

Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена

# ПРОБЛЕМЫ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ И ДИАГНОСТИКИ ОПУХОЛЕЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Г.А. Франк

*Основой лечебной тактики ОМТ сегодня служит точная информация о топике опухоли, ее точных размерах, взаимоотношении с нервами и сосудами и, естественно, гистологическом варианте с обязательной оценкой степени злокачественности и уровня дифференцировки, кодируемого индексом G.*

Опухоли мягких тканей (ОМТ) остаются одним из труднейших разделов онко-морфологии. Это связано с большим числом нозологических форм и их вариантов, обусловленных многообразием гисто- и морфогенеза, сложностями дифференциального диагноза при наличии весьма близкой структурной и клеточной характеристики опухоли, разнообразием клинического течения и прогноза. Именно среди опухолей мягких тканей, помимо групп злокачественных и доброкачественных новообразований, впервые появилась группа местно-деструктивных опухолей («полузлокачественных» или промежуточной степени злокачественности). Эти опухоли, как правило, не метастазируют, но обладают выраженным агрессивным ростом, мультицентричностью зачатков и склонностью к рецидивированию даже после массивных радикальных оперативных вмешательств и комбинированного лечения.

Первая гистологическая классификация ВОЗ ОМТ появилась более 30 лет тому назад. Последнее издание классификации ВОЗ по патологии и генетике опухолей мягких тканей издано в 2002 г. под редакцией D.M. Fletcher, K.K. Unni и F. Mertens.

## Классификация

### ОПУХОЛИ ЖИРОВОЙ ТКАНИ

#### Доброкачественные

Липома .....	8850/0*
Липоматоз .....	8850/0
Липоматоз нерва .....	8850/0
Липобластома/липобластоматоз .....	8851/0
Ангиолипома .....	8861/0
Миолипома .....	8890/0
Хондронидная липома .....	8862/0
Внепочечная ангиомиолипома .....	8860/0
Вненадпочечниковая миелолипома .....	8870/0
Веретенчатая/ .....	8857/0
Плеоморфная липома .....	8854/0
Гибернома .....	8880/0

#### Промежуточные (местно агрессивные)

Атипичная липоматозная опухоль/высокодифференцированная липосаркома .....	8851/3
---	--------

#### Злокачественные

Дедифференцированная липосаркома .....	8858/3
Миксоидная липосаркома .....	8852/3
Круглоклеточная липосаркома .....	8853/3
Плеоморфная липосаркома .....	8854/3
Липосаркома смешанного типа .....	8855/3
Липосаркома без признаков дифференцировки .....	8850/3

### ФИБРОБЛАСТИЧЕСКИЕ/МИОФИБРОБЛАСТИЧЕСКИЕ ОПУХОЛИ

Доброкачественные  
Узловатый фасциит

Пролиферирующий фасцит	
Пролиферирующий миозит	
Осифицирующий миозит	
Фиброзно-костная псевдоопухоль пальца	
Ишемический фасцит	
Эластофиброма .....	8820/0
Фиброзная гамартома младенцев	
Миофиброма/миофиброматоз .....	8824/0
Фиброматоз толстой кишки	
Ювенильный гиалиновый фиброматоз	
Фиброзные включения тела	
Фиброма сухожильных влагалищ .....	8810/0
Десмопластическая фибробластома .....	8810/0
Миофибробластома маммарный тип .....	8825/0
Кальцифицирующаяся	
апоневротическая фиброма .....	8810/0
Ангиомиофибробластома .....	8826/0
Клеточная ангиофиброма .....	9160/0
Фиброма носоглоточного типа .....	8810/0
Фиброма Гарднера .....	8810/0
Кальцифицирующая фиброзная опухоль .....	8810/0
Гигантоклеточная ангиофиброма .....	9160/0

**Промежуточные (местно агрессивные)**

Поверхностный фиброматоз (подошвенный/ладонный)	
Фиброматоз десмоидного типа .....	8821/1
Липофиброматоз	

**Промежуточные (редко метастазирующие)**

Солитарная фиброзная опухоль .....	8815/1
и гемангиоперицитомы (включая липоматозную гемангиоперицитому) .....	9150/1
Воспалительная миофибробластическая опухоль .....	8825/1
Миофибробластическая саркома низкой степени злокачественности .....	8825/3
Миксоидная воспалительная фибробластическая саркома .....	8811/3
Инфантильная фибросаркома .....	8814/3

**Злокачественные**

Фибросаркома взрослых .....	8810/3
Миксофибросаркома .....	8811/3
Фибромиксоидная саркома низкой степени злокачественности гиалинизирующая веретенноклеточная опухоль .....	8811/3
Склерозирующая эпителиоидная фибросаркома .....	8810/3

**ТАК НАЗЫВАЕМЫЕ  
ФИБРОГИСТИОЦИТАРНЫЕ ОПУХОЛИ****Доброкачественные**

Гигантоклеточная опухоль сухожильных влагалищ .....	9252/0
Гигантоклеточная опухоль диффузного типа .....	9251/0

Глубокая доброкачественная фиброзная гистиоцитома .....	8830/0
--	--------

**Промежуточные (редко метастазирующие)**

Плексиформная фиброгистиоцитарная опухоль .....	8835/1
Гигантоклеточная опухоль мягких тканей .....	9251/1

**Злокачественные**

Плеоморфная «MFH»/недифференцированная плеоморфная саркома .....	8830/3
Гигантоклеточная «MFH»/недифференцированная плеоморфная саркома с гигантскими клетками .....	8830/3
Воспалительная «MFH»/недифференцированная плеоморфная саркома с преобладанием воспаления .....	8830/3

**ГЛАДКОМЫШЕЧНЫЕ ОПУХОЛИ**

Ангилейомиома .....	8894/0
Глубокая лейомиома .....	8890/0
Генитальная лейомиома .....	8890/0
Лейомиосаркома (исключая кожную) .....	8890/3

**ПЕРИЦИТАРНЫЕ (ПЕРИВАСКУЛЯРНЫЕ) ОПУХОЛИ**

Гломусная опухоль (ее варианты) .....	8711/0
Злокачественная гломусная опухоль .....	8711/3
Миоперицитомы .....	8713/1

**ОПУХОЛИ СКЕЛЕТНОЙ МУСКУЛАТУРЫ****Доброкачественные**

Рабдомиома .....	8900/0
Взрослый тип .....	8904/0
Фетальный тип .....	8903/0
Генитальный тип .....	8905/0

**Злокачественные**

Эмбриональная рабдомиосаркома .....	8910
(включая веретенноклеточную, ботриоидную ... и анапластическую) .....	38912
Альвеолярная рабдомиосаркома (включая солидную, анапластическую) .....	8920/3
Плеоморфная рабдомиосаркома .....	8901/3

**СОСУДИСТЫЕ ОПУХОЛИ****Доброкачественные**

Гемангиома	
подкожная/глубоких мягких тканей .....	9120/0
капиллярная .....	9131/0
кавернозная .....	9121/0
артериовенозная .....	9123/0
внутримышечная .....	9132/0
синовиальная .....	9120/0

Эпителиоидная гемангиома .....	9125/0
Ангиоматоз	
Лимфангиома .....	9170/0

**Промежуточные (местно агрессивные)**

Гемангиоэндотелиома типа Капоши .....	9130/1
---------------------------------------	--------

**Промежуточные (редко метастазирующие)**

Ретиформная гемангиоэндотелиома .....	9135/1
Папиллярная внутримлимфатическая ангиоэндотелиома .....	9135/1
Смешанная гемангиоэндотелиома .....	9130/1
Саркома Капоши .....	9140/3

**Злокачественные**

Эпителиоидная гемангиоэндотелиома .....	9133/3
Ангиосаркома мягких тканей .....	9120/3

**КОСТНО-ХРЯЩЕВЫЕ ОПУХОЛИ**

Хондрома мягких тканей .....	9220/0
Мезенхимальная хондросаркома .....	9220/3
Внескелетная остеосаркома .....	9180/3

**ОПУХОЛИ НЕОПРЕДЕЛЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ****Доброкачественные**

Внутримышечная миксома (включая клеточный вариант) .....	8840/0
Юкста-артикулярная миксома .....	8840/0
Глубокая (агрессивная) ангиомиксома .....	8841/0
Плеоморфная гиалинизирующая ангиоэктатическая опухоль	
Эктопическая гамартоматозная тимома .....	8587/0

**Промежуточные (редко метастазирующие)**

Ангиоматидная фиброзная гистиоцитома .....	8836/1
Оссифицирующая фибромиксоидная опухоль (в том числе атипическая/злокачественная) .....	8842/0
Смешанная опухоль .....	8940/1
миоэпителиома .....	8982/1
парахордома .....	9373/1

**Злокачественные**

Синовиальная саркома .....	9040/3
Эпителиоидная саркома .....	8804/3
Альвеолярная мягкотканная саркома .....	9581/3
Светлоклеточная саркома мягких тканей .....	9044/3
Внескелетная миксоидная хондросаркома (хордоидный тип) .....	9231/3
Примитивная нейроэктодермальная опухоль (PNET)/внескелетная опухоль Юинга .....	9364/3
Внескелетная опухоль Юинга .....	9260/3
Десмопластическая мелко-круглоклеточная опухоль .....	8806/3
Внепечочная рабдоидная опухоль .....	8963/3

Злокачественная мезенхимома .....	8990/3
Новообразования с периваскулярной эпителиоидноклеточной дифференцировкой (PESoma)	

светлоклеточная миомеланоцитарная опухоль

Интимальная саркома .....	8800/3
---------------------------	--------

Авторы классификации отметили, что несмотря на значительные проблемы, за последние 10 лет удалось достичь существенно большего понимания как в области формальной морфологии ОМТ, так и в плане их молекулярно-биологических особенностей, клинического поведения. Взаимодействие патологоанатомов, хирургов и онкологов привело к улучшению результатов лечения, в частности – увеличению безрецидивного периода, в том числе и для опухолей, ранее считавшихся фатальными для пациентов, до 75% которых погибали, не пережив 5-летний рубеж.

Основой лечебной тактики ОМТ сегодня служит точная информация о топике опухоли, ее точных размерах, взаимоотношении с нервами и сосудами и, естественно, гистологическом варианте с обязательной оценкой степени злокачественности и уровня дифференцировки, кодируемого индексом G.

В связи с различными биологическими и клиническими особенностями предложено разделять ОМТ на 4 группы:

1. Доброкачественные опухоли, которые местно не рецидивируют, а лишь в редких случаях возникающие местные рецидивы могут быть излечены радикальным иссечением. Ядра клеток этих опухолей, как правило, монотипные, хотя могут быть и увеличены в размерах, хроматин в них нежно-зернистый, митозы если и встречаются, то они нормальные. Доброкачественные опухоли обычно отличаются поверхностной локализацией и небольшими размерами. Все же в исключительно редких случаях доброкачественные ОМТ дают метастазы (менее, чем 1 на 50 000 случаев). Причина такого метастазирования не всегда ясна, но, возможно, в некоторых наблюдениях это может быть связано с недостаточно детальным и тщательным исследованием первичной опухоли, следствием чего является некорректная верификация морфологического диагноза.

2. Промежуточные (местно агрессивные) ОМТ характеризуются местными рецидивами, обусловленными инфильтративным местно-деструктивным ростом без признаков метастазирования. Они требуют широкого иссечения с обязательным контролем краев резекции, которые не ближе, чем на 2 см от опухоли должны быть представлены интактными нормальными тканями. Типичным примером этой группы опухолей являются фиброматозы.

3. Промежуточные (редко метастазирующие) ОМТ. Эти опухоли своим местным агрессивным ростом напоминают предыдущую группу, но в части случаев (до 2%) дают отдаленные метастазы в лимфатические узлы и легкие, предсказать которые по характеру первичной опухоли обычно крайне затруднительно. В качестве примера может служить ангиоматозная фиброзная гистиоцитома.

4. Злокачественные ОМТ (собственно саркомы), помимо местно агрессивного роста, обладают высоким потенциалом отдаленного метастазирования (20–100%) в зависимости от гистологического типа и степени злокачественности.

Клеточные элементы сарком взрослых характеризуются полиморфизмом ядер, плотным и грубо гранулированным хроматином ядер, некротическими изменениями клеток опухоли, наличием атипических митозов, большой массой опухоли и глубокой локализацией.

Небольшая часть сарком низкой степени злокачественности диагностируется достаточно рано и метастазирует относительно редко (до 10%), однако, их склонность к рецидивам, сопровождающаяся опухолевой прогрессией и постепенным снижением дифференцировки, со временем нивелирует их относительную благополучность, и они приобретают все качества высокозлокачественных сарком с выраженной способностью к диссеминации.

Авторам классификации далеко не во всех случаях удалось соблюсти деление гистогенетических групп на указанные подгруппы. В некоторых группах присутствует подгруппа промежуточных местно агрессивных, но отсутствуют редко метастазирующие (опухоль жировой ткани), в других – есть подгруппа редко метастазирующих, но нет местно агрессивных (фиброгистиоцитарные опухоли), и, наконец, третьи представляют единую комплексную гистогенетическую группу без деления на отдельные подгруппы (гладкомышечные опухоли, перидитарные, костно-хрящевые). С появлением дополнительной информации и дальнейшим набором материала эти характеристики биологического поведения опухоли могут быть уточнены.

Уже упомянутый чрезвычайно важный морфологический показатель степени злокачественности ОМТ (G) складывается из нескольких составляющих: дифференцировки опухоли, числа митозов и площади некротических повреждений.

### Система градации степени злокачественности ОМТ

#### А. ДИФФЕРЕНЦИРОВКА ОПУХОЛИ

1 балл – саркомы, весьма напоминающие нормальную дефинитивную ткань взрослого (например, лейомиосаркома низкой степени злокачественности)

2 балла – саркомы, гистологическое типирование которых относительно определено (миксоидная липосаркома)

3 балла – эмбриональные и недифференцированные саркомы, саркомы сомнительного типа и происхождения (PNET, синовиальная саркома)

#### Б. ЧИСЛО МИТОЗОВ

1 балл – 0–9 митозов на 10 полей зрения большого увеличения микроскопа

2 балла – 10–19 митозов на 10 полей зрения

3 балла – 20 и более митозов на 10 полей зрения

#### В. НЕКРОЗЫ ОПУХОЛИ

0 баллов – нет некроза

1 балл – менее 50% площади некроза в опухоли

2 балла – 50% и более площади некроза

#### Г. СУММАРНАЯ ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ГРАДАЦИЯ

G1 – общий балл 2–3

G2 – общий балл 4–5

G3 – общий балл 6–8

В приведенной выше системе, в отличие от ранее использовавшейся (в виде 5 групп Gx – G4), клеточность опухоли и полиморфизм клеточных элементов не учитываются, имея в виду гистологические особенности ряда ОМТ, где, например, гигантские клетки являются обычным составным элементом, никак не влияющим на степень анаплазии и наблюдаемые и при неопухолевых процессах, а также доброкачественных новообразованиях.

Количество межклеточного вещества, коллагена и слизи расцениваются как благоприятные прогностические показатели. В последнем варианте системы TNM сарком мягких тканей обычно принято использовать две группы гистопатологической градации степени злокачественности: низкая степень – G1 и высокая степень – G2 и G3.

### TNM классификация сарком мягких тканей

#### Первичная опухоль (T)

Tx – Недостаточно данных для оценки первичной опухоли

T0 – Первичная опухоль не определяется

T1 – Опухоль до 5 см в наибольшем измерении

T1a – Поверхностная опухоль

T1b – Глубокая опухоль

T2 – Опухоль более 5 см в наибольшем измерении

T2a – Поверхностная опухоль

T2b – Глубокая опухоль

#### Регионарные метастазы (N)

Nx – Регионарные метастазы не могут быть установлены

N0 – Нет регионарных метастазов

N1 – Наличие регионарных метастазов

#### Отдаленные метастазы (M)

M0 – Нет отдаленных метастазов

M1 – Наличие регионарных метастазов

На основе полученных клинических и морфологических данных производится стадирование сарком мягких тканей, что открывает для клинициста возможности выбора адекватного ведения больных.

### Стадии сарком мягких тканей

IA	T1a	N0 Nx	M0	Низкая градация
	T1b	N0 Nx	M0	Низкая градация
IB	T2a	N0 Nx	M0	Низкая градация
	T2b	N0 Nx	M0	Низкая градация
IIA	T1a	N0 Nx	M0	Высокая градация
	T1b	N0 Nx	M0	Высокая градация

IIВ	T2a	N0 Nx	M0	Высокая градация
III	T2b	N0 Nx	M0	Высокая градация
IV	Любая Т	N1	M0	Любая градация
	Любая Т	Любая N	M1	Любая градация

Таким образом, еще раз следует подчеркнуть, что стадирование сарком мягких тканей основано как на гистологических, так и на клинических данных.

В связи с чрезвычайной важностью диагноза для установления прогноза и выработки оптимальной лечебной тактики при ОМТ, до начала лечения необходимо произвести биопсию с целью установления гистологического типа и степени злокачественности. Тонкоигольная биопсия в части случаев, особенно у детей, помогает верифицировать диагноз, однако, в настоящее время все большее применение находит толстоигольная биопсия, в том числе и мультифокальная, а при опухолях более 2–3 см – и эксцизионная биопсия, что позволяет достаточно детально охарактеризовать гистологическую структуру опухоли, а также провести современные иммуногистохимические и молекулярно-биологические исследования.

Необходимо еще раз подчеркнуть, что для правильной диагностики патологоанатому обязательно требуется ряд клинических данных: длительность болезни, точное расположение опухоли (конечности, туловище, забрюшинное пространство, средостение и т.д.), связь с кожей и суставами, подкожная или глубокая локализация, размеры опухоли и характер ее роста – экспансивный или инфильтративный, состояние краев резецированной ткани, взаимоотношение с другими органами и тканями, результаты клинических исследований, характер и сроки проведенного ранее лечения (если таковое было). Уже эти данные многое говорят о характере новообразования. Так, ряд опухолей у взрослых течет более агрессивно, чем у детей, и саркомы, характерные для детского возраста, редко возникают у лиц после 20–25 лет. Как правило, дистальное расположение сарком конечностей и поверхностная локализация чаще присущи менее злокачественным ОМТ.

Формальное морфологическое исследование зачастую вызывает значительные трудности в определении гистологической принадлежности и степени злокачественности ОМТ. Ярким примером этого являются жировые опухоли. Так, типичная хондроидная липома может, во-первых, наводить на мысль о хрящевой опухоли и при трабекулярном или альвеолярном характере строения напоминать экстраклеточную миксоидную хондросаркому. Плеоморфная липома напоминает веретенноклеточную липому, фибролипому и даже липосаркому. Вариации гистологического строения липобластомы очень широки и при наличии участков миксоидного превращения и высокой степени васкуляризации похожи на липосаркомы. Фиброзирующая липосаркома иногда ошибочно расценивается как миксоидная фибросаркома, а дедифференцированная липосаркома, иногда сопровождающаяся формированием клубочковых структур, может напоми-

нать злокачественную менингиому или злокачественную фиброзную гистиоцитому. Более того, эпителиоидные варианты плеоморфной липосаркомы имитируют раковые опухоли.

Как указывалось ранее, формально морфологическое сходство опухолей различных гистогенетических групп, их кругло-, веретено- или полиморфноклеточное строение, коллагенизация и миксоидное превращение стромы в подавляющем большинстве случаев не дают возможность патологоанатому установить уверенный морфологический диагноз. Некоторое время назад предпринимались попытки помочь диагностике с помощью гистохимических методов исследования (реакции на жир, гликоген, гликозаминогликаны, коллаген, нервные волокна, слизь и т.д.), однако, результаты этих исследований, хотя и помогали при ряде конкретных опухолей, но оказались явно недостаточными для точной диагностики. Более полезными оказались электронно-микроскопические данные, а в настоящее время во всем мире получило широкое распространение иммуногистохимическое исследование с помощью моно- и поликлональных антител. Эти антитела позволяют выявить экспрессию тех или иных опухолевых белков, характерных для данной конкретной гистогенетической группы или нозологической формы. При этом реакции можно ставить не только на криостатных замороженных срезах, но и на стандартных парафиновых срезах, в том числе и из архивного материала, что позволяет проводить не только текущие практические исследования, но и ретроспективные научные. Для иммуногистохимического анализа ОМТ используется широкий спектр маркеров – цитоспецифических (гладкомышечный и саркомерный актин), тканеспецифических (ламелин, коллаген, белки промежуточных филаментов), маркеры пролиферации (ядерный белок пролиферирующих клеток – PCNA, Ki67), опухолеассоциированные антигены, гормоны, ферменты, вирусные антигены и так далее.

В качестве иллюстрации приводим таблицу наиболее используемых антител при некоторых саркомах мягких тканей.

Опухоль	Основные маркеры
Лейомиосаркома	Гладкомышечный актин, десмин
Синовиальная саркома	Эпителиальный мембранный антиген, цитокератины
Злокачественная шваннома	Протеин S 100
Рабдомиосаркома	Десмин, саркомерный актин, миоглобин
Саркома Юинга/PNET	CD 99, нейронспецифическая энолаза
Ангиосаркома	CD 31, CD 34, фактор Виллебранда

Эпителиоидная саркома	Эпителиальный мембранный антиген, цитокератины
Светлоклеточная саркома	Протеин S 100, НМВ-45

Таким образом, достаточная доступность, относительная дешевизна и высокая информативность иммуногистохимических методов позволяют использовать их в широкой сети медицинских учреждений для верификации диагноза, оценки функциональной активности и биологической агрессивности ОМТ. Вместе с тем, иммуногистохимические методы требуют исключительно тщательного технического исполнения и высокой квалификации врача, оценивающего результаты. Следует отметить, что указанный метод не может быть использован для ряда первичных новообразований, как в плане их диагностики, так и дифференциальной диагностики, не говоря уже о трудностях распознавания природы метастазов. К таким опухолям относятся ряд липоматозных сарком, некоторые миофибробластические новообразования, остео-хондронидные опухоли и др.

В этих случаях оказалось чрезвычайно полезным использование новейших генетических методов.

В последние годы активное изучение генома опухолевых клеток позволило выявить множество опухоле-специфических генетических повреждений. Некоторые из них, такие как изменения хромосом в виде транслокации, делеции и амплификации, уже изучены достаточно подробно. Эти генетические изменения, свидетельствующие о дестабилизации контроля за ростом клеток и служащие промоторами неконтролируемой клональной пролиферации, могут приводить к озлокачествлению доброкачественных опухолей и неопухолевых пролифератов. В процессе канцерогенеза участвуют как позитивные регуляторы роста и деления клетки – протоонкогены, так и гены-супрессоры – антионкогены. В ходе опухолевого роста нарушается несколько механизмов регуляции клеточного цикла, и процесс малигнизации является многоступенчатым.

В настоящее время выявлены повреждения различных участков хромосом клеток сарком, которые содержат, прежде всего, гены, кодирующие белки, выполняющие супрессорную функцию. При этом повышается экспрессия ряда протоонкогенов (Ras, Myc, Raf). Кроме того, причиной онкологических заболеваний может быть нарушение эпигенетической регуляции активности генов вследствие аномального метилирования и деметилирования. Оказалось, что генетические повреждения могут быть не только специфичными для определенного гистологического типа опухоли, но и коррелировать с благоприятным или плохим прогнозом. Выяснилось, что транслокация t(X;17)(p11.2;q25) характерна для альвеолярной саркомы мягких тканей, транслокация t(12;22)(q13;q12) – для светлоклеточной саркомы, транслокация t(X;18)(p11;q11) – для синовиальной саркомы. Подобные нарушения установлены и для многих других ОМТ, и их выявление помогает окончательно верифицировать диагноз. Так, при нейрофиброматозе первого типа происходят генетические нарушения в гене NF1, локализуемся в 17q11.2, в то время как при нейрофиброматозе второго типа – в гене NF2, локализуемся в 22q12.2.

Одним из новейших методов, представляющим собой комбинацию молекулярно-генетических и цитогенетических подходов, является флуоресцентная *in situ* гибридизация (FISH). Этот метод позволяет работать также со срезами с обычных парафиновых блоков и дает возможность определять изменения числа и характера хромосом, также характерных для определенных опухолей, например, полисомия хромосомы X в случаях лейомиосарком.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что используемые в большинстве медицинских учреждений нашей страны рутинные гистологические методики 50-летней давности абсолютно не соответствуют современному уровню диагностики в патологической анатомии и требуют коренного пересмотра и переоснащения в свете сегодняшних мультидисциплинарных подходов.

## Литература

1. Смирнов А.В. Иммуногистохимия в морфологической диагностике опухолей мягких тканей // Руководство по иммуногистохимической диагностике опухолей человека / Под ред. Петрова С.В. и Райхлина Н.Т. – Казань: Титул, 2004. – С.189-237.
2. Atlas of tumor pathology. 3 Series. Fascicle 30 // Tumors of the soft tissues. – Bethesda; Maryland, 2001.
3. Enzinger F.M., Weiss S.W. Soft tissue tumors.-3 ed. – Mosby, 1995.
4. WHO classification of tumors. Pathology and genetics of tumors of soft tissue and bone. – Lyon: IARC Press, 2002.

Поступила в редакцию 9.11.2004 г.