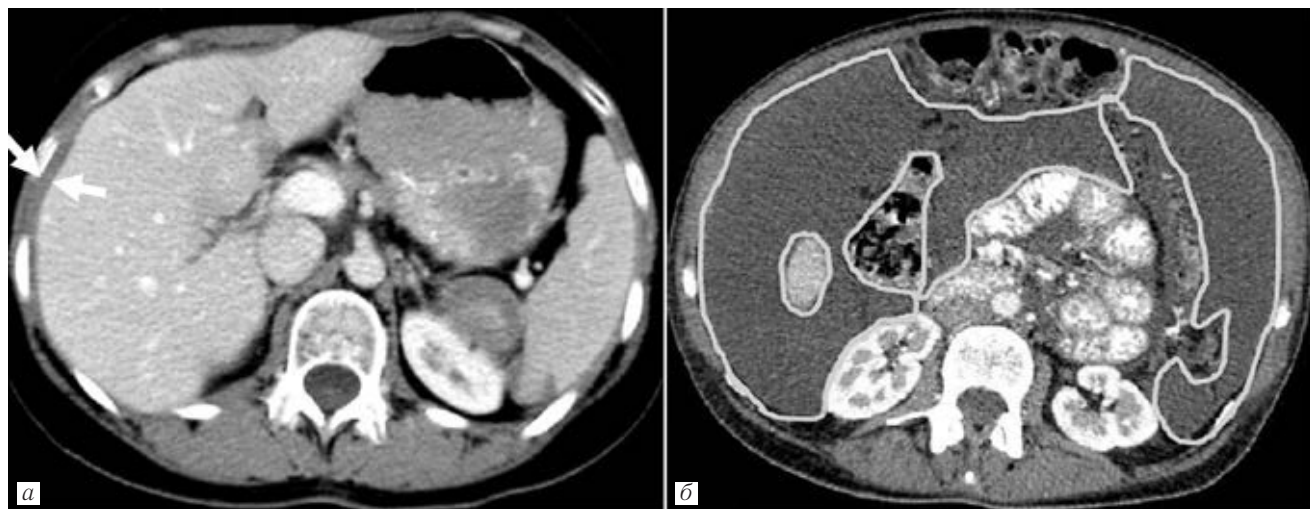


Рис. 3. Постконтрастные компьютерные томограммы брюшной полости в аксиальной проекции: *а* — вдоль передней поверхности печени определяется небольшое количество свободной жидкости (указано стрелками); *б* — во всех отделах брюшной полости визуализируется значительное количество свободной жидкости, оттесняющей петли тонкой кишки (обведено линией) — асцит

адгезия петель тонкой или толстой кишки к брюшной стенке с локальным нарушением циркуляции серозной жидкости [14]. Диффузное вовлечение висцеральной брюшины при прогрессировании процесса может осложняться развитием толстокишечной и/или тонкокишечной непроходимости, которая в ряде случаев также является манифестацией заболевания (рис. 4).

КТ и МРТ являются методами выбора в визуализации опухолевого поражения брюшины и подсчете ИПК. По мнению ряда авторов, прослеживается хорошая корреляция между данными хирургической ревизии и лучевых методов исследования при расчете ИПК [15–17].

КТ и МРТ-семиотика перитонеального карциноматоза крайне разнообразна, так как диссеминаты различных первичных опухолей органов брюшной полости и малого таза не имеют специфичных признаков, что диктует необходимость проведения диагностического поиска в случае отсутствия верифицированного первичного опухолевого заболевания. Также сходные с карциноматозом клиничко-морфологические характеристики имеет саркоматоз брю-



Рис. 4. Магнитно-резонансная томограмма брюшной полости, T2 FatSat ВІ, коронарная проекция. Определяется расширение восходящего и нисходящего отделов ободочной кишки большим количеством жидкостного содержимого (указано стрелками) — толстокишечная непроходимость

Ниже приведены наиболее характерные признаки метастатического поражения брюшины:

- утолщение париетального и/или висцерального листков, включая связки (рис. 5);

половины диафрагмы могут имитировать паренхиматозные метастазы печени) (рис. 9).

В настоящее время КТ является приоритетным методом в оценке злокачественного поражения

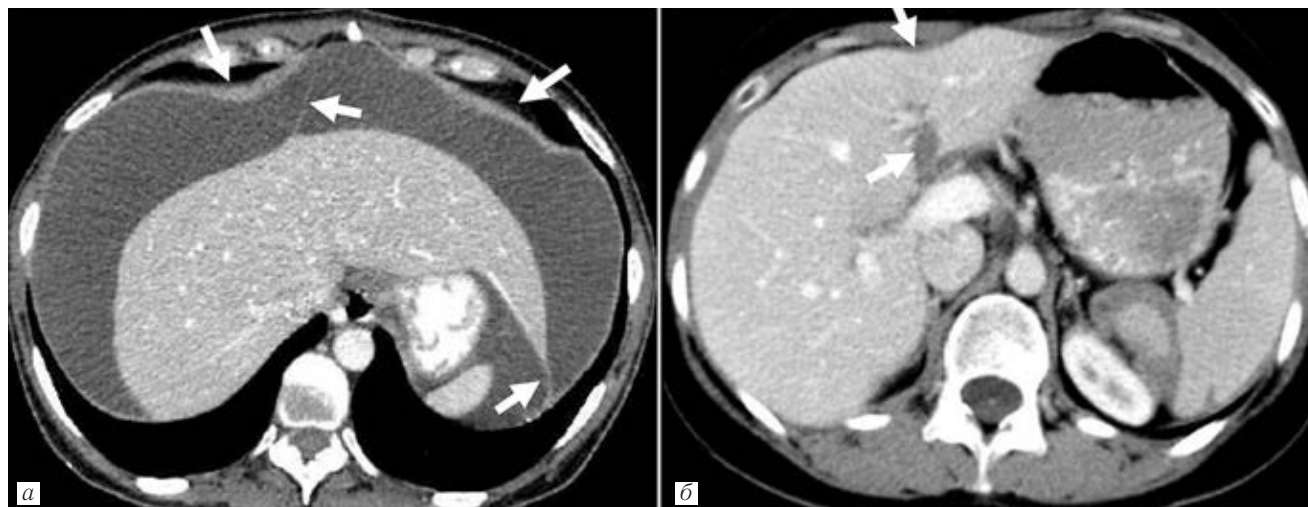


Рис. 5. Постконтрастные компьютерные томограммы брюшной полости в аксиальной проекции: *а* — отмечается диффузное неравномерное утолщение париетального листка брюшины преимущественно вдоль передней брюшной стенки, а также связок печени (указано стрелками); *б* — выявляется узел по ходу серповидной связки печени и локальное утолщение висцеральной брюшины передней поверхности печени (указано стрелками)

- мягкотканые узлы и/или инфильтраты по ходу листков брюшины (рис. 6);

брюшины благодаря широкой доступности, быстроте проведения исследования, возможности выпол-

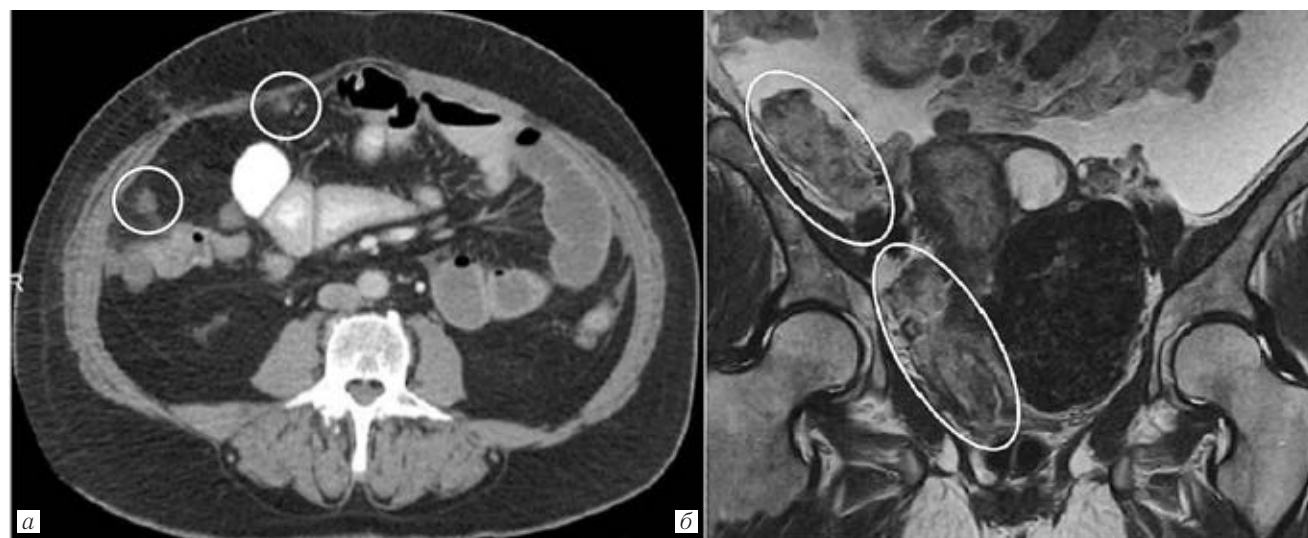


Рис. 6. *а* — Компьютерная томограмма брюшной полости в аксиальной проекции. По ходу париетального и висцерального листков брюшины определяются мягкотканые узлы (обведены кружками); *б* — магнитно-резонансная томограмма малого таза, T2-ВИ, коронарная проекция. Визуализируются инфильтраты, локализующиеся по ходу париетальной брюшины справа (обведены кружками), в брюшной полости отмечается большое количество свободной жидкости

- изменение большого сальника в виде диффузной инфильтрации или узловых образований, сливающихся в крупные опухолевые массы, полностью замещающих жировую клетчатку — признак «сальникового пирога» (рис. 7);

- диффузное уплотнение жировой клетчатки и/или наличие узловых образований в брыжейке тонкой кишки (рис. 8);

- опухолевые узлы по капсуле печени и/или селезенки (узлы по внутренней поверхности правой

и построения мультипланарных реконструкций. Исследование проводится с обязательным внутривенным и пероральным контрастированием, позволяющим увеличивать диагностическую эффективность метода в обнаружении мелких перитонеальных узлов, а также кистозных диссеминатов по стенкам тонкой кишки [24]. Тем не менее, по мнению ряда авторов, чувствительность и специфичность КТ в предоперационном стадировании карциноматоза

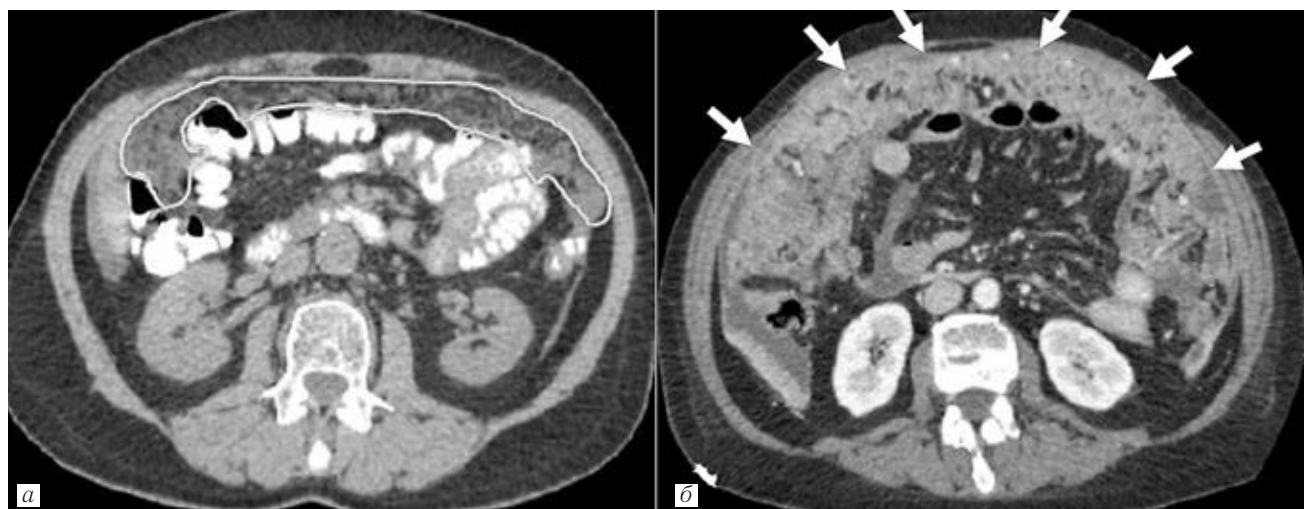


Рис. 7. Постконтрастные компьютерные томограммы брюшной полости в аксиальной проекции: *а* — определяется утолщение и неоднородность структуры большого сальника за счет многочисленных мелких мягкотканых узлов (обведено линией); *б* — большой сальник выраженно утолщен и диффузно изменен — «сальниковый пирог» (указано стрелками)

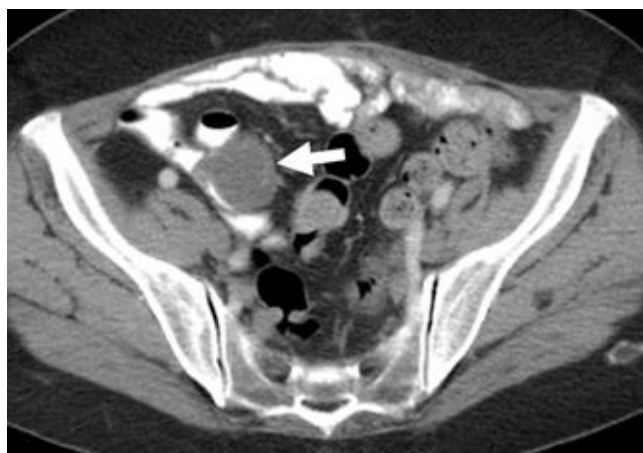


Рис. 8. Компьютерная томограмма на уровне нижних отделов брюшной полости, аксиальная проекция. В брыжейке тонкой кишки определяется патологический узел (указано стрелкой)

сальник, серозная оболочка тонкой кишки, левое поддиафрагмальное пространство, корень брыжейки), недостаточно четким отграничением органов и тканей у пациентов с кахексией и малой толщиной опухолевого поражения брюшины (плоские и изъязвленные очаги) [25, 28–30]. Поскольку ИПК имеет определяющее значение в оценке распространенности злокачественных поражений брюшины, наибольшую важность при диагностике перитонеального карциноматоза представляет визуализация узлов менее 5 мм и их скоплений в трудных анатомических областях.

В последние десятилетия отмечается возрастание роли МРТ в диагностике карциноматоза брюшины, что связано, в первую очередь, с увеличением доступности метода и усовершенствованием протоколов сканирования. Появление импульсных после-

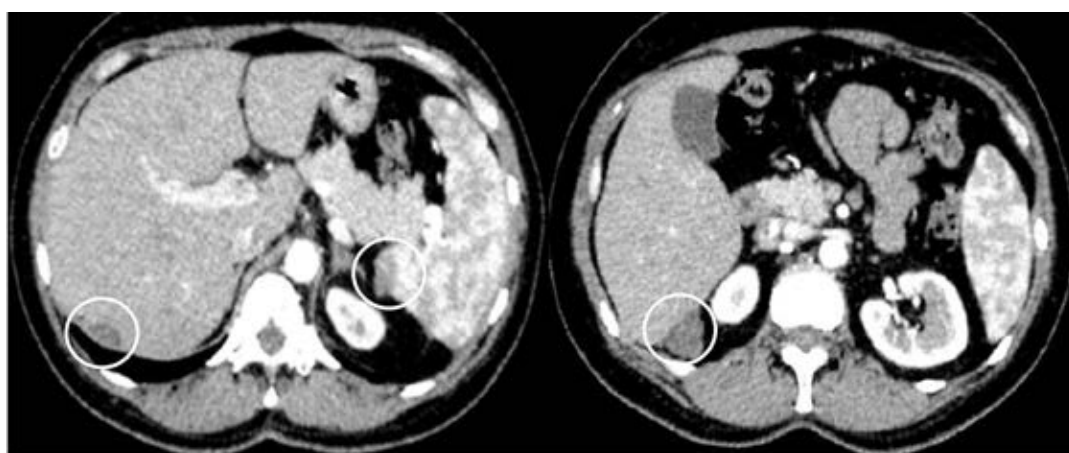


Рис. 9. Постконтрастные компьютерные томограммы в аксиальной проекции. По капсуле печени и селезенки выявляются опухолевые узлы (обведены кружками)

крайне вариабельна и составляет 25–100% и 78–100% соответственно [25–28]. Такой разброс диагностической эффективности обусловлен низкой степенью выявления диссеминатов размерами менее 5 мм в сложных анатомических областях (малый

довательностей, малочувствительных к дыхательным движениям пациента и перистальтике кишечника, использование протоколов сканирования с минимальными параметрами матрицы, получение изображений высокого качества за короткие проме-

жутки времени (не более 20 с) позволили улучшить визуализацию листков брюшины и прядей сальника [31]. По данным литературы, чувствительность МРТ в выявлении перитонеальных диссеминатов размерами более 1 см сопоставима с КТ [29], а в визуализации диссеминатов менее 5 мм превосходит КТ — 69,4% против 11–48% соответственно [32]. Это достигается использованием мультипараметрического протокола сканирования, включающего, помимо стандартных импульсных последовательностей (T1- и T2-ВИ), режима диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) и динамического контрастирования. Как правило, опухолевые массы характеризуются гипоинтенсивным сигналом на T1-ВИ и гетерогенным сигналом на T2-ВИ и достоверно определяются при размерах более 1 см [33]. При меньших размерах частота выявления диссеминатов на этих изображениях значительно снижается ввиду плохой дифференцировки от листков брюшины, сте-

эндометриома), а также узлы с геморрагическим и/или высокобелковым компонентом. Для достоверного определения характера патологического очага необходимо сопоставление с другими импульсными последовательностями.

Применение контрастного усиления в протоколе МРТ-исследования в ряде случаев способствует адекватной оценке состояния брюшины даже при незначительном утолщении ее листков, при отсутствии визуальных узлов. Неизменная брюшина по данным МРТ накапливает контрастный препарат так же интенсивно, как и паренхима печени (или в меньшей степени). Более выраженное или локальное контрастирование характерно для пораженной брюшины (рис. 11, 12), при КТ этот паттерн определить невозможно [29]. Так, по данным Low и соавт. (1997), чувствительность постконтрастной МРТ в выявлении узлов по брюшине менее 5 мм составила 85–90% [36], по данным D. K. Bernhard и соавт. 87% [37].

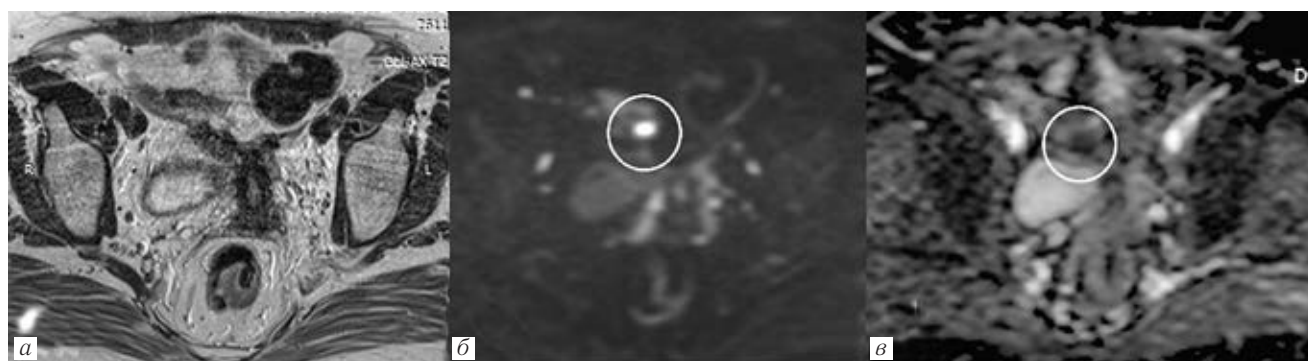


Рис. 10. Магнитно-резонансные томограммы на уровне нижнего этажа брюшной полости, аксиальная проекция. На T2-ВИ очагов патологического сигнала убедительно не выявлено (а); на ДВИ в клетчатке малого таза определяется узел повышенной интенсивности сигнала (б — b-1000), имеющий пониженный сигнал на ИКД-карте, соответствующий опухолевой ткани (в) — диссеminat (обведено кружком)

нок кишечника и других анатомических структур, особенно при отсутствии асцита. Диссеминаты менее 1 см достоверно визуализируются в виде узлов гиперинтенсивного сигнала на T2-ВИ с жироподавлением, однако при наличии асцита чувствительность этого режима невысокая [33].

Использование ДВИ в протоколе МРТ-исследования улучшает выявление перитонеальных диссеминатов независимо от размеров. Для злокачественных образований характерна высокая интенсивность сигнала и низкое значение ИКД (рис. 10).

Данный метод визуализации позволяет определить объем образований, их локализацию, а также оценить эффективность проведенного лечения. По данным Fujii и соавт. (2008), чувствительность и специфичность ДВИ в выявлении перитонеальных диссеминатов составила 90 и 95,5% соответственно [34]. Благодаря высокому контрастному разрешению ДВИ выявляют мелкие диссеминаты в брыжейке тонкой кишки, по стенкам кишки, капсуле печени и поджелудочной железы [35].

Однако повышенный сигнал на ДВИ могут иметь некоторые доброкачественные опухоли (например,



Рис. 11. Магнитно-резонансная томография брюшной полости, T1-ВИ с контрастированием, аксиальная проекция. Отмечается интенсивное накопление контрастного препарата локальными участками париетальной и висцеральной брюшины (указано стрелками)

Таким образом, хорошая демаркация перитонеальных узлов на импульсных последовательностях с жироподавлением, постконтрастных и диффузион-

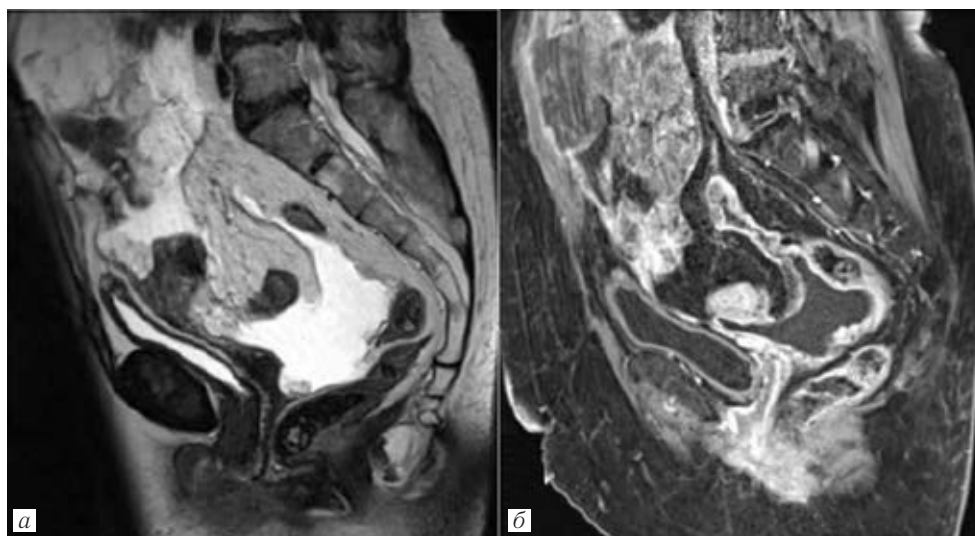


Рис. 12. Магнитно-резонансная томография малого таза, сагиттальная проекция: *а* — T2-ВИ. В полости малого таза определяется свободная жидкость, другие патологические изменения убедительно не визуализируются; *б* — T1-ВИ с контрастированием. Отмечается интенсивное накопление контрастного препарата тазовой брюшиной — карциноматоз

но-взвешенных изображениях позволяет использовать МРТ как метод выбора в диагностике перитонеальных диссеминатов менее 5 мм, в том числе в анатомически трудных областях [38]. Несмотря на эти преимущества, МРТ гораздо реже назначается для диагностики перитонеальной диссеминации.

Заключение. Перитонеальный карциноматоз, рассматриваемый в прошлом как терминальное состояние в последние два десятилетия считается процессом, поддающимся лечению. Появление современных методов комбинированного лечения позволило увеличить выживаемость пациентов с опухолевым поражением брюшины. Однако эти методы лечения имеют строгие показания и ограничения, основанные в первую очередь на определении распространенности процесса. Применение КТ и МРТ позволяет получить значи-

тельный объем информации о состоянии брюшины как на дооперационном этапе, так и в ходе лечения. Несмотря на развитие медицинских технологий и появление новых визуализационных методик, подсчет ИПК остается трудной задачей ввиду сложной анатомической конфигурации и обширной площади поверхности брюшины, а также низкой чувствительности в обнаружении мелких перитонеальных диссеминатов. Проведенный анализ источников литературы выявил существенные расхождения диагностической эффективности КТ и МРТ в выявлении перитонеальной диссеминации, что, безусловно, диктует необходимость дальнейшего усовершенствования томографических методик для выбора правильной тактики лечения этой категории пациентов.

Примечание: все иллюстрации получены в результате собственных исследований.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Соломенный С.В. *Перитонеальный канцероматоз и особенности лимфатической системы в его развитии*: дис. ... канд. мед. наук / ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ. М., 2018. 132 с. [Solomennyy S. V. *Peritoneal canceromatosis and features of the lymphatic system in its development*: dis. ... kand. med. nauk / FSBI «NMRRС» of the Ministry of Health of the Russian Federation. Moscow, 2018. 132 p. (In Russ.)].
2. Meyers M.A. Distribution of intra-abdominal malignant seeding: dependency on dynamics of flow of ascitic fluid // *Am. J. Roentgenol. Radium. Ther. Nucl. Med.* 1973. Vol. 119. P. 198–206.
3. Coakley F.V., Hricak H. Imaging of peritoneal and mesenteric disease: key concepts for the clinical radiologist // *Clin. Radiol.* 1999. Vol. 54. P. 563–574. DOI: 10.1016/S0009-9260(99)90018-1.
4. Степанов И.В., Падеров Ю.М., Афанасьев С.Г. Перитонеальный канцероматоз // *Сибирский онкологический журнал*. 2014. № 5. С. 45–53. [Stepanov I.V., Paderov Yu.M., Afanas'ev S.G. Peritoneal canceromatosis // *Siberian Oncology Journal*, 2014, No. 5, pp. 45–53 (In Russ.)].
5. Coakley F.V., Choi P.H., Gougoutas C.A. et al. Peritoneal metastases: detection with spiral CT in patients with ovarian cancer // *Radiology*. 2002. Vol. 223. P. 495–499.
6. Соломенный С.В., Минигазимов Р.С. Перитонеальный канцероматоз. Обзор мирового опыта // *Креативная хирургия и онкология*. 2013. № 4. С. 115–119. [Solomennyy S.V., Minigazimov R.S. Peritoneal canceromatosis. World experience review. *Creative surgery and oncology*, 2013, Vol. 4, pp. 115–119. (In Russ.)].
7. Tentes A.A., Pallas N., Karamveri C., Kyziridis D., Hristakis C. Cytoreduction and HIPEC for peritoneal carcinomatosis of pancreatic cancer // *J. Buon.* 2018. Mar-Apr; Vol. 23, No. 2. P. 482–487.
8. Flanagan M., Solon J., Chang K.H., Deady S., Moran B., Cahill R., Shields C., Mulsow J. Peritoneal metastases from extra-abdominal cancer — A population-based study // *European Journal of Surgical Oncology*. 2018. Vol. 44 (11). P. 1811–1817.
9. Sadeghi B., Arvieux C., Glehen O., Beaujard A.C., Rivoire M., Baulieux J., Fontaumard E., Brachet A., Caillot J.L., Faure J.L.,

- Porcheron J., Peix J.L., François Y., Vignal J., Gilly F.N. Peritoneal carcinomatosis from non-gynecologic malignancies: results of the EVOCAPE 1 multicentric prospective study // *Cancer*. 2000. Jan. 15; Vol. 88 (2). P. 358–363.
10. Давыдов М.И., Тер-ованесов М.Д., Буйденко Ю.В., Полоцкий Б.Е., Горбунова В.А., Абдуллаев А.Г. Гипертермическая интраоперационная интраперитонеальная химиотерапия при раке желудка: существует ли реальная возможность изменить прогноз? // *Вестник РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН*. 2010. Т. 21, № 1. С. 11–20. [Davydov M.I., Ter-ovanesov M.D., Buydenok Yu.V., Polotskiy B.E., Gorbunova V.A., Abdullaev A.G. Hyperthermic intraoperative intraperitoneal chemotherapy for gastric cancer: is there a real possibility to change the prognosis? *Bulletin RCRC them. N.N. Blokhina RAMS*, 2010, Vol. 21 (1), pp. 11–20 (In Russ.)].
 11. Sugarbaker P.H. Surgical responsibilities in the management of peritoneal carcinomatosis // *J. Surg. Oncol.* 2010. Vol. 101. P. 713–724.
 12. Nougaret S., Addley H.C., Colombo P.E., Fujii S., Al Sharif S.S., Tirumani S.H., Jardon K., Sala E., Reinhold C. Ovarian carcinomatosis: how the radiologist can help plan the surgical approach // *Radiographics*. 2012. Vol. 32, No. 6. P. 1775–800; discussion 1800–1803. DOI: 10.1148/rg.326125511.
 13. Saif M.W., Siddiqui I.A., Sohail M.A. Management of ascites due to gastrointestinal malignancy // *Ann. Saudi Med.* 2009. Sep-Oct., Vol. 29 (5). P. 369–377.
 14. Diop A.D., Fontarensky M., Montoriol P.F., Da Ines D. CT imaging of peritoneal carcinomatosis and its mimics // *Diag. and Interv Imaging*. 2014. Vol. 95. P. 861–872.
 15. Duhr C.D., Kenn W., Kickuth R. et al. Optimizing of preoperative computed tomography for diagnosis in patients with peritoneal carcinomatosis // *World J. Surg. Oncol.* 2011. Vol. 9. P. 171. DOI: 10.1186/1477-7819-9-171.
 16. Pasqual E.M., Bertozzi S., Bacchetti S., Londero A.P., Basso S.M., Santeufemia D.A., Lo Re G., Lumachi F. Preoperative assessment of peritoneal carcinomatosis in patients undergoing hyperthermic intraperitoneal chemotherapy following cytoreductive surgery // *Anticancer Res.* 2014. Vol. 34 (5). P. 2363–2668.
 17. Klump B., Aschoff P., Schwenzer N. et al. Correlation of preoperative magnetic resonance imaging of peritoneal carcinomatosis and clinical outcome after peritonectomy and HIPEC after 3 years of follow-up: preliminary results // *Cancer Imaging*. 2014. Vol. 13 (4). P. 540–547. DOI: 10.1102/1470-7330.2013.0044.
 18. Смирнова Г.Ф., Кириченко А.Д., Фетисова Т.И., Лопатин О.Л., Вержбицкая Н.Е., Егоров А.А. Редкий случай диссеминированного перитонеального лейомиоматоза // *Сибирский онкологический журнал*. 2010. № 1. С. 85–87. [Smirnova G.F., Kirichenko A.D., Fetisova T.I., Lopatin O.L., Verzhbitskaya N. E., Egorov A.A. Rare case of disseminated peritoneal leiomyomatosis. *Siberian Oncology Journal*, 2010, No. 1, pp. 85–87. (In Russ.)].
 19. Woodward P.J., Hosseinzadeh K., Saenger J.S. From the archives of the AFIP: radiologic staging of ovarian carcinoma with pathologic correlation // *Radiographics*. 2004. Vol. 24. P. 225–246. DOI: 10.1148/rg.241035178.
 20. Matsuoka Y., Itai Y., Ohtomo K., Nishikawa J., Sasaki Y. Calcification of peritoneal carcinomatosis from gastric carcinoma: a CT demonstration // *Eur. J. Radiol.* 1991. Vol. 13. P. 207–208. DOI: 10.1016/0720-048X(91)90031-P.
 21. Matsuoka Y., Ohtomo K., Itai Y., Nishikawa J., Yoshikawa K., Sasaki Y. Pseudomyxomatous peritonei with progressive calcifications: CT findings // *Gastrointest. Radiol.* 1992. Vol. 17. P. 16–18. DOI: 10.1007/BF01888499.
 22. Mitchell D.G., Hill M.C., Hill S., Zaloudek C. Serous carcinoma of the ovary: CT identification of metastatic calcified implants // *Radiology*. 1986. Vol. 158. P. 649–652.
 23. Amin Z., Reznick R.H. Peritoneal metastases // Husband J.E., Reznick R.H., eds. Imaging in oncology. 3rd ed. Informa Healthcare, 2009. P. 1094–1114.
 24. Pannu H.K., Bristow R.E., Montz F.J., Fishman E.K. Multidetector CT of peritoneal carcinomatosis from ovarian cancer // *Radiographics*. 2003. Vol. 23. P. 687–701. DOI: 10.1148/rg.233025105.
 25. Pannu H.K., Horton K.M., Fishman E.K. Thin section dual-phase multidetector-row computed tomography detection of peritoneal metastases in gynecologic cancers // *J. Comput. Assist. Tomogr.* 2003. Vol. 27. P. 333–340. DOI: 10.1097/00004728-200305000-00006.
 26. Mazzei M.A., Khader L., Cirigliano A. et al. Accuracy of MDCT in the preoperative definition of Peritoneal Cancer Index (PCI) in patients with advanced ovarian cancer who underwent peritonectomy and hyperthermic intraperitoneal chemotherapy (HIPEC) // *Abdom. Imaging*. 2013. Vol. 38. P. 1422–1430.
 27. Franiel T., Diederichs G., Engelken F., Elgeti T., Rost J., Rogalla P. Multi-detector CT in peritoneal carcinomatosis: diagnostic role of thin slices and multiplanar reconstructions // *Abdom. Imaging*. 2009. Vol. 34. P. 49–54. DOI: 10.1007/s00261-008-9372-z.
 28. Marin D., Catalano C., Baski M. et al. 64-Section multi-detector row CT in the preoperative diagnosis of peritoneal carcinomatosis: correlation with histopathological findings // *Abdom. Imaging*. 2010. Vol. 35. P. 694–670. DOI: 10.1007/s00261-008-9464-9.
 29. Low R.N. MR imaging of the peritoneal spread of malignancy // *Abdom. Imaging*. 2007. Vol. 32. P. 267–283. DOI: 10.1007/s00261-007-9210-8.
 30. De Bree B.E., Koops W., Kroger R., Van Ruth S., Witkamp A.J., Zoetmulder F.A. Peritoneal carcinomatosis from colorectal or appendiceal origin: correlation of preoperative CT with intraoperative findings and evaluation of interobserver agreement // *J. Surg. Oncol.* 2004. Vol. 86. P. 64–73. DOI: 10.1002/jso.20049.
 31. Иозефи Д.Я., Винищенко М.А., Демченко Н.С. Применение магнитно-резонансной томографии (МРТ) в диагностике и оценке терапевтического эффекта при метастатическом поражении брюшины: обзор литературы и собственный опыт // *Главный врач Юга России*. 2018. Vol. 1, No. 59. P. 15–22. [Iozefi D.Ya., Vinidchenko M.A., Demchenko N.S. The use of magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis and evaluation of the therapeutic effect in metastatic peritoneal lesions: a review of the literature and personal experience // *Head Doctor of the South of Russia*. 2018. Vol. 1, No. 59. P. 15–22 (In Russ.)].
 32. Zhang H., Dai W., Fu C. et al. Diagnostic value of whole-body MRI with diffusion-weighted sequence for detection of peritoneal metastases in colorectal malignancy // *Cancer Biol. Med.* 2018. Vol. 15 (2). P. 165–170.
 33. Low R.N., Sigeti J.S. MR imaging of peritoneal disease: comparison of contrast-enhanced fast multiplanar spoiled gradient-recalled and spin-echo imaging // *AJR Am. J. Roentgenol.* 1994. Vol. 163. P. 1131–1140.

34. Fujii S., Matsusue E., Kanasaki Y. et al. Detection of peritoneal dissemination in gynecological malignancy: evaluation by diffusion-weighted MR imaging // *Eur. Radiol.* 2008. Vol. 18. P. 18–23. DOI: 10.1007/s00330-007-0732-9.
35. Low R.N., Sebrechts C.P., Barone R.M., Muller W. Diffusion-weighted MRI of peritoneal tumors: comparison with conventional MRI and surgical and histopathologic findings — a feasibility study // *AJR Am. J. Roentgenol.* 2009. Vol. 193. P. 461–470. DOI: 10.2214/AJR.08.1753.
36. Low R.N., Barone R.M., Lacey C., Sigeti J.S., Alzate G.D., Sebrechts C.P. Peritoneal tumor: MR imaging with dilute oral barium and intravenous gadolinium-containing contrast agents compared with unenhanced MR imaging and CT // *Radiology.* 1997. Vol. 204. P. 513–520.
37. Klumpp B.D., Aschoff P., Schwenzer N., Fenchel M., Koenigsrainer I., Falch C., Bruecher B., Claussen C.D., Koenigsrainer A., Pfannenberger C., Kramer U., Miller S. Peritoneal carcinomatosis: comparison of dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging with surgical and histopathologic findings // *Abdom. Imaging.* 2012. Oct. Vol. 37 (5). P. 834–842.
38. Low R.N. Diffusion-weighted MR imaging for whole body metastatic disease and lymphadenopathy // *Magn. Reson. Imaging Clin. N. Am.* 2009. Vol. 17. P. 245–261. DOI: 10.1016/j.mric.2009.01.006.

Поступила в редакцию / Received by the Editor: 20.03.2019 г.

Контакт: *Пешков Алексей Олегович, dr.apeshkov@gmail.com.*

Сведения об авторах:

Рубцова Наталья Алефтиновна — доктор медицинских наук, заведующая отделом лучевой диагностики, МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: rna17@ya.ru;

Левшакова Антонина Валерьевна — доктор медицинских наук, заведующая отделением КТ и МРТ, МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: levshakova71@mail.ru;

Пешков Алексей Олегович — врач-рентгенолог отделения рентгенодиагностики — МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: dr.apeshkov@gmail.com;

Хомяков Владимир Михайлович — кандидат медицинских наук, заведующий торакоабдоминальным хирургическим отделением МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: vladimirkhom@mail.ru;

Уткина Анна Борисовна — врач-онколог торакоабдоминального хирургического отделения МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: abuk90@bk.ru;

Сидоров Дмитрий Владимирович — доктор медицинских наук, заведующий абдоминальным хирургическим отделением МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: dvsidorov_65@mail.ru;

Гришин Николай Александрович — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник абдоминального хирургического отделения МНИОИ им. П. А. Герцена — филиал ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр радиологии» МЗ РФ; 125284, Москва, 2-й Боткинский пр., д. 3; e-mail: grishinlap@mail.ru.

Глубокоуважаемые коллеги!

Разрешите Вас проинформировать, что 26–29 сентября 2019 в Санкт-Петербурге по адресу Большой пр. П.С. д. 37 — конференц зал отеля Веденский пройдет конференция «Радиология в педиатрии».

Мероприятие будет проведено по инициативе и при поддержке главного внештатного специалиста по лучевой и инструментальной диагностике Минздрава РФ по СЗФО и Комитета по здравоохранению Санкт-Петербурга профессора Татьяны Николаевны Трофимовой, Региональной общественной организации «Санкт-Петербургское радиологическое общество». Главными лекторами выступят специалисты из Швейцарии: Джулия Гейгер, Патрис Гретхен, Кристиан Келенбергер и Камила Саладин (Цюрих, Швейцария).

Участие в семинаре **платное — 3500 рублей!**

Заявки принимаются до 24 сентября 2019 года.

Необходимо пройти он-лайн регистрацию и оплатить участие на сайте технического организатора АНО «БНИЦ» — anobnic.ru

Заявка считается принятой ТОЛЬКО после оплаты, письменного ответа и подтверждения от организаторов семинара. После получения оплаты, организационный комитет отправит индивидуальное подтверждение на указанный e-mail.

Координационный совет по развитию непрерывного медицинского и фармацевтического образования Министерства здравоохранения РФ одобрил 12 баллов (кредитов) по специальности рентгенология.

Дополнительную информацию Вы можете получить в оргкомитете
по телефону: +7 (921) 956-92-55, e-mail: anobnic@mail.ru