

Г. Т. Синюкова, Е. А. Гудилина, М. И. Давыдов

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТОМОГРАФИЯ И ДОППЛЕРОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ОПУХОЛЕВЫХ ПОРАЖЕНИЙ ПЛЕВРЫ

НИИ клинической онкологии ГУ РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН, Москва

В работе на основании большого репрезентативного материала определены возможности ультразвуковой компьютерной томографии (УЗКТ) в визуализации опухолевых поражений плевры. Полученные данные позволяют обосновать семиотические признаки новообразований плевры. Оценена диагностическая эффективность УЗКТ и доплерографии в определении степени местной распространенности опухолей плевры. Впервые в отечественной практике установлена диагностическая эффективность доплерографии злокачественных опухолей плевры. Определены роль и место УЗКТ и доплерографии в диагностическом процессе, а также сформулированы ограничения ультразвукового метода.

Ключевые слова: плевра, грудная клетка, злокачественные опухоли, ультразвуковая диагностика.

The paper assesses advantages of ultrasound computed tomography for visualisation of pleural tumors basing on analysis of a large representative patient population. The study data provide rationale for semiotic signs of pleural tumors. The paper determines efficacy of ultrasound tomography and Doppler ultrasonography in assessment of local disease advance. The authors are the first in Russia to establish diagnostic efficacy of Doppler ultrasonography in pleural cancer. The role of ultrasound tomography and Doppler ultrasonography in the diagnostic process is determined and limitation of ultrasound investigations are defined.

Key words: pleura, chest, cancer, ultrasound diagnosis.

Ультразвуковая компьютерная томография при заболеваниях плевры до настоящего времени использовалась незаслуженно редко и применялась в основном для выявления плеврального выпота [1–9]. Использование современных ультразвуковых технологий привело к существенному повышению диагностической эффективности и значимости ультразвукового метода, позволяющего не только определить наличие опухоли, но и оценить ее размеры, структуру, изучить особенности гемодинамики, а также степень местного распространения [1]. К сожалению, роль ультразвукового исследования в диагностике опухолей плевры в настоящее время определена недостаточно полно. На эту тему опубликовано мало статей, а сведения, содержащиеся в них, противоречивы. С представленных позиций становится совершенно очевидной необходимость проведения систематических и детальных исследований в указанной области. В связи с этим основная цель настоящей работы состояла в определении возможностей ультразвуковой томографии и доплерографии в диагностике опухолевых образований плевры.

Материалы и методы

В настоящей работе представлены результаты комплексного исследования 46 пациентов с новообразованиями плевры,

находившихся на лечении с 1999 по 2002 г. Среди них было 27 мужчин и 19 женщин. Возраст больных колебался от 26 до 76 лет. Наиболее многочисленную группу — 28 (60,9%) человек — составили пациенты в возрасте 41–60 лет.

Пациенты с наличием свободной жидкости в плевральной полости были распределены следующим образом: 18 (39,1%) человек с метастатическим плевритом и первичным раком легкого, 10 больных с реактивным плевритом, развившимся после оперативного вмешательства на органах брюшной полости, неопухолевый характер плеврита был пункционно подтвержден (рис. 1). Опухолевые узлы на плевре представ-



Рисунок 1. Нозологические формы поражений плевры.

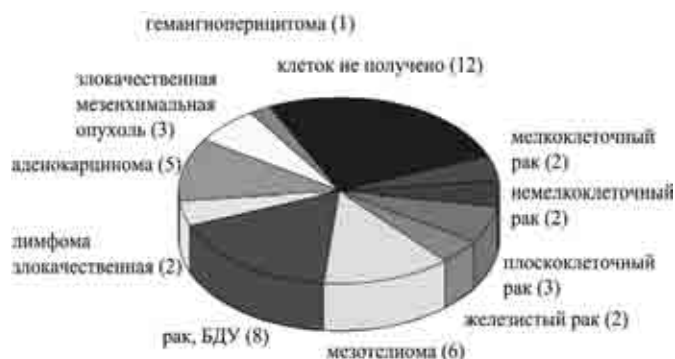


Рисунок 2. Гистологическая характеристика новообразований плевры.

лены первичным поражением — мезотелиомой — у 6 (13,0%) и метастатическим поражением у 10 (21,7%) человек. Нео-пухолевые изменения плевры воспалительного генеза были у 2 человек.

У всех больных получено гистологическое и цитологическое подтверждение диагноза в основном с помощью пункционной биопсии (рис. 2). Оперировано 2 (9,1%) больных с единичным солитарным метастазом, остальные пациенты получали лекарственное лечение. Всем больным данной группы проведено стандартное рентгенологическое исследование грудной клетки, КТ выполнена 11 пациентам, бронхоскопия — 2 больным раком легкого и торакоскопия по поводу мезотелиомы плевры — 2 больным.

Методика исследования

Исследование проводили в отделении ультразвуковой диагностики РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН на аппарате «Sonoline Elegra» («Siemens», Германия) с использованием мультисекторных конвексных, линейных датчиков с диапазоном частот от 2,5 до 7,5 МГц. Ультразвуковую томографию проводили в такой последовательности:

1) исследование в В-режиме патологических образований плевры, предварительно выявленных с помощью стандартной рентгенографии;

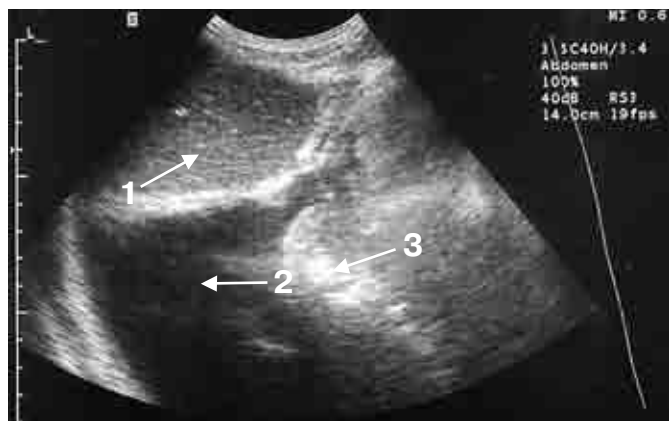


Рисунок 3. Ультразвуковая томограмма: свободная жидкость в нижних отделах правой плевральной полости (В-режим).

1 — печень;
2 — свободная жидкость в плевральной полости;
3 — легкое.

2) полипозиционное обзорное сканирование в точках проекции плевральной полости на поверхность грудной клетки;

3) оценка распространения опухолевого процесса на окружающие структуры;

4) изучение васкуляризации образования с применением режима энергетического цветного доплеровского картирования;

5) количественный анализ кровотока в опухолевых сосудах с помощью импульсно-волновой доплерографии.

Ультразвуковая семиотика заболеваний плевры в В-режиме

Свободная жидкость определялась у 40 (87%) больных, в том числе у 6 пациентов с метастатическим поражением плевры и у 4 больных с мезотелиомой (рис. 3). При этом у 5 человек определялась осумкованная жидкость, локализация и объем которой оставались постоянными при изменении положения тела больного. Минимальный объем осумкованной жидкости составлял 5 мл. У всех больных с наличием жидкости в плевральной полости результаты УЗКТ подтвердились с помощью РКТ, пункционной биопсии или торакоскопии. Ложноотрицательных и ложноположительных результатов не наблюдалось. Таким образом, информативность УЗКТ в определении жидкости в плевральной полости составила 100%. Информативность стандартного рентгенологического исследования у данного контингента больных не превышала 87,5% при 5 ложноотрицательных заключениях (количество жидкости при этом составляло в основном не более 50 мл).

У всех больных были оценены основные семиотические признаки поражения плевры — ее толщина и эхогенность (табл. 1). При метастатических и реактивных плевритах толщина самой плевры оставалась в норме (до 2 мм) в 15 случаях (53,6%) или была утолщена (не более 1 см) — в 13 случаях (46,4%), тогда как эхогенность плевры всегда оставалась неизменной (рис. 4). При мезотелиоме во всех случаях наблюдалось выраженное утолщение

Таблица 1

Распределение больных с поражением плевры в зависимости от ее толщины и эхогенности

Заболевание (число больных)	Толщина плевры, см			Эхогенность плевры	
	менее 0,2 см	0,2–1,0 см	более 1,0 см	повышенная	пониженная
Метастатический плеврит (18)	7	11	–	18	–
Реактивный плеврит (10)	8	2	–	10	–
Мезотелиома (6)	–	–	6	–	6
Метастазы (10)	2	5	3	10	–
Неопухолевые заболевания ¹	–	1	1	2	–
Всего (46)	17	19	10	40	6

¹ Данные пациенты выделены в отдельную группу из-за одновременного наличия реактивного плеврита и изменения толщины плевры.

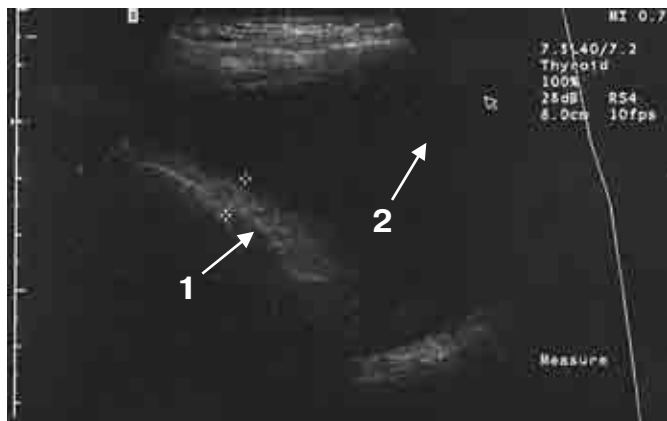


Рисунок 4. Ультразвуковая томограмма: воспалительные изменения нижних отделов костальной плевры слева на фоне свободной жидкости (В-режим).

1 – плевра;
2 – свободная жидкость в плевральной полости.

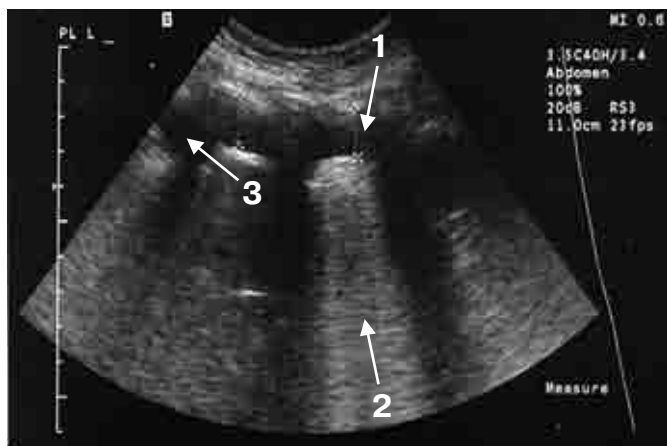


Рисунок 5. Ультразвуковая томограмма: опухолевоизмененная плевра слева (В-режим).

1 – опухолевоизмененная плевра;
2 – легкое;
3 – ребро.

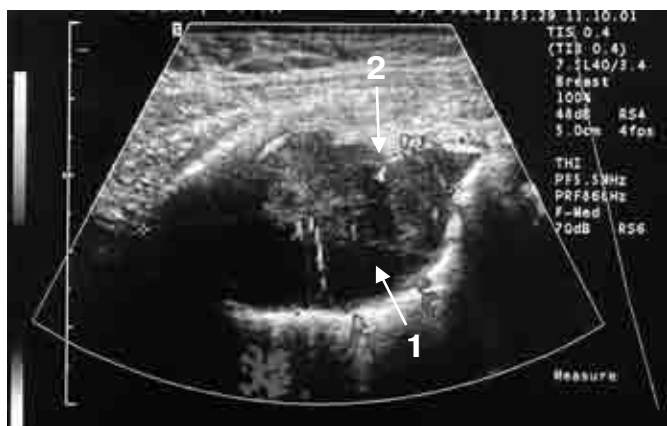


Рисунок 6. Ультразвуковая томограмма: метастаз рака молочной железы в плевру справа (режим энергетического картирования).

1 – метастаз;
2 – сосуд в структуре опухоли.

плевры – более 1 см, при этом ее эхогенность у всех обследованных становилась пониженной (рис. 5). Опухолевые поражения плевры представлены злокачественной мезотелиомой и метастатическим поражением. Для характеристики этих заболеваний изучали ультразвуковые признаки, т. е. количество опухолевых узлов и их размеры, форму, контуры, границы и структуру опухоли, ее эхогенность (табл. 2).

Таблица 2

Частота встречаемости ультразвуковых признаков при злокачественном поражении плевры

Признаки	Мезотелиома (6)	Метастазы (10)
Форма опухоли		
округлая	–	2
неправильная	1	8
овальная	5	–
Контуры опухоли		
четкие	6	–
нечеткие	–	10
Границы опухоли		
ровные	1	–
неровные	5	10
Структура опухоли		
однородная	2	–
неоднородная	4	10
с жидкостными включениями	–	3
Эхогенность опухоли		
повышенная	–	1
пониженная	6	3
смешанная	–	6
Количество опухолевых узлов		
единичный	–	7
2–3 узла	2	3
множественные	4	–

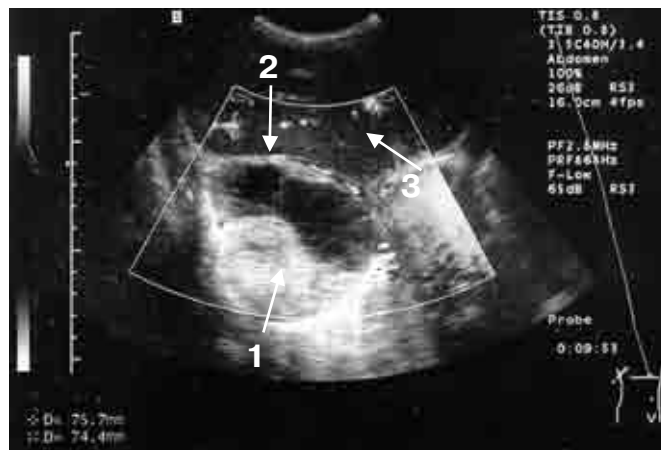


Рисунок 7. Ультразвуковая томограмма: метастаз остеосаркомы мягких тканей правого бедра в плевру (режим энергетического картирования).

1 – метастаз;
2 – плевра;
3 – печень.



Рисунок 8. Ультразвуковая томограмма: метастаз рака легкого в плевру справа (В-режим).

- 1 – метастаз;
2 – свободная жидкость в плевральной полости.

Метастатическое поражение плевры характеризуется большим гистологическим разнообразием. В то же время общность ультразвуковых признаков позволяет объединить их в одну группу (рис. 6–8). К этим признакам относятся: неправильная форма (80%), нечеткие контуры и неровные границы (100%), неоднородность структуры (100%) с жидкостными включениями (30%) и смешанная интенсивность отражения от опухоли (60%), единичные узлы (70%).

Семиотика мезотелиомы отличается от метастатического поражения плевры преобладанием следующих признаков: на фоне утолщенной более 1 см плевры определяются узлы овальной формы – 83,4%, с четкими контурами – 100%, неровными границами – 83,4%, неоднородной структуры – 66,7%, с отражениями пониженной интенсивности – 100%, множественные узлы – 66,7% (рис. 9; табл. 2).

Методом УЗКТ можно оценить распространенность опухоли плевры на окружающие ткани (рис. 10). В нашем

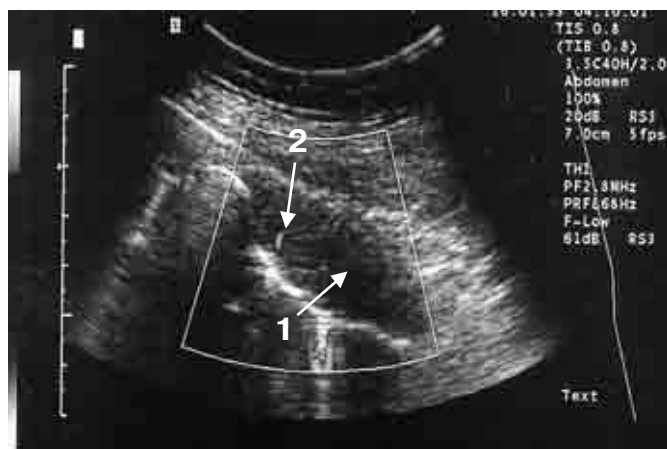


Рисунок 9. Ультразвуковая томограмма: мезотелиома плевры слева (режим энергетического картирования).

- 1 – опухолевый узел;
2 – сосуд в структуре опухоли.

исследовании было обнаружено прорастание одного из узлов мезотелиомы в грудную стенку, что подтверждалось с помощью РКТ и пункционной биопсии, однако не определялось на стандартной рентгенограмме. Еще в одном случае диагностировалось прорастание метастаза плевры в забрюшинное пространство у больного раком правой почки, что было подтверждено РКТ. При оценке распространенности опухоли плевры нами были получены два ложноотрицательных результата, которые были связаны с ошибкой распознавания прорастания опухоли в легкое и диафрагму. Стандартное рентгенологическое исследование и РКТ в этих случаях также привели к ложноотрицательному результату; прорастание в диафрагму и легкое было обнаружено во время оперативного вмешательства. Ложноположительный результат, когда при УЗКТ было высказано предположение о вращении опухолевого узла в легкое, не подтвердился при рентгенологическом исследовании и оперативном вмешательстве. Наличие ложноотрицательных и ложноположительных результатов связано с большим размером опухоли, занимавшей всю половину грудной клетки. Таким образом, показатели диагностической информативности УЗКТ в определении распространенности опухоли плевры в окружающие ткани составили: чувствительность – 50%, специфичность – 92,3%, точность – 82,3%, точность положительных результатов – 66,7%.

При анализе показателей диагностической информативности в определении наличия опухолевого узла на плевре обращает на себя внимание ложноотрицательный результат, который был получен при локализации опухолевого узла в области междолевой щели. Причиной ошибки явилось экранирование ультразвуковой волны воздушной тканью легких. Один ложноположительный результат был связан с наличием большого фибринового сгустка в плевральной полости при плеврите воспалительного генеза. В связи

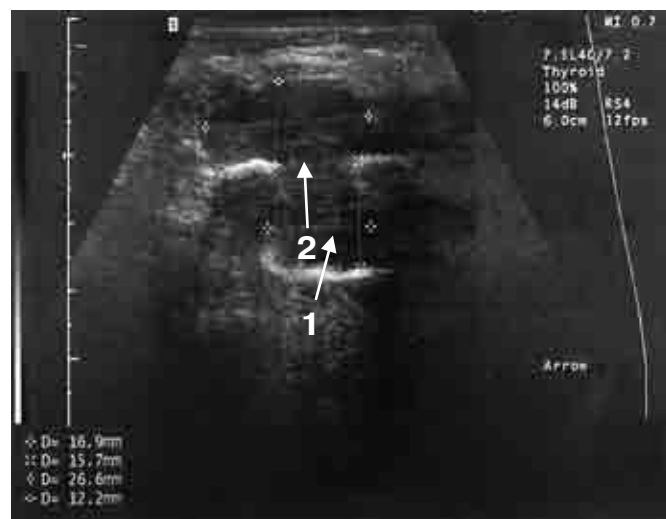


Рисунок 10. Ультразвуковая томограмма: мезотелиома плевры справа с прорастанием одного из узлов в мягкие ткани грудной стенки (В-режим).

- 1 – опухолевый узел;
2 – распространение опухоли на мягкие ткани грудной стенки.

с этим чувствительность УЗКТ в определении опухолевого узла на плевре составила 94,1%, специфичность — 96,5%, точность — 95,6%.

Ультразвуковая доплерография опухолевых образований плевры

С целью определения возможностей доплерографии в диагностике опухолей плевры исследование было проведено 16 пациентам с мезотелиомой и метастатическим поражением плевры. В режиме цветного доплеровского картирования был определен тип кровотока — артериовенозный или венозный. Все пациенты были разделены на 3 группы в зависимости от количества сосудов в опухолевых узлах: 1-я группа — с аваскулярными узлами, 2-я группа — с гиповаскулярными узлами, для которых было характерно не более 1–3 сосудов в структуре опухоли, и 3-я группа — с гипervasкулярными узлами, с количеством сосудов более 5 в поле зрения. Для злокачественной узловой мезотелиомы характерен гиповаскулярный тип кровотока (83,3%) с преобладанием артериовенозного характера кровоснабжения (66,7%). При этом аваскулярных опухолей не встречалось в отличие от метастатического поражения. Для метастатического поражения характерно выраженное разнообразие типов кровотока: от аваскулярных опухолей до гипervasкулярных, которые встречались с одинаковой частотой — в 30% случаев. Однако обращает на себя внимание, что характер кровотока в структуре метастазов плевры в подавляющем большинстве случаев имел венозный характер (80%). Импульсно-волновая доплерография проводилась пациентам с артериовенозным типом кровотока. При этом все показатели метода находились в перекрывающихся диапазонах, что свидетельствует о его неприемлемости в дифференциальной диагностике опухолевых поражений плевры (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Типичные показатели импульсно-волновой доплерографии для различных опухолей плевры

Показатели	Индекс резистивности	Пульсационный индекс	Максимальная систолическая скорость, см/с	Систолическое диастолическое соотношение
Метастазы	0,55–0,74	0,85–1,29	20,4–29,0	2,22–5,34
Мезотелиома	0,31–0,83	0,46–2,00	4,4–13,1	1,44–5,82

Заключение

Ультразвуковую томографию и доплерографию целесообразно использовать для диагностики заболеваний плевры, уточнения распространенности процесса на окружающие ткани, за исключением оценки распространения опухоли по междолевым щелям и в отделы средостения, расположенные за грудиной. УЗКТ является информативной (100%) в определении свободной жидкости в плевральной полости. Чувствительность УЗКТ в определении опухолевого узла на плевре составила 94,1%, специфичность — 96,5%, точность — 95,6%. УЗКТ позволяет оценить прорастание визуализируемых опухолей плевры в окружающие структуры с чувствительностью 50%, специфичностью 92,3%, точностью 92,3%. Энергетический режим цветного доплеровского картирования позволяет проводить дифференциальную диагностику новообразований плевры, однако спектральные характеристики внутриопухолевого кровотока не являются информативными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Синюкова Г. Т., Шолохов В. Н., Гудилина Е. А. Ультразвуковая диагностика новообразований плевры (обзор литературы) // Ультразвуковая диагностика. — 2000. — № 1. — С. 98–101.
2. Алексеева Т. Р. Метастатическое поражение плевры при опухолях внелегочной локализации // Автореф. дис... канд. мед. наук. — М., 1983. — С. 24.
3. Алиякпаров М. Т., Мухамеджанова С. В. и др. УЗД пристеночных образований грудной клетки // Труды 3-го Съезда Российской ассоциации специалистов УЗД в медицине, Москва, 25–28 окт. 1999 г.
4. Ахмедова Л. Е., Загидуллина Н. Н. Опыт применения УЗ-сонографии в пульмонологии // Труды 3-го Съезда Российской ассоциации специалистов УЗД в медицине, Москва, 25–28 окт. 1999 г.
5. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике // Митьков В. В., Медведев М. В. (ред.) — М.: Видар, 1997. — Т. 3. — С. 242–270.
6. Мацкевич Г. Н. Трансторакальная УЗД периферических образований легких и средостения // Дис... канд. мед. наук. — М., 1996. — 167 с.
7. Максимова Е. Л. УЗД плевритов, объемных образований легких и средостения // Автореф. дис... канд. мед. наук. — Алматы, 1998. — 26 с.
8. Панина И. Г. УЗД заболеваний плевральной полости и легких // Дис... д-ра мед. наук. — М., 1996. — 115 с.
9. Репик В. И. Роль УЗИ в диагностике заболеваний плевры и легких // Труды 3-го Съезда Российской ассоциации специалистов УЗД в медицине, Москва, 25–28 окт. 1999 г.

Поступила 30.05.03