

ФГБУ
«НИИ онкологии
им. Н.Н. Петрова»
Минздравсоцразвития РФ

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ И ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПРОЦЕССА ПРИ САРКОМАХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ

И.И. Семенов, А.Н. Зайцев, П.И. Крживицкий, А.И. Пономарева

*Каждый из имеющихся
лучевых методов
позволяет в той или иной
степени решить основные
для клиницистов вопросы:
наличие или отсутствие
СМТ, степень местного
распространения процесса,
наличие отдаленных
метастазов.*

Частота первичных сарком мягких тканей (СМТ) в общей структуре злокачественных новообразований у взрослых составляет 0,5-2%. Опухоли почти с равной частотой встречаются у мужчин и женщин, в наиболее активном периоде жизни (20-40 лет), и составляют до 8-15% всех злокачественных новообразований у детей. СМТ относятся к наиболее злокачественным опухолям человека, характеризуются высоким потенциалом гематогенного метастазирования (20-90%), а в 3-19% случаев метастазы выявляются в регионарных лимфатических узлах. Как злокачественные, так и считающиеся промежуточными, опухоли склонны к упорному рецидивированию, сопровождающемуся снижением дифференцировки, с возрастанием степени злокачественности. В мягких тканях могут также выявляться метастазы и очаги злокачественных лимфом.

Отсутствие патогномичной симптоматики и недостаточная осведомленность врачей общей лечебной сети о СМТ приводит к тому, что до половины больных обращаются в онкологические учреждения уже с распространенным процессом.

Достаточно подробно клинико-anamnestические данные, характерные для СМТ описаны в ряде сообщений, опубликованных в журнале "Практическая онкология" за 2004 год [10].

Решающая роль в диагностике и дифференциальной диагностике патологических процессов в мягких тканях принадлежит лучевому исследованию [3, 4, 6, 11, 17, 22]. В диагностических целях используется весь арсенал лучевых методов - рентгенологический, ультразвуковой, КТ, МРТ, радионуклидный (ПЭТ-КТ, ОФЭКТ-КТ), естественно в разумном сочетании и в зависимости от конкретных задач исследования: первичная диагностика, определение степени распространения процесса, уточнение места пункционной биопсии, выявление отдаленных метастазов, оценка эффективности проводимого лечения, динамическое наблюдение за больным.

На первичном амбулаторном этапе лучевая диагностика по-прежнему должна базироваться на комплексном использовании рентгенологического и ультразвукового методов, которых, как правило, оказывается достаточным для определения характера процесса.

При рентгенологическом исследовании следует соблюдать два основных условия: использование мягкого излучения (в основном до 50 Кв) и укладку пациента с выведением пальпируемого уплотнения в краеобразующую зону [3, 4, 6]. Оснащение поликлиник цифровыми рентгеновскими установками значительно упрощает выполнение рентгенографии и расширяет возможности интерпретации рентгенограмм путем изменения яркости и контрастности изображения.

Все поверхностно располагающиеся патологические процессы, локализующиеся в жировой клетчатке, получают отчетливое изображение на качественно выполненных рентгенограммах, что позволяет высказаться о характере процесса уже по одному снимку. Если пальпируемое уплотнение не имеет форму узла, то процесс следует рассматривать как неопухольный, скорее всего - это посттравматические, либо воспалительные изменения (рис.1). Наличие образования жировой плотности свидетельствует о липоме, практически не малигнизирующейся. Узловые образования, имеющие плотность, приближающуюся к мышечной, в подавляющем большинстве случаев имеют опухолевый генез и требуют дальнейшего изучения.

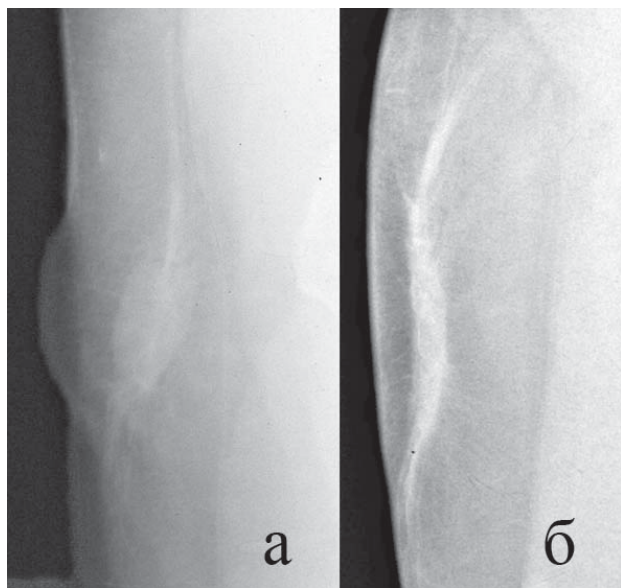


Рис. 1. Безэкранные рентгенограммы. Организующееся кровоизлияние в мягких тканях голени:
 а) через месяц после травмы в подкожной клетчатке утолщенной веретеновидной формы четко очерченное образование с тяжами к коже и фасции;
 б) рентгенограмма через 5 мес. - фиброзный тяж, идущий от фасции к втянутой коже.



Рис. 2. Обычная рентгенограмма. Миксоидная липосаркома в задней группе мышц бедра. Опухоль состоит из множества четко очерченных узлов различной плотности.

При локализации пальпируемого уплотнения в мышечном слое уверенно диагностировать возможно лишь липому. Остальные опухоли имеют плотность, практически не отличимую от окружающих мышц, в связи с чем о наличии новообразования можно судить в основном предположительно по увеличению объема мягких тканей, либо при расположении опухоли межмышечно, среди прослоек жировой ткани (рис. 2, 3). При наличии вторичных костных изменений в виде краевой узурры с разрушением кортикального слоя можно с уверенностью говорить о саркоме (рис.4), тогда как атрофия от давления более характерна для доброкачественных опухолей.

На первое место в первичной диагностике опухолей мягких тканей в настоящее время следует ставить ультразвуковое исследование, являющееся достаточно информативным, наименее трудоемким, безопасным и экономичным. Такая рекомендация тем более оправдана, что в последнее время все большее число медицинских учреждений оснащается высококачественной эхографической аппаратурой. Непременным условием следует считать использование линейных высокочастотных датчиков (от 5 и более мГц), желательно на аппаратах имеющих доплерографическую программу и эластографию [1, 3, 14].

Эхография способна визуализировать структуры мягких тканей любой локализации, при этом хорошо различаются солидные и жидкостные образования даже до 5 мм в диаметре, плотные рубцовые изменения (рис. 5, 6). Компрессия тканей датчиком позволяет в определенной степени оценить их плотность, более точно устанавливаемую с помощью эластографии (рис. 8). В большинстве случаев имеется возможность определения размеров, структуры и васкуляризации опухоли, состояния магистральных сосудов (рис.7). Доступны для исследования и регионарные лимфатические узлы. По состоянию контуров, эхогенности, степени однородности структуры и васкуляризации имеется возможность судить о характере опухоли. В качестве главного признака, на основании которого можно предположить СМТ, считается наличие в мышечном слое узлового гипоэхогенного неоднородного узлового образования [1, 3, 6, 14] (рис. 8). При этом стандартное УЗИ позволяет оценить состояние окружающих тканей, в том числе прилежащих костных структур. Небольшие рецидивные узлы после удаления СМТ, практически не визуализируемые при рентгенологическом исследовании на фоне мышц и постоперационных изменений, достаточно четко определяются при УЗИ. При небольших размерах образования в большинстве случаев данные УЗИ (с учетом морфологического заключения) оказываются достаточными для планирования лечебной тактики, включая оперативное вмешательство.

Эхографический контроль считается одним из наиболее эффективных при выполнении чрескожной биопсии, при этом, особенно с использованием эластографии, имеется возможность выбрать наиболее плотный участок, вне зон распада и некроза.



Рис. 3. Безэкранный рентгенограмма. Одиннадцатый рецидив миксоидной липосаркомы в задней группе мышц бедра. На фоне жировой ткани, замещающей резецированные мышцы, выявляется четко очерченный овальной формы узел пониженной плотности.

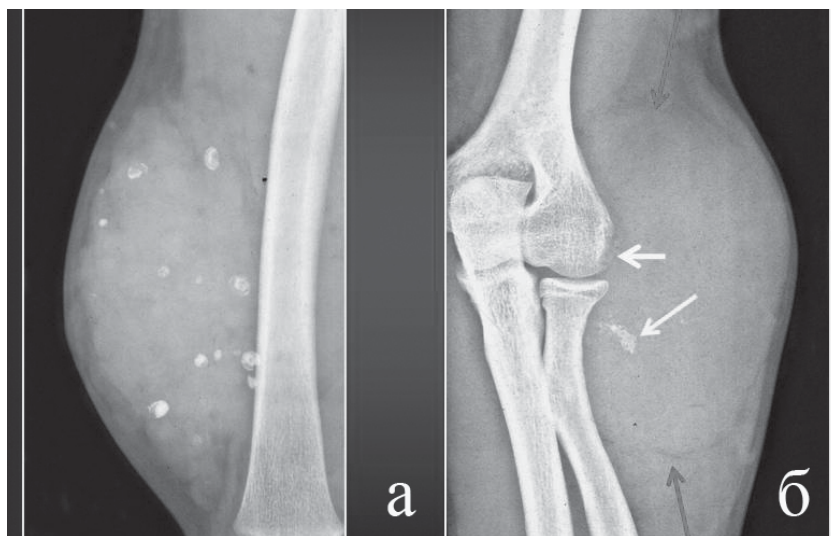


Рис. 4. Безэкранные рентгенограммы: а) кавернозная гемангиома в мягких тканях бедра. В подкожной клетчатке конгломерат сосудистых клубочков, разделенных тонкими жировыми прослойками. Множественные разнокалиберные флеболиты. Кожа интактна. б) синовиальная саркома в области локтевого сустава. Параартикулярная нечетко очерченная опухоль повышенной плотности с обызвествлением (стрелка), краевая узура на латеральном контуре эпифиза плечевой кости (короткая стрелка).

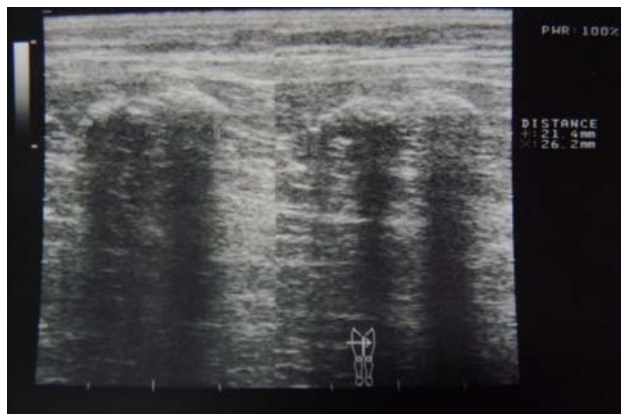


Рис. 5. Эхограмма. Фиброзный рубец в мягких тканях бедра. Интенсивная гиперэхогенная вытянутая структура, не имеющая характера узла, с выраженной неравномерной акустической тенью.

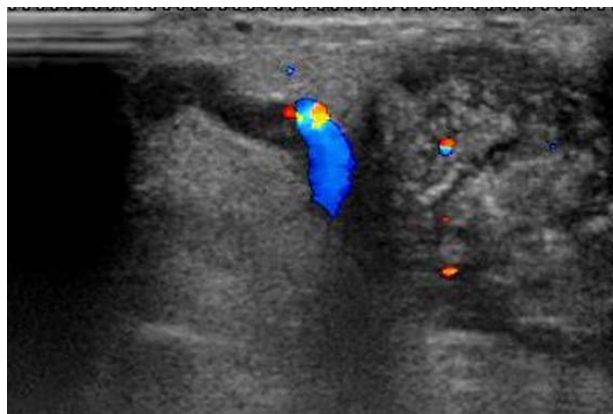


Рис. 7. Допплерография. Рабдомиосаркома голени. Неоднородной, в основном пониженной эхогенности узел с визуализируемыми сосудами в опухоли. Образование тесно прилежит к магистральному сосуду.

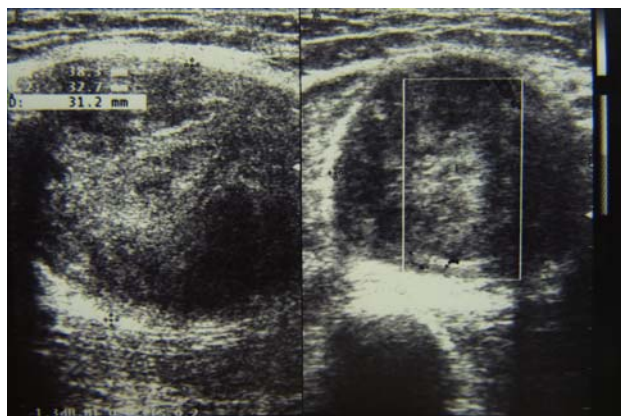


Рис. 6. Эхограмма. Нейросаркома в мягких тканях плеча. Округлой формы четко очерченный узел с неоднородной, в основном пониженной эхогенности, структурой.

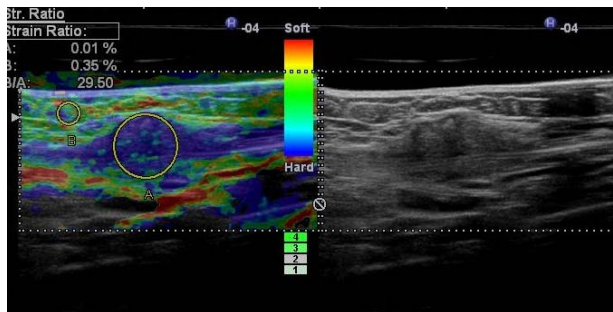


Рис. 8. Десмоид передней брюшной стенки: справа - серошкальная эхограмма: пониженной эхогенности неоднородной структуры, с нечеткими контурами образование в толще мышечной ткани передней брюшной стенки; слева - эластограмма: - образование картируется синим цветом, с коэффициентом жесткости равным 4, что свидетельствует о его повышенной плотности.

В ряде случаев по данным УЗИ имеется возможность судить о гистогенезе новообразования. Так липомы обычно однородны, слегка более эхогенны, чем окружающий жир. Гемангиомы неоднородно эхогенны из-за различных плотностей составляющих их тканей, могут определяться флеболиты, повышенный кровоток. Хорошо очерченные гипоехогенные веретенообразные узлы по ходу нерва с легким дорсальным усилением – предположительно невриномы. По обоим концам может проследиться нервный ствол. Гипоехогенны и анэхогенны с дорсальным усилением - кисты, лимфангиомы.

Таким образом, по совокупности рентгенологического и ультразвукового исследования можно высказаться о наличии СМТ: при рентгенологическом исследовании базируясь на локализации опухоли в глубоких слоях мягких тканей, ее плотности, схожей с окружающими мышцами, признаками инфильтративного роста (нечеткость контуров, наличие краевой костной деструкции); при УЗИ - в основном при наличии узлового образования, его локализации, гипоехогенной и неоднородной структуре, нередко с наличием участков распада, выраженной васкуляризации при цветовом доплеровском картировании. О морфологической принадлежности опухоли можно судить лишь предположительно.

Ранее для более углубленного изучения рентгенологической картины при подозрении на злокачественную опухоль мягких тканей назначалась продольная томография и пневмография. В настоящее время данные методики потеряли свое значение и полностью заменены КТ. Использование метода возросло с появлением спиральных, многосрезовых томографов, позволяющих значительно ускорить проведение исследования и при анализе полученных изображений использовать возможность постпроцессорного построения многоплоскостных реконструкций. КТ, являясь рентгенологическим методом, значительно расширила его возможности в диагностике опухолей мягких тканей, особенно при локализации патологического процесса в толще большого объема мышечной массы (бедро, ягодицы, плечевой пояс), а также при невозможности выведения пальпируемого уплотнения в краеобразующую зону. Основными признаками злокачественности по данным КТ исследования являются: увеличение объема мягких тканей, повышение плотности прилежащей клетчатки, вовлечение в процесс нескольких групп мышц, инвазия кости, смещение межмышечных жировых прослоек [3, 6, 8] (рис. 9). Однако тот факт, что злокачественные опухоли имеют близкую оптическую плотность с мышцами, определение истинных размеров новообразования при КТ, даже в случае использования внутривенного контрастирования, затруднительно, поскольку контрастирование редко повышает плотность мягкотканых опухолей (менее 10%). Достаточно четко границы опухолевого образования при КТ можно выявить при условии, что его коэффициент поглощения отличается от здоровой ткани на 10-15 единиц Хаунсфилда.

Основное назначение КТ - выявление отдаленных метастазов в грудной и брюшной полости и лимфатических узлах. При этом имеется возможность за одно исследование оценить состояние мягких тканей туловища, что важно, поскольку метастазы ряда злокачественных опухолей (особенно меланом), а также очаги лимфопролиферативных процессов, могут локализоваться в мягких тканях грудной и брюшной стенки (рис.10, 11).

Указанные недостатки КТ, а также большая лучевая нагрузка и существующие противопоказания к использованию контрастных препаратов, в значительной степени отсутствуют при проведении магнитно-резонансной томографии.

МРТ в настоящее время считается наиболее эффективным методом при экспертной и уточняющей первичной диагностике опухолей мягких тканей, установлении степени местного распространения процесса, выявлении рецидивов, суждений об эффективности лучевой и химиотерапии, последующем наблюдении за больными.

Основным неоспоримым преимуществом МРТ в определении состояния мягких тканей является высокая тканевая контрастность, позволяющая дифференцировать различные тканевые структуры даже при незначительном различии в их плотности (рис. 12, 13). В связи с этим имеется возможность морфологической детализации опухоли: определения кистозного компонента, участков кровоизлияния, жировых включений, зон распада, даже при минимально выраженных изменениях [3, 6, 8, 11, 19]. Метод обладает большим дифференциально-диагностическим спектром получения изображений за счет изменения протоколов исследования: импульсной последовательности, времени релаксации, построения многоплоскостных проекций [11]. При МРТ возможно выявить не только саму опухоль, но также предположительно определить ее гистотип, оценить взаимоотношение с окружающими анатомическими структурами и органами. В связи с высокой разрешающей способностью (до 1 мм) имеется возможность визуализировать капсулу или псевдокапсулу новообразования. В случае кисты визуализируется ее тонкая стенка, а полипозиционность исследования позволяет оценить ее очертания. При наличии распада граница полости нечеткая, контуры ее «рваные», форма неправильная, иногда прослеживаются затеки и свищевые карманы. Нечеткость контуров образования свидетельствует об инфильтративном росте, высокая разрешающая способность метода позволяет с большой долей достоверности определить глубину инвазии в окружающие структуры, а также стенки сосудов. В случае интрамулярного расположения опухоли имеется возможность уточнения вовлечения мышечных волокон (расслоение либо инвазия).

Быстрый темп роста опухоли с перифокальной инфильтрацией окружающих структур зачастую сопровождается развитием перитуморального отека, который может привести к погрешности при замерах опухоли в большую сторону за счет суммации размеров опухолевой ткани и зоны отека. Существующие на сегодняшний день импульсные последовательности не позволяют достовер-

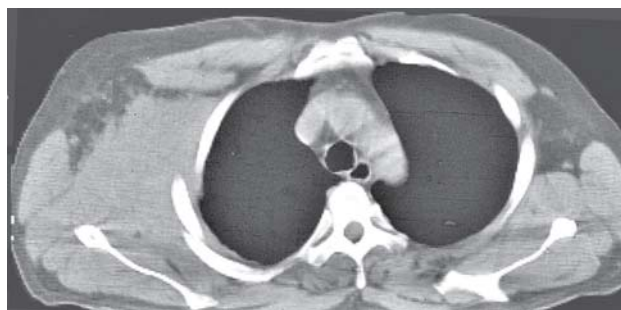


Рис. 9. КТ на уровне тела лопатки. Мультицентричная саркома, состоящая из нескольких сливающихся узлов мышечной плотности (35-45 Нц), инфильтрирующая мышцы грудной стенки.



Рис. 10. Выборочные КТ грудной клетки и живота, выполненные при контрольном обследовании после удаления меланобластомы. При этом выявлены метастатические очаги в подкожной клетчатке туловища (стрелки).

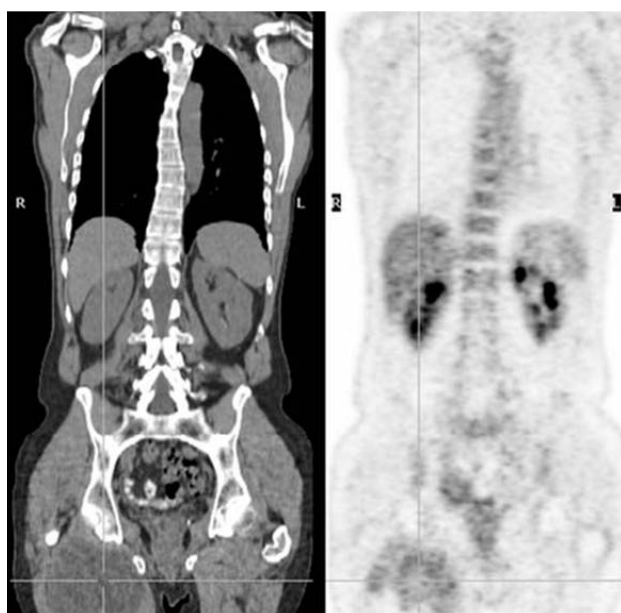


Рис.11. КТ грудной клетки, выполненная при контрольном обследовании после удаления карциномы правого легкого. В толще мышц спины слева выявляется округлое четко очерченное образование, интенсивно накапливающее контрастное вещество - метастаз.

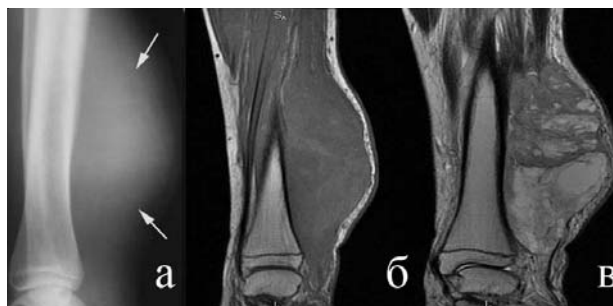


Рис.12. Нейросаркома мягких тканей голени на фоне болезни Реклингхаузена: а) рентгенограмма мягких тканей в боковой проекции. Крупный опухолевый узел мышечной плотности и однородной структуры, контуры опухоли не прослеживаются на фоне тени мышц; б) МРТ T1 ВИ в коронарной проекции, в) МРТ T2 ВИ. Опухолевый узел, местами с нечеткими контурами и кистозно-солидной структурой с преобладанием солидного компонента.

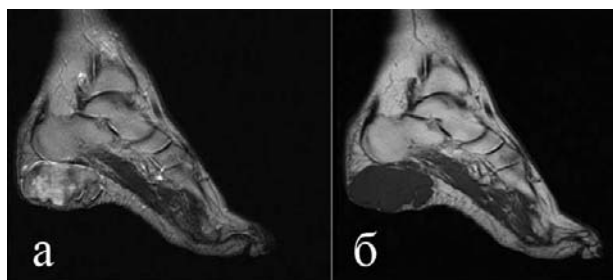


Рис. 13. Саркома пяточной области (редкая локализация саркомы). а) МРТ T2 ВИ в сагиттальной проекции, в) МРТ T1 ВИ. В подкожной жировой клетчатке четко очерченное многоузловое образование с тонкой фиброзной капсулой с участками врастания в кожу. На T2 ВИ МР-сигнал неоднородный, из-за наличия распада.

но отдифференцировать одно от другого. В этом случае используется внутривенное контрастирование. Большинство опухолей характеризуются высоким кровоснабжением и большим количеством собственных сосудов, обладающих, как правило, хаотичной архитектоникой. Высокий сигнал от опухоли позволяет четко визуализировать ее на фоне гипоинтенсивной зоны отека. Таким образом, при планировании органосохраняющей операции предпочтительнее МР-диагностика с контрастированием, обеспечивающая более точное определение границ узлового образования.

Определение интенсивности накопления контрастного препарата может также являться показателем эффективности проведенной химиотерапии. В ряде случаев размеры саркомы остаются стабильными, однако на постконтрастных изображениях опухолевая ткань накапливает контрастный препарат с меньшей интенсивностью, чем до проведенного лечения, что может свидетельствовать о его эффективности.

В наиболее совершенных моделях томографов может подключаться большое количество радиочастотных катушек, охватывающих все тело человека, что дает возможность за короткое время выполнять МРТ всего тела или МР-ангиографию всей сосудистой системы. Таким обра-

зом, имеется возможность визуализации патологических процессов, локализующихся в мягких тканях конечностей, брюшной и грудной стенок, области головы и шеи [2, 18]. Область шеи заслуживает отдельного внимания, поскольку данная зона является наиболее анатомически «загруженной». Расположение на достаточно ограниченном пространстве большого количества плотно прилежащих органов, принадлежащих к различным системам организма (лимфатической, кровеносной, эндокринной, пищеварительной, нервной, мышечной) требует высокой разрешающей способности метода, хорошего уровня дифференцировки тканей.

При использовании МРТ на основании оценки структуры опухоли и характеристики ее контуров удается почти в 90% случаев дифференцировать доброкачественный и злокачественный процесс, при этом имеется возможность определить соотношение новообразования с сосудисто-нервным пучком и другими структурами, в ряде случаев без использования ангиографии.

Следует отметить, что используемые при исследовании внутривенные контрастные препараты отличаются низкой токсичностью, редкими побочными эффектами, небольшой рекомендуемой дозой введения. Кроме того, МР-сигнал в диапазонах, используемых в практической медицине, безвреден для пациентов, следовательно, метод может многократно использоваться как для диагностики, так и для оценки результатов лечения и последующего наблюдения за больными.

К недостаткам метода следует отнести длительность получения информации, высокую чувствительность к двигательным артефактам, противопоказания к исследованию пациентов, находящихся на аппаратном поддержании жизненно важных функций (кардиостиму-

ляторы, аппараты ИВЛ, дозаторы лекарственных веществ).

Ценность метода крайне низка в выявлении кальциатов, из-за незначительного содержания молекул воды они имеют гипоинтенсивный МР-сигнал на T1 и T2 ВИ, что не позволяет отдифференцировать их от плотных участков фиброза, обладающих аналогичными сигнальными характеристиками. По этой же причине создаются определенные сложности при широком прилегании опухоли к костным структурам. Появление реактивного отека надкостницы может свидетельствовать о заинтересованности кости в процессе, однако при более глубоком повреждении кортикального слоя дефект далеко не всегда заметен и требует рентгенологического контроля (рентгенография, КТ).

Высокая себестоимость МРТ, сложность и длительность процедуры исследования не позволяют широко использовать ее в качестве первичной диагностики, но метод следует считать наиболее эффективным при возникающих дифференциально-диагностических затруднениях, при планировании оперативного вмешательства, в уточнении эффективности проводимого лечения, а также в других спорных случаях.

Ангиография в настоящее время практически не используется в комплексной диагностике опухолей мягких тканей, в значительной мере ее заменила КТ и МРТ с внутривенным контрастированием (рис. 14, 15), однако внедрение в практику лечения метода изолированной регионарной перфузии опухоли возможно потребует использования ангиографии.

Все перечисленные методы лучевой диагностики позволяют в основном оценить анато-топографическую картину патологического процесса. Принципиально от-

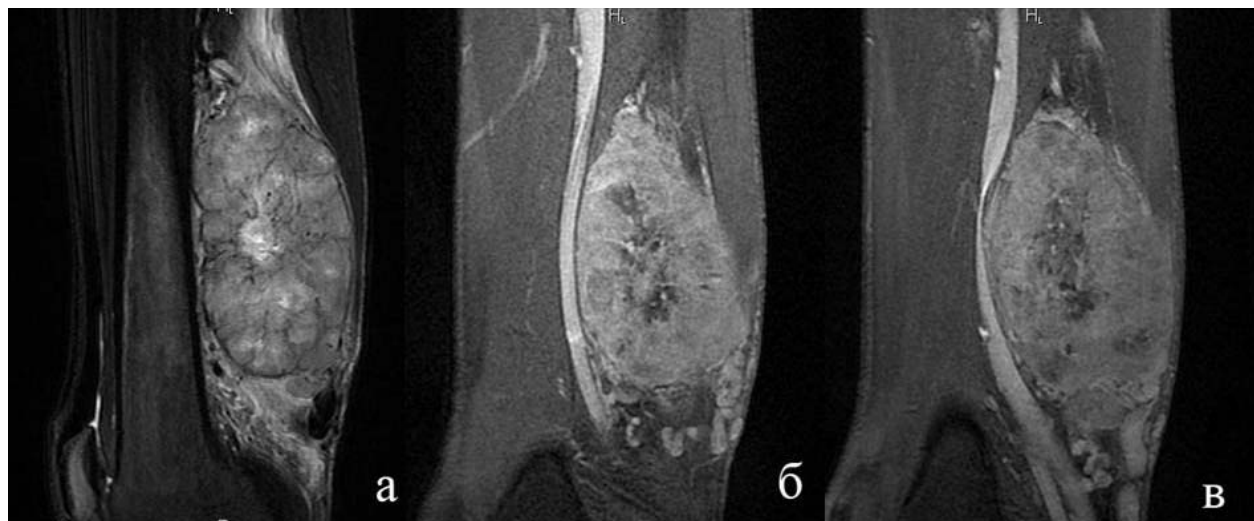


Рис. 14. Рабдомиосаркома бедра. а) МРТ T2 с жироподавлением, б) МРТ T1 постконтрастное изображение. Нечетко очерченное узловое образование с псевдкапсулой, с множественными хаотичными сосудами, с участками распада и признаками инвазии в окружающие мышцы. Опухоль широко прилежит к кости, без заметной реакции надкостницы, смещает артерию (б), компримирует и смещает вену (в).

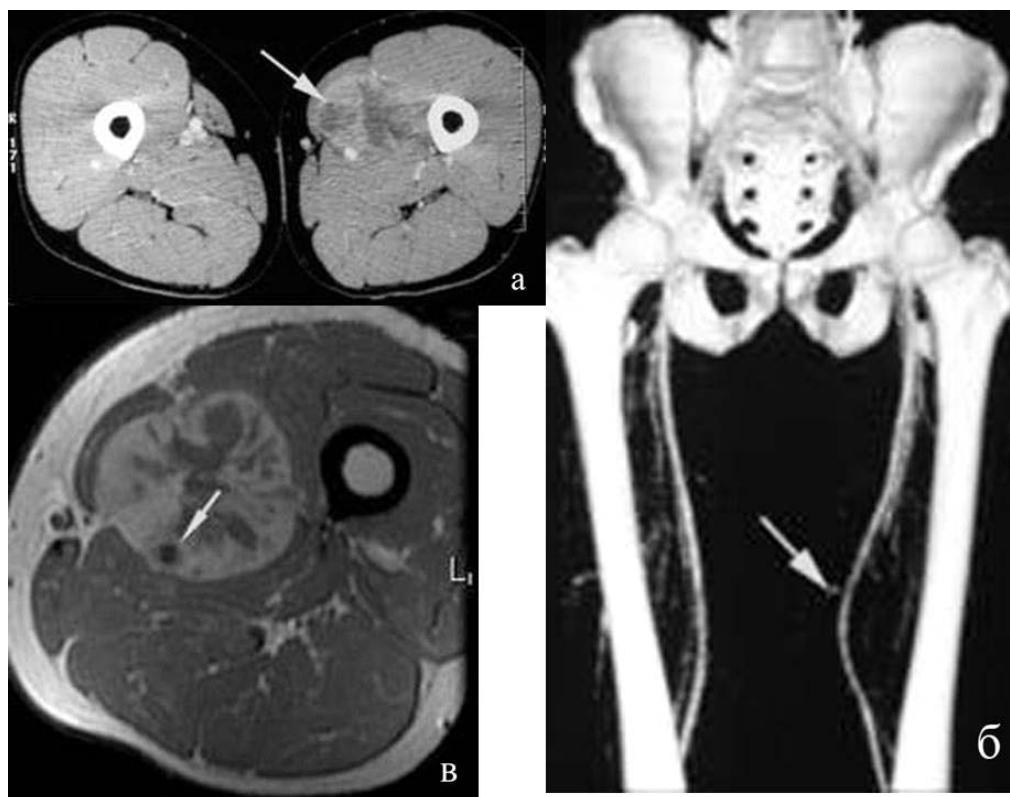


Рис. 15. Липосаркома а) КТ левого бедра, артериальная фаза контрастирования. Неоднородно контрастированное узловое образование в толще мышц, контур опухоли прослеживается фрагментарно; б) КТ, реконструкция во фронтальной плоскости. Хорошо прослеживается смещенная опухолью бедренная артерия, контур ее четкий; в) То же наблюдение. МРТ T1 ВИ в аксиальной плоскости, постконтрастное изображение. Значительно четче прослеживаются контуры опухоли, признаков инфильтрации окружающих тканей не имеется, образование активно накапливает контрастный препарат, прослеживаются зоны некроза, виден просвет сосуда у края узла (стрелка).

личаются от них широко внедряющиеся в последние годы радионуклидные методы - однофотонная эмиссионной томография (ОФЭКТ) и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), позволяющие судить о функциональном состоянии опухоли.

Ожидаемая эффективность методов при диагностике СМТ заключается в возможности визуализации жизнеспособной опухолевой ткани и оценки ее биологической активности по степени интенсивности накопления метаболического радиофармпрепарата (РФП), что обеспечивает возможность получения уникальной информации, позволяющей провести дифференциальную диагностику СМТ и доброкачественных новообразований, точно определить степень регионарного и отдаленного распространения опухолевого процесса за одно исследование, объективно оценить эффективность проводимого лечения, а также обеспечить раннее выявление рецидивов.

Однако в настоящее время в использовании ОФЭКТ и ПЭТ выявлены ограничения, связанные, в частности, с неспособностью визуализации опухолей малых размеров, а также трудностями дифференцирования злокачественных заболеваний и воспалительных изменений. В связи с этим актуальной является задача разработки новых, альтернативных РФП с более высокой опухолетропностью. Сложность точного определения анатомических

ориентиров границ и локализации опухоли при радионуклидных исследованиях привела к разработке гибридных методов - совмещенной ПЭТ и компьютерной томографии (ПЭТ-КТ), ОФЭКТ и компьютерной томографии (ОФЭКТ-КТ), позволяющих объединить возможности обоих методов.

Литература, посвященная ОФЭКТ диагностике СМТ достаточно скудна. Это связано с тем, что возможности применения РФП на основе гамма-излучающих радионуклидов достаточно ограничены. Попытки ряда исследователей использовать неспецифические опухолетропные РФП (^{67}Ga -цитрат, изотопы Таллия или комплексы Технеция с метокси-изобутил-изонитрилом) в клинической практике не принесли ощутимого результата [7, 12]. Исключение составляют опухоли, развивающиеся из симпатической нервной системы. Так, ОФЭКТ с опухолетропным препаратом ^{123}I -метайод-бензил-гуанидин на сегодняшний день является общепризнанным «золотым» стандартом диагностики нейроblastом (точность достигает 99-98%) [16].

В настоящее время считается, что гибридная технология ПЭТ-КТ с ^{18}F -фтордезоксиглюкозой (^{18}F -ФДГ) является эффективным инструментом, позволяющим не только уточнить стадию заболевания, но и контролировать эффективность химиотерапии [9, 13, 15]. Кроме этого, установлена прямая связь между показателем SUV



Рис.16. Фрагмент ФДГ-ПЭТ-КТ больной злокачественной фиброзной гистиоцитомой мягких тканей лопаточной области с низкой степенью дифференцировки опухолевых клеток (**High-grade**). Выраженная гиперфиксация РФП в очаге поражения SUVmax - 19 (из статьи Charest M. et.al. [13]).

(стандартизированный уровень захвата), отражающим биологическую агрессивность опухоли, и прогнозом заболевания [13, 17, 20, 21]. Так, 5-летняя выживаемость больных с максимальными значениями SUV <10 составляет около 81% и снижается до 33% при SUV >10 [17, 20]. Полезной также является обнаруженная корреляция между степенью гистологической дифференцировки клеток и максимальными цифрами уровня захвата РФП (рис. 16, 17).

В целом на сегодняшний день основным показанием к назначению ^{18}F -ФДГ-ПЭТ-КТ является первичное стадирование опухолевого процесса, при этом метод обладает высокой точностью в случаях отсутствия отдаленных и регионарных метастазов (98%-99%). Однако сопутствующие воспалительные и другие неспецифические изменения приводят к большому количеству ложноположительных заключений [17]. Контроль эффективности с помощью ^{18}F -ФДГ-ПЭТ-КТ возможен уже после первого курса химиотерапии. Применение ^{18}F -ФДГ-ПЭТ-КТ особенно целесообразно в случаях единовременной комплексной диагностики локальных и/или отдаленных метастазов, оценке эффективности химиотерапии (рис. 18) и уточнении прогноза. В целом метод обладает высокой чувствительностью, но менее выраженной специфичностью [13,15,17].

Таким образом, каждый из имеющихся лучевых методов позволяет в той или иной степени решить основные для клиницистов вопросы: наличие или отсутствие СМТ, степень местного распространения процесса, наличие отдаленных метастазов. Судить же о гистотипе СМТ возможно лишь предположительно, с уче-

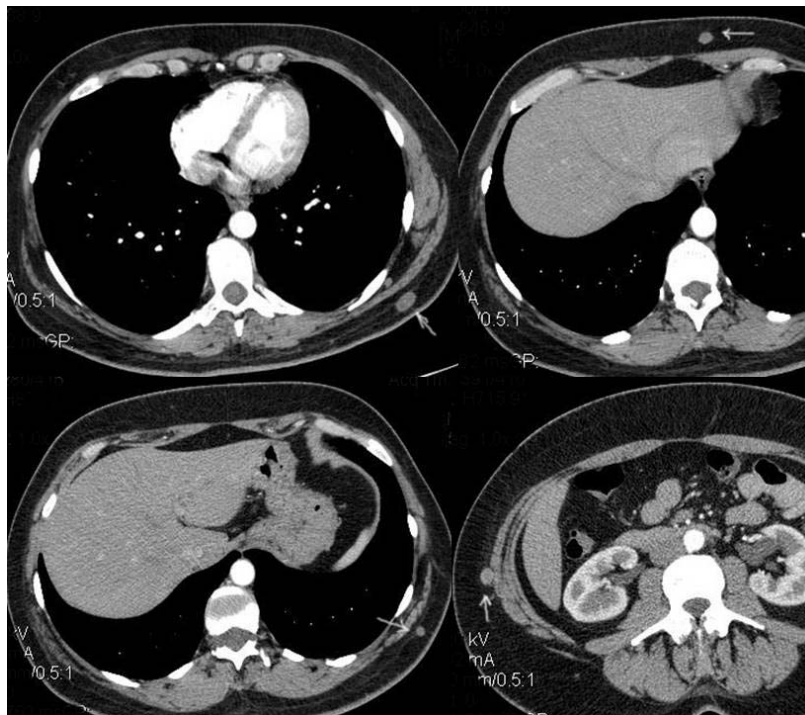


Рис. 17. Фрагмент ФДГ-ПЭТ-КТ больной миксоидной липосаркомой мягких тканей правого бедра с высокой степенью дифференцировки опухолевых клеток (**Low-grade**). Умеренная гиперфиксация РФП в очаге поражения SUVmax - 3,2 (из статьи Charest M. et.al. [13]).

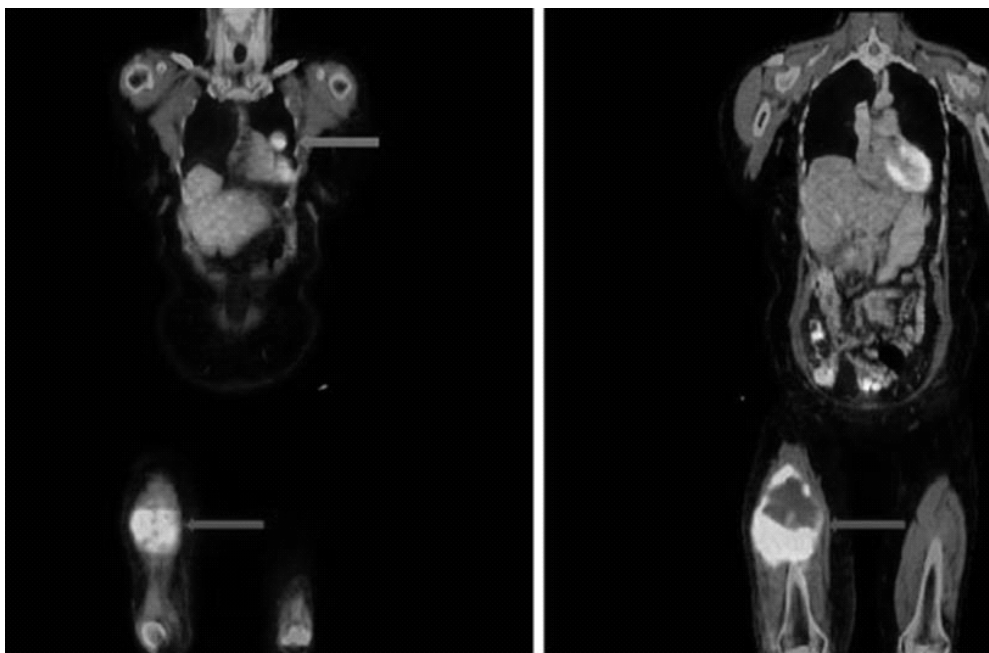


Рис.18. Фрагменты ФДГ-ПЭТ-КТ больной лейомиосаркомой мягких тканей правого бедра. Выраженная гиперфиксация РФП в первичной опухоли и метастаз в левом легком - указаны стрелками (из статьи Fuglsh H.M.et.al. 2012 [17]).

том всех клинико-лучевых данных от анамнеза и локализации до биологической активности опухоли. Даже при обычной микроскопии по литературным сведениям до трети выявленных СМТ классифицировать не удастся и только электронная микроскопия и иммуногистохимическое исследование, да и то не во всех случаях, позволяет решить проблему окончательной диагностики.

При первичном обследовании с точки зрения диагностической эффективности и безопасности наиболее целесообразным в настоящее время следует считать использование УЗИ и МРТ. При этом УЗИ должно назначаться всем пациентам с клинически выявляемыми изменениями в мягких тканях. При необходимости исключения отдаленного метастазирования наиболее эффективным является использование КТ и/или ПЭТ-КТ.

Литература

1. Абдуллаев Р.Я., Головки Т.С., Хвистюк А.И. и др. Ультразвуковая диагностика опухолей опорно-двигательного аппарата. – Харьков: Новое слово, 2008. – 128 с.
2. Ахадов Т.А. Магнитно-резонансная томография головного мозга при опухолях. – М.: «Наука», 2003. – 330 с.
3. Веснин А.Г., Семенов И.И. Атлас лучевой диагностики опухолей опорно-двигательного аппарата: Часть 2. Опухоли мягких тканей. – СПб: Невский диалект, 2013. – 128 с.
4. Винтергальтер С.Ф., Веснин А.Г., Мурзин Б.А. Рентгенодиагностика опухолей мягких тканей. М.: Медицина, 1979. – 130 с.
5. Джужа Д.А. Диагностическая эффективность в онкологии позитронной эмиссионной томографии с 18F-фтордезоксиглюкозой // Онкология. – 2010. – Т.12. – №3. – С. 296-303.
6. Кочергина Н.В. Лучевая диагностика опухолей и опухолеподобных поражений костей и мягких тканей. – М.: ООО «Фирма СТРОМ», 2005. – 152 с.
7. Лишманов Ю.Б., Чернов В.И. Радионуклидная диагностика для практических врачей. – Томск, 2004. – 394 с.
8. Лучевая диагностика / Под ред. Труфанова Г.Е. – М.: ГЭОТАР-Мед, 2012. – 496 с.
9. Позитронная Эмиссионная Томография: Руководство для врачей /Под ред. Гранова А.М. и Тютина Л.А.. – СПб: Фолиант, 2008. – С. 182-188.
10. Практическая онкология. – 2004. – Т.5. – №4.
11. Ринк П.А. Магнитный резонанс в медицине. – М.: «ГЭОТАР-Мед», 2003.
12. Burak I Z, Ersoy Ö, Moretti J.et.al. The role of 99mTc-MIBI scintigraphy in the assessment of MDR1 overexpression in patients with musculoskeletal sarcomas: comparison with therapy response // Europ. J. Nucl. Med. – 2001. – Vol.28. – № 9. – P.1341-1350.
13. Charest M, Hickeson M, Lisbona R. et. al. FDG PET/CT imaging in primary osseous and soft tissue sarcomas: a retrospective review of 212 cases // Europ. J. Nucl. Med. Mol. Imaging. – 2009. – Vol.36 – P.1944-1951.

14. *Chiou H.J., Chou Y.H., Chiu S.Y. et al.* Differentiation of benign and malignant superficial soft-tissue masses using grayscale and color Doppler ultrasonography // *J. Chin. Med. Assoc.*, 2009. – Vol. 72(6). – P. 307-315.
15. *Dimitrakopoulou-Strauss A., Strauss L.G., Egerer G. et al.* Prediction of chemotherapy outcome in patients with metastatic soft tissue sarcomas based on dynamic FDG PET (dPET) and a multiparameter analysis // *Europ. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* – 2010. – Vol. 37. – P.1481-1489.
16. *Fanti S., Farsad M., Mansi L.* Atlas of SPECT-CT. – Springer. – 2011. – 231 P.
17. *Fuglø H.M., Jørgensen S.M., Loft A. et al.* The diagnostic and prognostic value of 18F-FDG PET/CT in the initial assessment of high-grade bone and soft tissue sarcoma. A retrospective study of 89 patients // *Europ. J. Nucl. Med. Mol. Imaging.* – 2012. – Vol. 39. – P.1416-1424.
18. *Harnsberger H. R.* Diagnostic Imaging Head and Neck. – Canada “Amirsys”, 2011. – 1206 P.
19. *Kind M. et al.* Histology and imaging of soft tissue sarcomas. // *Eur.J.Radiol.* – 2009. – Vol.72. – №1. – P. 6-15.
20. *Lodge1 M.A., Lucas J.D., Marsden1 P. K. et al.* A PET study of 18FDG uptake in soft tissue masses // *Europ. J. Nucl. Med.* – 1999. – Vol. 26. – №1. – P.22-30.
21. *Schulte1 M., Brecht-Krauss D., Heymer B. et al.* Fluorodeoxyglucose positron emission tomography of soft tissue tumours: is a non-invasive determination of biological activity possible? // *Europ. J. Nucl. Med.* – 1999. – Vol. 26. – P.599-605.
22. *Widmann G., Reidl A., Schoepf D. et al.* State-of-the-art HR-US imaging findings of the most frequent musculoskeletal soft-tissue tumors // *Skeletal Radiology.* – 2009. – Vol.38(7). – P.637-649.