

ВОЗМОЖНОСТИ ДИФФУЗИОННО-ВЗВЕШЕННОЙ МРТ В УТОЧНЕНИИ СТЕПЕНИ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОСТИ РЕЦИДИВНЫХ ЗАБРЮШИННЫХ ЛИПОСАРКОМ

Е.С. Колобанова, Б.М. Медведева, М.Г. Лаптева

Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России; Россия, 115478 Москва, Каширское шоссе, 24.

Контакты: Евгения Сергеевна Колобанова, e.kolobanova@ronc.ru

Реферат

Цель: Изучение возможностей ДВ-МРТ в дифференциальной диагностике рецидивных забрюшинных высококодифференцированных и дедифференцированных липосарком (ВЛС и ДЛС соответственно).

Материал и методы: В основу работы положены данные ретроспективного исследования 36 пациентов, ранее прооперированных по поводу забрюшинных ВЛС ($n = 27$) и ДЛС ($n = 9$). Всем пациентам выполнялась МРТ органов брюшной полости и малого таза без внутривенного контрастирования с дальнейшей оценкой размеров, формы, контуров и структуры. При анализе ДВ-МРТ и ИКД-карт оценивались мелкие мягкотканые узлы.

Результаты: Морфологические исследования были выполнены всем пациентам. Результаты качественного анализа показали статистически значимые различия в дифференциальной диагностике рецидивов ВЛС от ДЛС в присутствии перегородок и псевдокапсулы ($p = 0,0032$ и $p = 0,0028$ соответственно). Результаты исследования продемонстрировали различия значения ИКД в солидном компоненте рецидивных опухолей ВЛС и ДЛС: медиана значений ИКД в группе ВЛС была выше (1960×10^{-6} мм²/с), чем в группе ДЛС (1031×10^{-6} мм²/с). Чувствительность данного признака в дифференциальной диагностике ВЛС от ДЛС составила 87,5 %, специфичность — 70 %.

Ключевые слова: МРТ, ДВИ, ИКД-карты, рецидивы забрюшинной липосаркомы

Для цитирования: Колобанова Е.С., Медведева Б.М., Лаптева М.Г. Возможности диффузионно-взвешенной МРТ в уточнении степени злокачественности рецидивных забрюшинных липосарком. Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2022;5(4):43-53.

DOI: 10.37174/2587-7593-2022-5-4-43-53

Введение

Современная лучевая диагностика включает целый ряд методов визуализации, способных выявить и оценить местную распространенность рецидивных забрюшинных липосарком [1–5]. Одним из самых непростых вопросов клинической онкологии является определение степени злокачественности рецидивной опухоли на диагностическом этапе обследования, поскольку это является наиболее значимым прогностическим фактором и решающим критерием для выработки лечебной тактики у данной категории пациентов [6–8].

По данным классификации ВОЗ 2020 г., липосаркомы подразделяют на следующие гистологические типы: высококодифференцированный, дедифференцированный, миксоидный и миксоидный плеоморфный.

Согласно TNM классификации (8-е издание, 2016 г.), высококодифференцированную липосаркому относят к опухолям G1, а другие гистологические типы — к G2 и G3 [9].

Важной особенностью липосарком является перерождение высококодифференцированной опухоли (ВЛС) в дедифференцированную (ДЛС). Согласно данным мировой литературы, при первом рецидиве трансформация в дедифференцированную опухоль происходит приблизительно в 20 % случаев, при втором — в 44 % случаев [10–12].

Порой степень злокачественности рецидива не всегда совпадает с результатами биопсии, полученными на этапе обследования и гистологической оценкой послеоперационного материала [13]. Данный факт объясняется неоднородностью внутренней структуры рецидивной опухоли (рис. 1), в которой одновременно могут присутствовать ткани

с различной степенью дифференцировки, а также говорит о том, что при проведении биопсии был взят не самый агрессивный опухолевый фрагмент. Помимо этого, из-за малых размеров и глубокого расположения узлового образования провести диагностическую биопсию под контролем УЗИ или КТ для получения гистологического материала в ряде случаев бывает крайне затруднительно [14–16]. Именно поэтому целесообразным и обоснованным является поиск безопасного и высокоинформативного метода для определения морфологического строения рецидивных липосарком.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) в сочетании с методикой диффузионно-взвешенной МРТ (ДВ-МРТ) в настоящее время является одним из наиболее перспективных методов, позволяющим с высокой точностью судить о внутреннем строении опухоли и, по мнению ряда авторов, косвенно оценивать ее морфологическую структуру [17–23].

Ни в отечественной, ни в зарубежной литературе нам не удалось встретить каких-либо работ, посвященных определению степени злокачественности рецидивных ли-

посарком забрюшинной локализации при использовании лучевых методов исследования.

Целью нашего исследования являлось изучение возможностей ДВ-МРТ в дифференциальной диагностике рецидивных забрюшинных высокодифференцированных и дедифференцированных липосарком.

Материал и методы

Настоящее исследование основано на анализе данных МРТ 36 пациентов (22 женщин, 14 мужчин, в возрасте от 33 до 75 лет), ранее прооперированных по поводу забрюшинных высокодифференцированных ($n = 27$) и дедифференцированных ($n = 9$) липосарком. Наибольшее количество рецидивных липосарком встречались у пациентов при первых трех рецидивах (1-ом, 2-ом и 3-ем рецидиве у 20, 8 и 6 больных соответственно), еще у двух пациентов был выявлен 4-ый и 7-ой рецидив.

Морфологические исследования были выполнены всем пациентам после проведенного хирургического вмешательства.

МР-исследования абдоминальной области и малого таза выполнялись на томографах Magnetom Avanto 1,5 T, Magnetom Aera

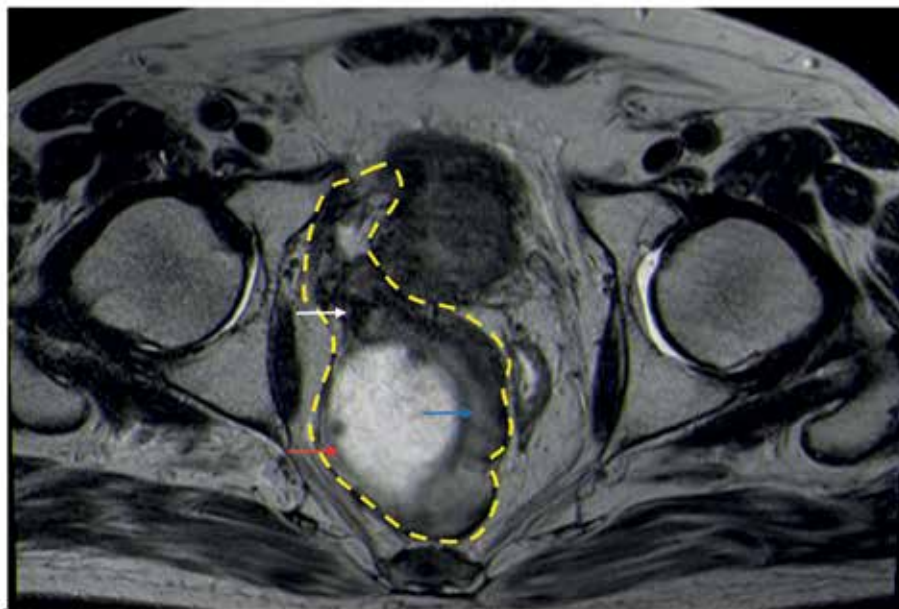


Рис. 1. Аксиальная МР-томограмма (T_2 -ВИ) малого таза мужчины 67 лет с рецидивом ВЛС (склерозирующий компонент — 57 %) через 9 мес после оперативного вмешательства: красная и синяя стрелки — жировая ткань, белая стрелка — участки склероза

Fig. 1. Axial MRI scan (T_2) of the small pelvis of a 67-year-old man with a relapse of well-WLS (sclerosing component — 57 %) 9 months after surgery: red and blue arrows — adipose tissue, white arrow — areas of sclerosis

1,5 Т и Magnetom Espree 1,5 Т (Siemens), без внутривенного контрастирования с получением следующих МР-последовательностей: T₁-сверхбыстрое градиентное эхо TurboFLASH с задержкой дыхания (коронарная проекция), 2D T₂-ВИ с задержкой дыхания или синхронизированное с дыхательным циклом (аксиальная проекция); T₂-сверхбыстрое спиновое эхо HASTE с задержкой дыхания или синхронизированное с дыхательным циклом (коронарная проекция); T₁-сверхбыстрое градиентное эхо TurboFLASH с задержкой дыхания (аксиальная проекция); ДВ-МРТ на основе эхопланарной импульсной последовательности FS с частотно-селективным инвертирующим импульсом (с показателем b-value = 50, 400, 800 с/мм²), на основании которых строились карты измеряемого коэффициента диффузии (ИКД-карты).

При анализе данных МРТ-исследований оценивались следующие качественные признаки опухоли: форма — узловая и многоузловая, контуры — четкие и нечеткие, структура (включение септ и более плотных солидных участков) и наличие псевдокапсулы.

Для количественной оценки в солидном компоненте выделялась область интереса (ROI), которая соответствовала округлому участку площадью не менее 0,3 см² в аксиальных проекциях на T₁-ВИ, T₂-ВИ, ДВ-МРТ и ИКД-картах. Для нормирования МР-сигнала использовались ROI, выделенные в правой паравerteбральной мышце на том же срезе, что и ROI в узловом образовании.

Результаты

Результаты исследования показали, что у 8 из 36 (22 %) пациентов произошла трансформация из высокодифференцированной липосаркомы (ВЛС) в дедифференцированную липосаркому (ДЛС) по отношению к морфологическому строению первичной опухоли.

Все рецидивные узлы располагались на стороне первичного поражения, размеры узловых образований варьировали от 1 до 35 см (средний размер 11,3 см).

МРТ-семиотика рецидивных ВЛС и ДЛС представлена в табл. 1.

Таблица 1

МР-проявления рецидивных липосарком MR manifestations of recurrent liposarcomas

МРТ-проявления		ВЛС (Абс/%) n = 19	ДЛС (Абс/%) n = 17
Форма	узловая	8/42	9/53
	многоузловая	11/53	8/47
Контур	четкие	10/53	8/47
	нечеткие	9/47	9/53
Псевдокапсула	да	14/74	4/29
	нет	5/26	13/71
Структура	однородная	4/21	10/59
	неоднородная	15/79	7/41
Солидные узелки	да	13/68	4/29
	нет	6/32	13/71
Перегородки	да	17/89	6/35
	нет	2/11	11/65

Как следует из табл. 1, рецидивы ВЛС имели узловую (8 из 19 — 42 %) и многоузловую форму (11 из 19 — 53 %), контуры — четкие (10 из 19 — 53 %) и нечеткие (9 из 19 — 47 %). В большинстве случаев опухоль имела неоднородную структуру (15 из 19 — 79 %) за счет наличия мелких солидных узлов (13 из 19 — 68 %) и неравномерно утолщенных септ (17 из 19 — 89 %). В 14 из 19 (74 %) наблюдений встречалась псевдокапсула (рис. 2А).

У пациентов с местным рецидивом ДЛС форма также в равной степени была узловой (9 из 17 — 53 %) и многоузловой (8 из 17 — 47 %), контуры — четкие (8 из 17 — 47 %) и нечеткие (9 из 17 — 53 %). Внутренняя структура рецидивной опухоли часто была однородной солидной (10 из 17 — 59 %) (рис. 2Б). Лишь только в случаях неоднородной жировой структуры (7 из 17 — 41 %) присутствовали мягкотканые узлы (4 из 17 — 29 %), перегородки (6 из 17 — 35 %) и псевдокапсула (4 из 17 — 29 %).

Значимых различий по размерам, форме, контурам и структуре, а также наличию солидных участков в структуре опухоли ВЛС и ДЛС не было выявлено.

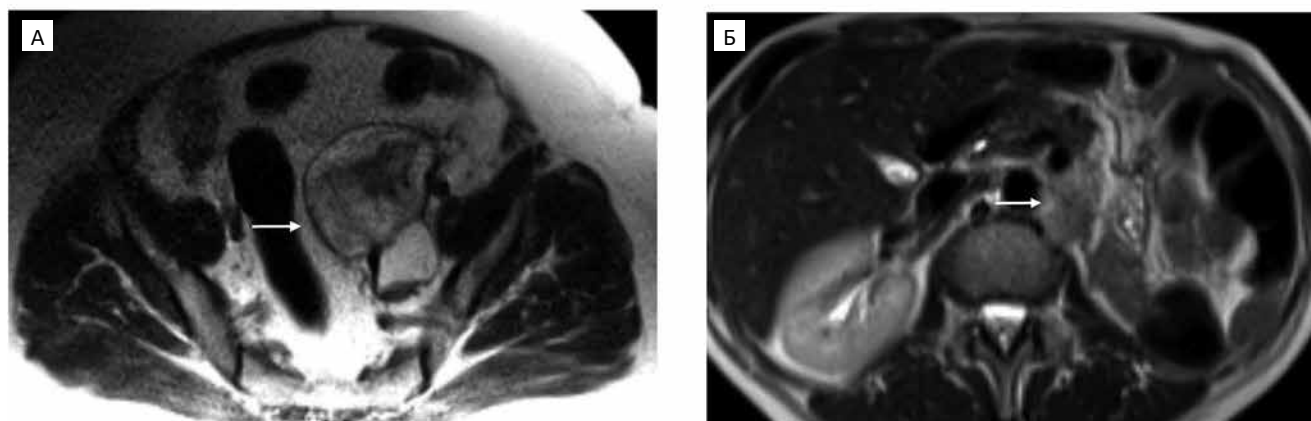


Рис. 2. Аксиальная МР-томограмма малого таза у женщины 55 лет с рецидивом ВЛС через 11 мес после оперативного вмешательства (А); аксиальная МР-томограмма абдоминальной области женщины 57 лет с рецидивом ДЛС через 18 мес после оперативного вмешательства (Б);

А — T_2 -ВИ: вдоль левой стенки таза определяется рецидивная опухоль с четкими контурами, неоднородной структуры за счет неравномерно утолщенных перегородок и мягкотканых участков, наличием псевдокапсулы (стрелка); Б — T_2 -ВИ: в параортальной области слева определяется рецидивная опухоль однородной солидной структуры с нечеткими контурами (стрелка)

Fig. 2. Axial MR-tomogram of the pelvis in a 55-year-old woman with a relapse of a WLS 11 months after surgery (A); axial MR-tomogram of the abdominal region of a 57-year-old woman with a relapse of a DLS 18 months after surgery (B); A — T_2 : in the pelvis is determined by the recurrent tumor, sharp contours, heterogeneous structure, with unevenly thickened septa and soft tissue nodes, a pseudocapsule (arrow); B — T_2 : a recurrent tumor is determined paraortally on the left, of a homogeneous solid structure, without sharp contours (arrow)

Определялись существенные различия между наличием псевдокапсулы в различных группах ($p = 0,0028$). Для рецидивных ВЛС было характерно наличие псевдокапсулы (74 %) по сравнению с группой рецидивов ДЛС (29 %) (рис. 3).

Частота наличия внутренних перегородок в структуре опухоли была выше в группе рецидивных ВЛС по сравнению с группой

рецидивов ДЛС (89 % и 35 % соответственно), $p = 0,0032$ (рис. 4).

Подробные данные количественного анализа МР-сигнала солидного компонента в группах рецидивов ВЛС и ДЛС представлены в табл. 2.

Как видно из табл. 2, значение ИКД в солидном компоненте выше в группе ВЛС по сравнению с группой ДЛС ($p = 0,0003$, медиана значений ИКД в группе ВЛС со-

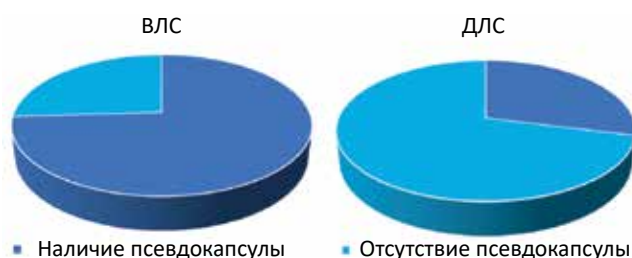


Рис. 3. Распределение частоты встречаемости псевдокапсулы в группах с рецидивами ВЛС и ДЛС

Fig. 3. Frequency distribution of pseudocapsule in groups with relapses of WLS and DLS

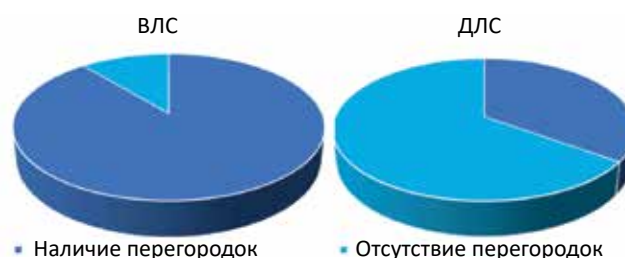


Рис. 4. Распределение частоты встречаемости внутренних перегородок в структуре образований в группах с рецидивами ВЛС и ДЛС

Fig. 4. Distribution of the frequency of occurrence of internal septa in the structure of formations in groups with relapses of WLS and DLS

Таблица 2

Показатели количественного анализа МРТ-данных солидного компонента в группах ВЛС и ДЛС

Data of quantitative analysis of MRI data of the solid component in the WLS and DLS groups

Параметр	ВЛС (n = 19)			ДЛС (n = 17)			Различие в группах, p
	Медиана	Мин. значение	Макс. значение	Медиана	Мин. значение	Макс. значение	
ИС на T ₁ -ВИ	163,5	87,0	232,0	156,5	88,0	266,0	>0,05
ИС на T ₁ -ВИ с нормированием	1,020	0,660	2,780	1,005	0,7800	1,380	>0,05
ИС на T ₂ -ВИ	431,5	69,0	1069,0	396,5	98,0	644,0	>0,05
ИС на T ₂ -ВИ с нормированием	4,190	1,070	11,900	2,495	0,7700	9,860	0,0466
ИС на ДВИ (b = 400 с/мм ²)	62,0	30,0	597,0	56,0	28,0	360,0	>0,05
ИС на ДВИ (b = 400с/мм ²) с нормированием	3,285	1,320	9,710	3,030	1,3300	11,000	>0,05
ИС на ДВИ (b = 800 с/мм ²)	39,0	21,0	277,0	45,0	24,0	175,0	>0,05
ИС на ДВИ (b = 800 с/мм ²) с нормированием	2,905	1,280	6,880	3,065	1,4100	8,810	>0,05
Значение ИКД×10 ⁻⁶ мм ² /с	1960,000	1071,000	2686,000	1031,000	128,0000	1973,000	0,0003

Примечание: ИС — интенсивность МР-сигнала

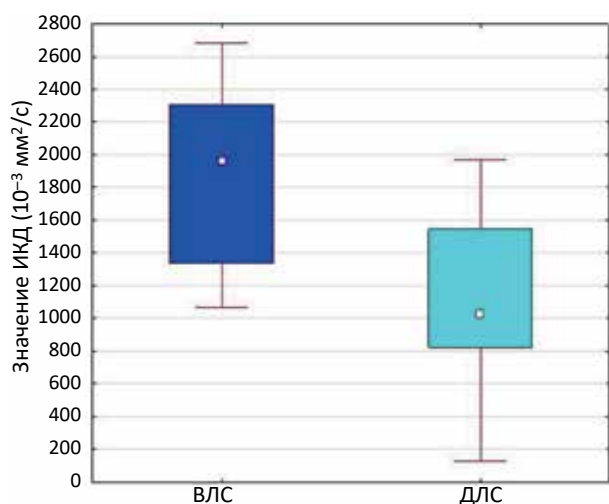


Рис. 5. Диаграмма значений ИКД в солидном компоненте рецидивной опухоли для групп ВЛС и ДЛС

Fig. 5. Diagram of ADC values in the solid component of recurrent tumor for groups of WLS and DLS

ставила $1960 \times 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$, в группе ДЛС — $1031 \times 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ (рис. 5). При пороговом значении ИКД меньше или равном $1643 \times 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$, чувствительность данного признака в дифференциальной диагностике ВЛС от ДЛС

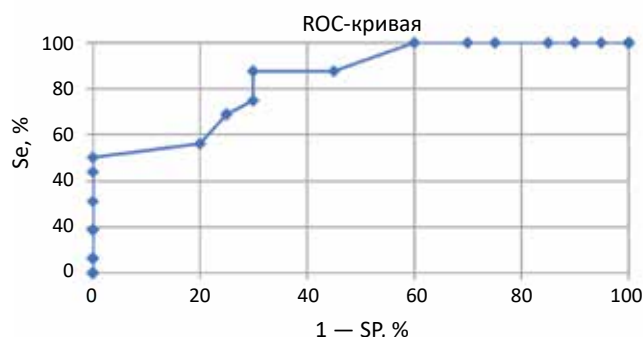


Рис. 6. ROC-кривая дифференциальной диагностики рецидивных ДЛС по сравнению с ВЛС по данным ИКД солидного компонента образования

Fig. 6. ROC-curve for the differential diagnosis of recurrent DLS compared with WLS according to the ADC data of the solid component of the mass

составила 87,5%, специфичность — 70%. Площадь под ROC-кривой (AUC) равна 0,84 (рис. 6), что соответствует очень хорошему качеству модели по экспертной шкале.

Обсуждение

Определение степени гистологической злокачественности забрюшинной рецидивной липосаркомы на диагностическом этапе является одной из самых сложных задач в современной онкологии. Именно этот показатель определяет прогноз заболевания соответствующих пациентов и стратегию их дальнейшего лечения.

Согласно клиническим рекомендациям АОР (2021 г.), подход в лечении пациентов с резектабельными рецидивными забрюшинными липосаркомками различных гистологических типов кардинально отличается, поскольку при местном рецидиве ВЛС всем больным на первом этапе будет рекомендовано проведение предоперационной лучевой терапии, а при ДЛС лечение может начинаться с химиотерапии для стабилизации

опухолевого процесса или с хирургического вмешательства [24].

Результаты качественного анализа нашей работы показали статистически значимые различия в дифференциальной диагностике рецидивов ВЛС от ДЛС в присутствии перегородок и псевдокапсулы ($p = 0,0032$ и $p = 0,0028$ соответственно). По сравнению с рецидивами ДЛС, неравномерно утолщенные септы (89 %) и псевдокапсула (74 %) чаще встречались в рецидивах ВЛС (29 и 35 % соответственно), что сопоставимо с зарубежными работами в диагностике первичных забрюшинных липосарком [3, 25, 26].

Особая сложность интерпретации МР-томограмм вновь выявленного рецидива заключается в определении трансформации ВЛС в ДЛС, поскольку в обоих случаях опухоль может быть представлена жировой тканью с наличием в ее структуре узловых образований. В частности, одна часть узлов

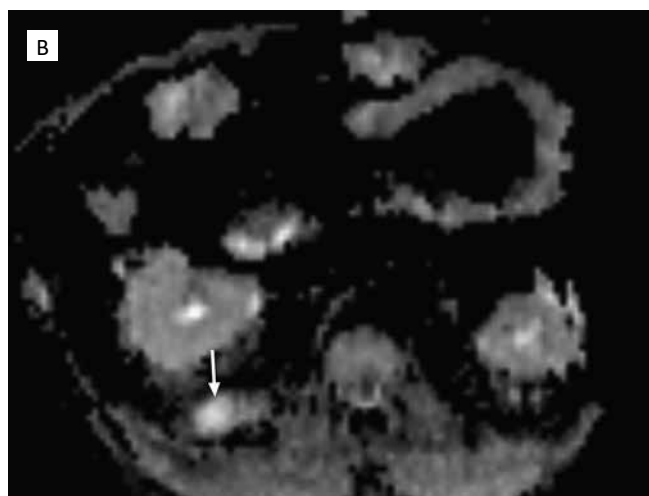
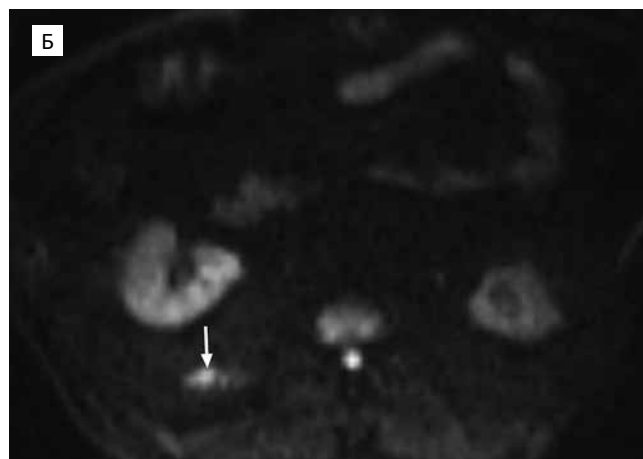
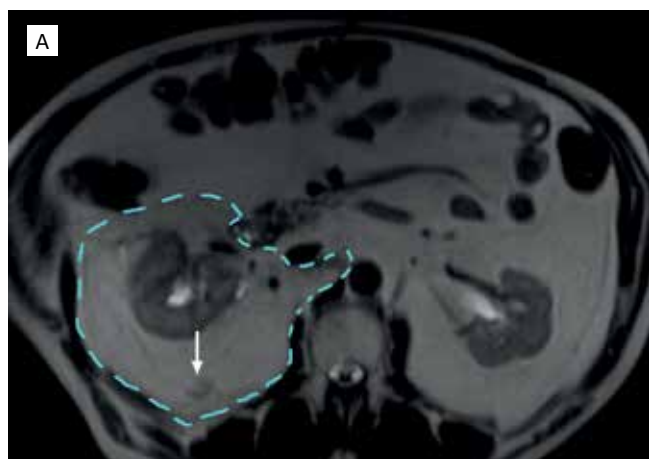


Рис. 7. Аксиальные МР-томограммы абдоминальной области у мужчины 64 лет с рецидивом ВЛС (склерозирующий компонент — 57 %) через 7 мес после оперативного вмешательства; А — T_2 -ВИ: забрюшинно справа определяется опухоль без четких контуров (пунктирная линия), неоднородной внутренней структурой в целом повышенной интенсивности и наличием гипоинтенсивных перегородок и мелких узлов (стрелка); Б — ДВ МРТ ($b = 800$ с/мм²): отмечается гиперинтенсивность мелкого узла (стрелка); В — ИКД-карты: измеряемый коэффициент диффузии со средним значением 2666×10^{-6} мм²/с (стрелка)

Fig. 7. Axial MR-tomograms of the abdominal region in a 64-year-old man with a recurrence of a WLS (sclerosing component — 57 %) 7 months after surgery; А — T_2 : retroperitoneally on the right there is a tumor without sharp contours (dashed line), a heterogeneous internal structure in general of increased intensity and the presence of hypointense septa and small nodes (arrow); Б — DW MRI ($b = 800$ s/mm²): hyperintensity of a small node is noted (arrow); В — ADC maps: measured diffusion coefficient with an average value of 2666×10^{-6} mm²/s (arrow)

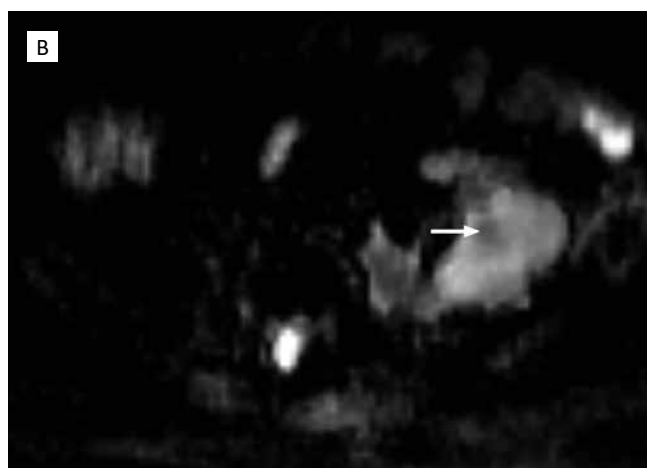
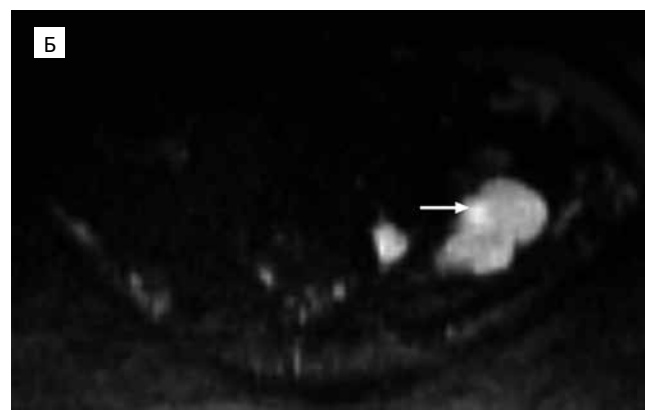
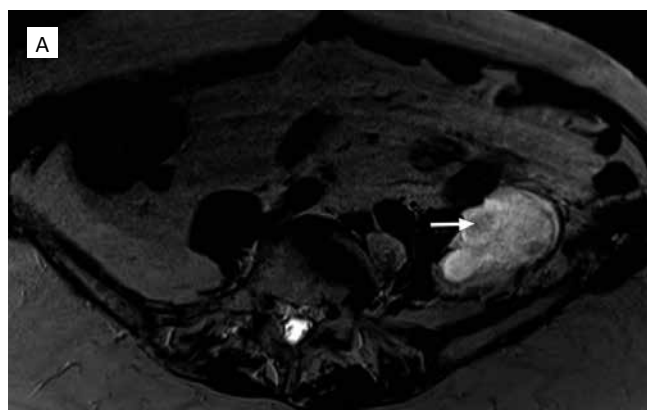


Рис. 8. Аксиальные МР-томограммы абдоминальной области у женщины 68 лет с рецидивом ВЛС с дедифференцированным компонентом (0,7×0,5 см) через 24 мес после оперативного вмешательства (3-й рецидив); А — T₂-ВИ: забрюшинно слева выявляется опухоль с четкими контурами, гиперинтенсивной неоднородной структуры за счет мелких умеренно-гиперинтенсивных участков относительно мышечной ткани; Б — ДВ МРТ (b = 800 с/мм²): отмечается гиперинтенсивность опухоли и отчетливая визуализация мелкого более гиперинтенсивного узла (стрелка); В — ИКД-карты: измеряемый коэффициент диффузии со средним значением 1506×10⁻⁶мм²/с (стрелка)

Fig. 8. (A, B, C). Axial MR-tomograms of the abdominal region in a 68-year-old woman with a recurrence of a WLS with a dedifferentiated component (0.7×0.5 cm) 24 months after surgery (3rd recurrence); А — T₂: retroperitoneally on the left, a tumor with sharp contours, hyperintense heterogeneous structure due to small moderately hyperintense areas relative to muscle tissue is detected; Б — DW MRI (b = 800 s/mm²): hyperintensity of the tumor is noted and a clear visualization of a small, more hyperintense node (arrow); В — ADC maps: measured diffusion coefficient with an average value of 1506×10⁻⁶ mm²/s (arrow)

в опухоли может оказаться участками склероза ВЛС (рис. 7), а другая — представлять собой фрагменты дедифференцированного компонента (рис. 8).

Поэтому выявление опухолевой трансформации в липосарcomaх следует считать одним из решающих факторов, определяющих выбор правильной тактики лечения у данной категории пациентов.

В нашей работе мы сравнили значения ИКД в солидном компоненте рецидивных опухолей ВЛС и ДЛС и получили следующие достоверные различия: медиана значений ИКД в группе ВЛС была выше — (1960×10⁻⁶мм²/с), чем в группе ДЛС — (1031×10⁻⁶мм²/с) (рис. 9, 10). Чувствительность данного признака в дифференциальной диагностике ВЛС от ДЛС составила 87,5 %, специфичность — 70 %.

В доступной литературе существует единичные публикации, посвященных изуче-

нию корреляции ИКД с гистологическим строением рецидивной опухоли сарком мягких тканей конечностей, и только лишь в некоторых из них освещается диагностика липосарком.

В работе D. Grande et al был проведен анализ данных для пациентов с рецидивами различных сарком мягких тканей, причем среднее значение ИКД рецидивных немиксоидных опухолей составило 1,08×10⁻³мм²/с [27]. Это соответствует исследованию M. El Daly et al, где среднее значение ИКД немиксоидных рецидивных опухолей составило 1,2×10⁻³мм²/с [28].

Насколько нам известно, в мировой литературе отсутствуют данные по корреляции между значениями ИКД и степени гистопатологической дифференцировки солидных узлов рецидивных ВЛС.

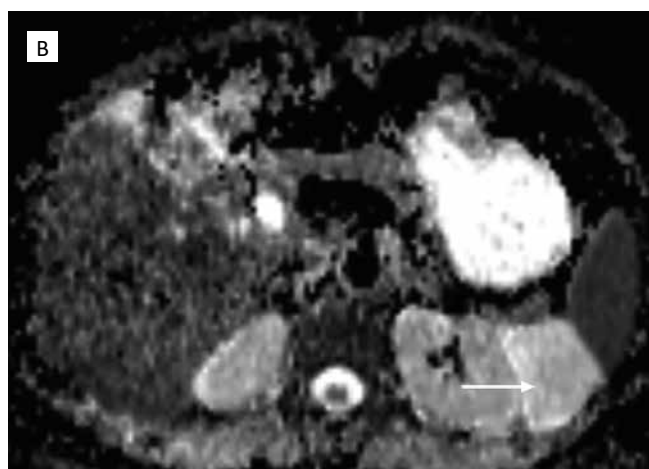
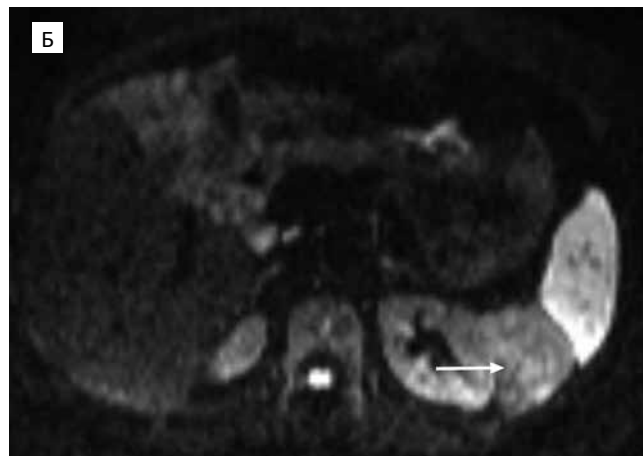
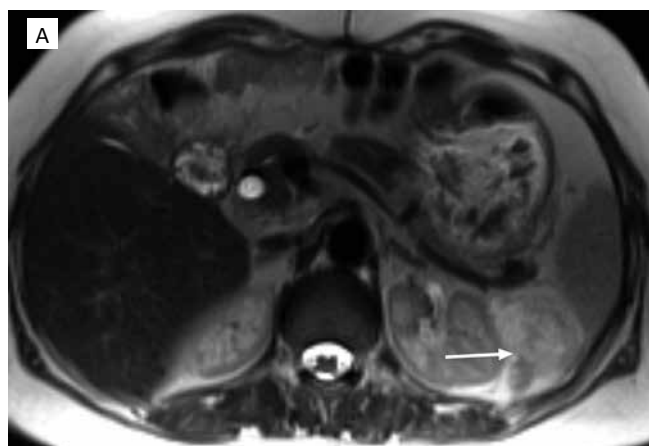


Рис. 9. Аксиальные МР-томограммы абдоминальной области у женщины 65 лет с рецидивом ВЛС (склерозирующий вариант строения) через 11 мес после оперативного вмешательства; А — T_2 -ВИ: забрюшинно слева определяется узел с четкими контурами, неоднородной внутренней структурой в целом умеренно повышенной интенсивности (стрелка); Б — ДВ МРТ ($b = 800 \text{ с/мм}^2$): отмечается гиперинтенсивность узла (стрелка); В — ИКД-карты: измеряемый коэффициент диффузии со средним значением $1933 \times 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ (стрелка)

Fig. 9. Axial MRI scans of the abdominal region in a 65-year-old woman with recurrent a WLS (sclerosing variant of the structure) 11 months after surgery; А — T_2 : retroperitoneally on the left there is a node with clear contours, an inhomogeneous internal structure as a whole of moderately increased intensity (arrow); Б — DW MRI ($b = 800 \text{ s/mm}^2$): node hyperintensity is noted (arrow); В — ADC maps: measured diffusion coefficient with an average value of $1933 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ (arrow)

Заключение

Настоящее исследование показывает новые возможности в определении степени злокачественности рецидивов забрюшинных липосарком, однако из-за малого количества пациентов, включенных в исследование, требует дальнейшего продолжения.

Список литературы / References

1. Thomas JM. Retroperitoneal sarcoma. *Br J Surg.* 2007 Sep; 94(9):1057-8. DOI: 10.1002/bjs.5967.
2. Park HK, Kim M, Sung M, et al. Status of programmed death-ligand 1 expression in sarcomas. *J Transl Med.* 2018 Nov; 16(1):303. DOI: 10.1186/s12967-018-1658-5.
3. Kim EY, Kim SJ, Choi D, et al. Recurrence of Retroperitoneal Liposarcoma: Imaging Findings and Growth Rates at Follow-Up CT. *American Journal of Roentgenology.* 2008; 191(6):1841-6. DOI: 10.2214/AJR.07.3746.
4. Peterson JJ, Kransdorf MJ, Bancroft LW, O'Connor MI. Malignant fatty tumors: classification, clinical course, imaging appearance and treatment. *Skeletal Radiol.* 2003; 32:493-503. DOI: 10.1007/s00256-003-0647-8.
5. Labarre D, Aziza R, Filleronb T, et al. Detection of local recurrences of limb soft tissue sarcomas: Is magnetic resonance imaging (MRI) relevant? *Eur J Radiol.* 2009;72(1):50-3. DOI: 10.1016/j.ejrad.2009.05.027.
6. Singer S, Antonescu CR, Riedel E, Brennan MF. Histologic subtype and margin of resection predict pattern of recurrence and survival for retroperitoneal liposarcoma. *Ann Surg.* 2003 Sep; 238(3):358-70. DOI: 10.1097/01.sla.0000086542.11899.38.
7. Tan MC, Brennan MF, Kuk D, et al. Histology-based Classification Predicts Pattern of Recurrence and Improves Risk Stratification in Primary Retroperitoneal Sarcoma. *Ann Surg.* 2016 Mar; 263(3):593-600. DOI: 10.1097/SLA.0000000000001149.
8. Nishio J, Nakayama S, Nabeshima K, Yamamoto T. Biology and Management of Dedifferentiated Liposarcoma: State of the Art and Perspectives. *J. Clin. Med.* 2021;10:3230. DOI: 10.3390/jcm10153230

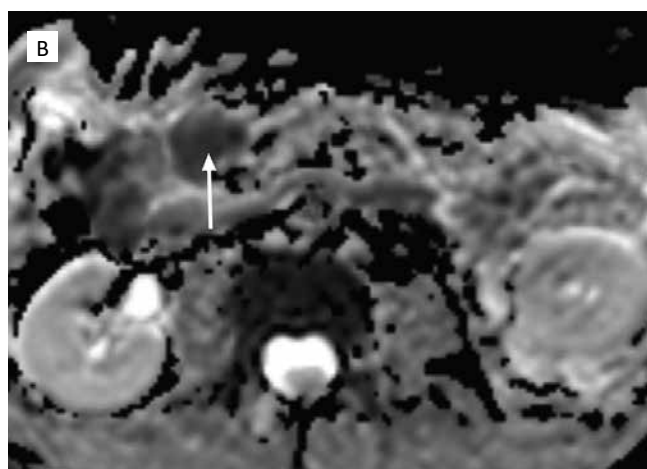
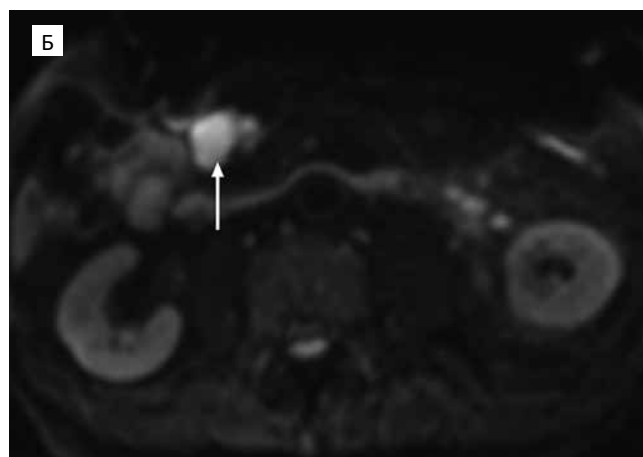
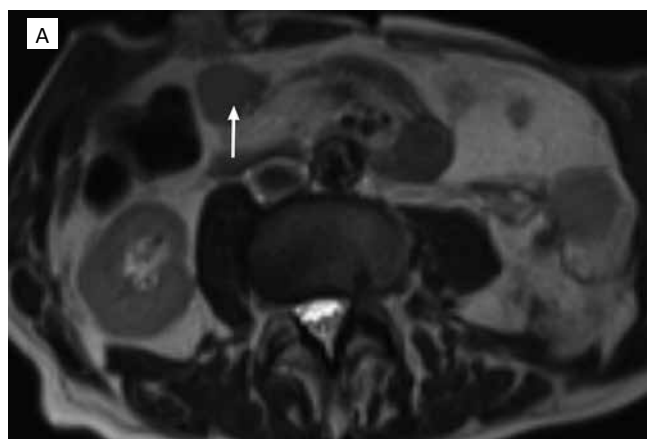


Рис. 10. Аксиальные МР-томограммы абдоминальной области у мужчины 70 лет с рецидивом ДЛС через 12 мес после оперативного вмешательства; А — T_2 -ВИ: в правой мезогастральной области определяется изоинтенсивный узел с четкими контурами однородной структуры (стрелка); Б — ДВ МРТ ($b = 800 \text{ с/мм}^2$): отмечается гиперинтенсивность мелкого узла (стрелка); В — ИКД-карты: измеряемый коэффициент диффузии со средним значением $944 \times 10^{-6} \text{ мм}^2/\text{с}$ (стрелка)

Fig. 10. Axial MRI scans of the abdominal region in a 70-year-old man with a recurrence of DLS 12 months after surgery; A — T_2 : in the right mesogastric region, the node is an isointense node, with clear contours, of a homogeneous structure (arrow); Б — DW MRI ($b = 800 \text{ s/mm}^2$): hyperintensity of a small node is noted (arrow); В — ADC maps: measured diffusion coefficient with an average value of $944 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$ (arrow)

9. The WHO Classification of Tumors Editorial Board. WHO Classification of Tumours of Soft Tissue and Bone, 5th ed. Lyon, France: IARC, 2020.
10. Singer S, Antonescu CR, Riedel E, Brennan MF. Histologic subtype and margin of resection predict pattern of recurrence and survival for retroperitoneal liposarcoma. *Ann Surg.* 2003; 238(3):358-70. DOI: 10.1097/01.sla.0000086542.11899.38.
11. Weiss SW, Rao VK. Well-differentiated liposarcoma (atypical lipoma) of deep soft tissue of the extremities, retroperitoneum, and miscellaneous sites. A follow-up study of 92 cases with analysis of the incidence of "dedifferentiation". *Am J Surg Pathol.* 1992 Nov; 16(11):1051-8. DOI: 10.1097/00000478-199211000-00003.
12. Milone M, Pezzullo LS, Salvatore G, et al. Management of high-grade retroperitoneal liposarcomas: personal experience. *Updates Surg.* 2011;63:119-124. DOI: 10.1007/s13304-011-0061-z.
13. Ikoma N, Torres KE, Somaiah N, et al. Accuracy of preoperative percutaneous biopsy for the diagnosis of retroperitoneal liposarcoma subtypes. *Ann Surg Oncol.* 2015 Apr; 22(4):1068-72. DOI: 10.1245/s10434-014-4210-8.
14. Егоренков ВВ, Бохян АЮ, Нестерова АИ и др. Практические рекомендации по лекарственному лечению сарком мягких тканей. Злокачественные опухоли: Практические рекомендации RUSSCO #3s2, 2022;12:330-52. [Egorenkov VV, Bokhyan AY, Nesterova AI, et al. Practical recommendations for the drug treatment of soft tissue sarcomas. *Malignant Tumors: Practical Recommendations RUSSCO #3s2, 2022;12:330-52.* (In Russian)]. DOI: 10.18027/2224-5057-2022-12-3s2-330-352.
15. Bonvalot S, Gronchi A, Le Péchoux C, et al. Preoperative radiotherapy plus surgery versus surgery alone for patients with primary retroperitoneal sarcoma (EORTC-62092: STRASS): a multicentre, open-label, randomised, phase 3 trial. *Lancet Oncol.* 2020 Oct; 21(10):1366-77. DOI: 10.1016/S1470-2045(20)30446-0.
16. Nikolaidis P, Silverman SG, Cibas ES, et al. Liposarcoma subtypes: identification with computed tomography and ultrasound-guided percutaneous needle

- biopsy. *Eur Radiol.* 2005; 15(2):383-9. DOI: 10.1007/s00330-004-2501-3.
17. Drevelegas A, Pilavaki M, Chourmouzi D. Lipomatous tumors of soft tissue: MR appearance with histological correlation. *Eur J Radiol.* 2004 Jun; 50(3):257-67. DOI: 10.1016/j.ejrad.2004.01.022.
 18. Romeih M, Raafat T, Khala M, Sallam K. The diagnostic value of diffusion-weighted magnetic resonance imaging in characterization of musculoskeletal soft tissue tumors. *Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine.* 2018 June; 49(2):400-7. doi.org/10.1016/j.ejrnm.2018.01.014
 19. Server A, Kulle B, Gadmar OB, et al. Measurements of diagnostic examination performance using quantitative apparent diffusion coefficient and proton MR spectroscopic imaging in the preoperative evaluation of tumor grade in cerebral gliomas. *Eur J Radiol.* 2011; 80:462-70. DOI: 10.1016/j.ejrad.2010.07.017
 20. Hwang EJ, Lee JM, Yoon JH, et al. Intravoxel incoherent motion diffusion-weighted imaging of pancreatic neuroendocrine tumors: prediction of the histologic grade using pure diffusion coefficient and tumor size. *Invest Radiol.* 2014;49(6):392-402. DOI: 10.1097/RLI.0000000000000028.
 21. Surov A, Gottschling S, Mawrin C, et al. Diffusion-Weighted Imaging in Meningioma: Prediction of Tumor Grade and Association with Histopathological Parameters. *Transl Oncol.* 2015 Dec; 8(6):517-23. DOI: 10.1016/j.tranon.2015.11.012.
 22. Chryssou EG, Manikis GC, Ioannidis GS, et al. Diffusion Weighted Imaging in the Assessment of Tumor Grade in Endometrial Cancer Based on Intravoxel Incoherent Motion MRI. *Diagnostics (Basel).* 2022 Mar; 12(3):692. DOI: 10.3390/diagnostics12030692.
 23. Douis H. The imaging of cartilaginous bone tumours. II. Chondrosarcoma. *Skeletal Radiol.* 2013;42(5):611-26. DOI: 10.1007/s00256-012-1521-3
 24. von Mehren M, Kane JM, Bui MM, et al. NCCN Guidelines Insights: Soft Tissue Sarcoma, Version 1.2021. *J Natl Compr Canc Netw.* 2020 Dec 2;18(12):1604-12. DOI: 10.6004/jnccn.2020.0058.
 25. Kawano R, Nishie A, Yoshimitsu K, et al. Retroperitoneal well-differentiated inflammatory liposarcoma: a diagnostic dilemma. *Radiat Med.* 2008 Aug; 26(7):450-3. DOI: 10.1007/s11604-008-0255-6.
 26. Nishimura H, Zhang Y, Ohkuma K, et al. MR imaging of soft-tissue masses of the extraperitoneal spaces. *Radio Graphics.* 2001;21:1141-54. DOI: 10.1148/radiographics.21.5.g01se141141.
 27. Del Grande F, Subhawong T, Weber K, et al. Detection of soft-tissue sarcoma recurrence: added value of functional MR imaging techniques at 3.0 T. *Radiology.* 2014 May;271(2):499-511. DOI: 10.1148/radiol.13130844.
 28. El Daly MM, Moustafa AFI, Abdel-Meguid SMS, et al. Can MRI diffusion-weighted imaging identify postoperative residual/recurrent soft-tissue sarcomas? *Indian J Radiol Imaging.* 2018; 28(1):70-7. DOI: 10.4103/ijri.IJRI_251_17.
- Вклад авторов**
 Е.С. Колобанова: разработка дизайна исследования, обзор публикаций по теме статьи, получение данных для статистического анализа, написание текста рукописи.
 М.Г. Лаптева: анализ и интерпретация полученных статистических данных.
 Б.М. Медведева: утверждение концепции и дизайна исследования, корректировка рукописной части текста, участвовала в окончательном утверждении версии статьи, которая сдается в печать.
- Authors' contributions**
 E.S. Kolobanova: development of research design, review of publications on the topic of the article, obtaining data for statistical analysis, writing the text of the manuscript.
 M.G. Lapteva: analysis and interpretation of the obtained statistical data.
 B.M. Medvedeva: approval of the concept and design of the study, correction of the handwritten part of the text, participated in the final approval of the version of the article, which is submitted to print.
- Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interests. Not declared.
- Финансирование.** Исследование проведено без спонсорской поддержки.
Financing. The study had no sponsorship.
- Информированное согласие.** Пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Informed consent. Patients signed informed consent to participate in the study.
- Сведения об авторе, ответственном за связь с редакцией**
 Колобанова Евгения Сергеевна — врач-рентгенолог, н.с. НИИ КиЭР ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России; e.kolobanova@ronc.ru.
Сведения об остальных авторах статьи
 Медведева Бэла Михайловна — д.м.н., в.н.с., заведующая рентгенодиагностическим отделением НИИ КиЭР ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, m-diagnostics@yandex.ru;
 Лаптева Мария Георгиевна — врач-рентгенолог НИИ КиЭР ФГБУ НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина Минздрава России, k.m.n., mglapteva@inbox.ru, SPIN-код: 2395-3219, AuthorID: 1007893.

Possibilities of Diffusion-Weighted MRI in Clarification of the Degree of Malignance of Recurrent Retroperitoneal Liposarcomas

E.S. Kolobanova, B.M. Medvedeva, M.G. Lapteva

N.N. Blokhin National Medical Research Center of Oncology;
24 Kashirskoye Highway, Moscow, Russia 115478; e.kolobanova@ronc.ru

Abstract

Purpose: The aim of our study was to study the possibilities of DW-MRI in the differential diagnosis of recurrent retroperitoneal highly differentiated and dedifferentiated liposarcomas (WLS and DLS respectively).

Material and methods: The study is based on the data of a retrospective study of 36 patients who underwent surgery on for retroperitoneal highly differentiated (n = 27) and dedifferentiated liposarcomas (n = 9). All patients received MRI of the abdominal cavity and pelvis without intravenous contrast enhancement with further assessment of size, shape, contours and structure. When analyzing DW-MRI and ADC maps, small soft tissue nodes were evaluated.

Results: Morphological studies were performed in all patients. The results of the qualitative analysis showed statistically significant differences in the differential diagnosis of WLS recurrences from DPS in the presence of septa and pseudocapsule ($p = 0.0032$ and $p = 0.0028$, respectively). The results of the study demonstrated differences in the ADC values in the solid component of recurrent tumors of WLS and DLS: the median ADC values in the WLS group were higher ($1960 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$) than in the DLS group ($1031 \times 10^{-6} \text{ mm}^2/\text{s}$). The sensitivity of this sign in the differential diagnosis of WLS from DLS was 87.5 %, the specificity was 70 %.

Key words: MRI, diffusion-weighted imaging, ADC, recurrence of liposarcoma

For citation: Kolobanova ES, Medvedeva BM, Lapteva MG. Possibilities of Diffusion-Weighted MRI in Clarification of the Degree of Malignance of Recurrent Retroperitoneal Liposarcomas. Journal of Oncology: Diagnostic Radiology and Radiotherapy. 2022;5(4):43-53. (In Russian).

DOI: 10.37174/2587-7593-2022-5-4-43-53

Information about the authors:

Kolobanova E.S., <https://orcid.org/0000-0002-1563-0983>

Medvedeva B.M., <https://orcid.org/0000-0003-1779-003X>

Lapteva M.G., <https://orcid.org/0000-0002-1295-4106>