

Возможности мультипараметрической ультразвуковой диагностики с использованием компрессионной эластографии в выявлении метастатического поражения периферических лимфатических узлов

Н.А. Савельева^{1, 2}, А.Л. Косова¹

¹ ГАУЗ “Республиканский клинический онкологический диспансер
Министерства здравоохранения Республики Татарстан”, г. Казань

² ГБОУ ДПО “Казанская государственная медицинская академия”
Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань

В статье представлены результаты мультипараметрического ультразвукового исследования 136 пациентов с подозрением на метастатическое поражение регионарных лимфатических узлов. В диагностический анализ вошло 189 лимфатических узлов, которые по заключениям морфологических методов были разделены на две группы. В первую группу вошли 148 лимфатических узлов, пораженных метастатическим процессом, во вторую – 41 лимфатический узел, в котором опухолевый рост не определялся. Ультразвуковой метод эффективен при проведении дифференциальной диагностики между злокачественными и доброкачественными лимфаденопатиями, поскольку серошкальная, доплерографическая и эластографичес-

кая картина этих состояний достоверно различается. Показатели чувствительности, специфичности и точности исследования в серошкальном режиме составили 98,0, 73,2 и 92,6%. Ультразвуковые данные, полученные при исследовании лимфатических узлов в серошкальном режиме, остаются основными. Цветокодированная доплерография и компрессионная эластография должны использоваться как дополнительные методы. Компрессионная эластография может быть введена в комплекс ультразвуковых исследований у пациентов с подозрением на метастатическое поражение лимфатических узлов, так как она позволяет в большинстве случаев (84,5%) получить дополнительную информацию о характере поражения

Н.А. Савельева – к.м.н., заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГАУЗ “Республиканский клинический онкологический диспансер” Министерства здравоохранения Республики Татарстан; доцент кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО “Казанская государственная медицинская академия” Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Казань. А.Л. Косова – врач отделения ультразвуковой диагностики ГАУЗ “Республиканский клинический онкологический диспансер” Министерства здравоохранения Республики Татарстан, г. Казань.

Контактная информация: 420029 г. Казань, Сибирский тракт, д. 31, ГАУЗ “РКОД МЗ РТ”, отделение ультразвуковой диагностики. Савельева Наталия Александровна. Тел.: +7 (843) 202-27-38. E-mail: N_Savelieva@mail.ru

лимфатических узлов и сделать верное ультразвуковое заключение. Использование компрессионной эластографии повышает специфичность ультразвукового метода диагностики до 75,6%. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование с использованием компрессионной эластографии является высокоинформативным диагностическим методом скрининга патологии периферических лимфатических узлов, в большинстве случаев позволяющим определить в них наличие или отсутствие метастатического процесса.

Ключевые слова: мультипараметрическое ультразвуковое исследование, ультразвуковая эластография, компрессионная эластография, метастазы в лимфатических узлах.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема дифференциальной диагностики состояния увеличенных лимфатических узлов является весьма актуальной. Это обусловлено многообразием нозологий, сопровождающихся лимфаденопатией, а также сложностью дифференциальной диагностики ее причин [1].

При определении лечебной тактики и прогноза течения заболевания у онкологических больных решающее значение имеет оценка состояния зон регионарного лимфооттока. Информация о локализации и количестве измененных лимфатических узлов позволяет определить стадию опухолевого процесса [2].

Обнаружить метастатически измененные периферические лимфатические узлы пальпаторно не всегда возможно. Важной задачей является выявление пораженных лимфатических узлов на дооперационном этапе с помощью различных диагностических методов, в том числе ультразвуковой диагностики. Несмотря на то что с помощью ультразвукового исследования невозможно провести морфологическую верификацию, на основании ряда ультразвуковых признаков можно заподозрить наличие метастазов в регионарных лимфатических узлах и планировать дальнейшие диагностические и лечебные мероприятия [3, 4].

Для окончательного определения характера патологического процесса в измененном лимфатическом узле необходимо получение цитологического и гистологического заключений. Значительного улучшения диагностических возможностей ультразвукового метода можно добиться в сочетании его с тонкоигольной биопсией [5].

Однако в настоящее время ультразвуковое исследование в В-режиме с использованием доплерографических методик не имеет однозначных признаков злокачественности исследуемых лимфатических узлов [6, 7].

В последние годы все более широко используется новый метод – ультразвуковая эластография, позволяющая оценить степень деформации и жесткость исследуемых органов и тканей. Ультразвуковая эластография имеет особую ценность в онкологической практике для дифференциации доброкачественных и злокачественных новообразований. Злокачественные новообразования, как правило, имеют значительно большую жесткость, чем окружающие ткани и доброкачественные новообразования [8–10].

Возможности эластографии в выявлении метастатически измененных лимфатических узлов изучены недостаточно. Использование данного метода при исследовании регионарных лимфатических узлов должно повысить информативность ультразвукового исследования и четко определить показания к пункционной биопсии.

Целью нашего исследования является изучение возможностей комплексного ультразвукового исследования с применением компрессионной эластографии в выявлении метастатического поражения периферических лимфатических узлов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

На догоспитальном этапе было обследовано 136 пациентов в возрасте от 18 до 83 лет с подозрением на метастатические изменения в периферических лимфатических узлах. В анализ вошло 189 лимфатических узлов, в каждой исследуемой области изучался один из подозрительных или увеличенных лимфатических узлов. У 42 пациентов данные лимфатические

узлы диагностировались в нескольких областях, либо наблюдалось их двухстороннее изменение. Ультразвуковое исследование периферических лимфатических узлов проводилось с использованием высокочастотного линейного датчика с частотой 5–12 МГц на ультразвуковом сканере Accuvix XG (Samsung Medison, Южная Корея). Крупные конгломераты лимфатических узлов оценивались с применением конвексного датчика с частотой 2–6 МГц. Проводились исследования лимфатических узлов области головы и шеи (глубокие шейные, заднего треугольника, надключичные, подбородочные, подчелюстные, околоушные), подмышечных и пахово-бедренных областей.

Исследование периферических лимфатических узлов начиналось в В-режиме. Оценивались стандартные критерии:

- локализация лимфатических узлов,
- размеры лимфатических узлов с определением соотношения продольного и передне-заднего диаметров (П/ПЗ) (индекс *Solbiati*) [11, 12],
- количество увеличенных лимфатических узлов,
- форма лимфатических узлов,
- контуры лимфатических узлов,
- наличие дифференциации лимфатических узлов на области коры и ворот,
- эхогенность лимфатических узлов,
- эхоструктура лимфатических узлов,
- состояние окружающих органов и тканей.

Ультразвуковыми критериями нормального (неизмененного) состояния лимфатических узлов считались следующие показатели [13–15]:

- форма преимущественно овальная, вытянутая,
- контуры четкие ровные,
- соотношение П/ПЗ $>2,0$,
- размер по длинной оси не более 1,5 см,
- наличие дифференциации на кору и ворота (по периферии лимфатических узлов располагается гипэхогенная часть (кора), в центральной части – гиперэхогенная часть (ворота)).

Далее в режимах цветового и энергетического доплеровского картирования оценивался характер кровотока в лимфатических узлах. По характеру васкуляризации были выделены пять типов кровотока [16, 17]:

- 1) аваскулярный,
- 2) с васкуляризацией по периферии лимфатического узла (периферический тип),
- 3) с васкуляризацией внутри лимфатического узла (центральный тип),
- 4) с васкуляризацией по периферии и внутри лимфатического узла (смешанный тип),
- 5) древовидный кровоток внутри лимфатического узла.

Согласно данным литературы, при наличии злокачественных изменений в лимфатических узлах чаще всего регистрируется смешанный тип кровотока [1, 2, 4].

Заключительным этапом исследования являлось проведение компрессионной эластографии с качественной оценкой жесткости подозрительных лимфатических узлов. Изображение оценивалось при легкой компрессии ультразвуковым датчиком исследуемых лимфатических узлов и окружающих их тканей продолжительностью 5 с. Эластичность интересующих структур отображалась определенными цветами на экране наложением цветового изображения на серошкальное при включении специального режима. Шкала ультразвукового сканера была настроена таким образом, что эластичные (мягкие) структуры отображались в синей цветовой гамме, а плохо сжимаемые (жесткие) – в красной.

При оценке эластографических данных использовалась стандартная классификация А. Itoh et al. [18], предложенная для молочной железы и включающая пять основных типов изображений. При первом типе образование практически идентично окружающим тканям, возможны единичные цветовые отклонения. При втором типе образование окрашивается мозаично, выделяются единичные, преимущественно краевые, участки изменения эластичности. Третий тип отличается более выраженной мозаичностью, краевые зоны окрашиваются подобно окружающим тканям, а в центральной части образования имеются участки высокой жесткости. При четвертом типе отмечается резкое повышение жесткости ткани в пределах границ образования. При пятом типе наблюдается выраженное повышение жесткости образования с переходом за видимые границы образования на окружающие ткани. Первые три типа относятся к доброкачественным образованиям, четвертый и пятый – к злокачественным [18, 19].

Таблица 1. Серошкальные параметры при исследовании лимфатических узлов (n = 189)

Характеристика лимфатических узлов	Первая группа (метастазы в лимфатических узлах) (n = 148)	Вторая группа (доброкачественные лимфаденопатии) (n = 41)	Достоверность различий (P)
Форма:			
овальная	21	26	<0,0001
округлая или неправильная	127	15	
Контур			
ровные четкие	92	39	0,0007
ровные нечеткие	3	0	
неровные четкие	22	2	
неровные нечеткие	31	0	
П/ПЗ			
>2,0	21	26	<0,0001
<2,0	102	15	
расчет показателя не имеет смысла	25	0	
Размер по длинной оси			
<1,5 см	38	27	<0,0001
≥1,5 см	110	14	
Внутриузловая дифференциация			
наличие	1	25	<0,0001
отсутствие или наличие	147	16	
с изменением соотношения коры и ворот			

Данные ультразвуковых исследований сопоставлялись с результатами операционных вмешательств, данными цитологических и гистологических исследований. 103 пациента были прооперированы. Выполнено цитологическое исследование 189 пункционных аспиратов из лимфатических узлов и послеоперационное гистологическое исследование 117 лимфатических узлов.

Результаты исследования обработаны стандартными статистическими методами. При сравнении качественных параметров использовался критерий χ^2 . Различия считали достоверными при $P \leq 0,05$. В статье произведен анализ информативности мультипараметрического ультразвукового исследования и его составляющих с представлением стандартных параметров (чувствительность, специфичность, предсказательное значение положительного теста, предсказательное значение отрицательного теста, точность).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

По локализации первичной злокачественной опухоли пациенты распределялись следующим образом: молочная железа – 67, щитовидная железа – 21, кожа и мягкие

ткани – 17, гортань – 9, прямая кишка – 10, влагалище – 7 и шейка матки – 5 пациентов.

У 107 (78,7%) из 136 пациентов при проведении ультразвуковых исследований были выявлены подозрительные на метастатическое поражение лимфатические узлы: у 44 (41,1%) пациентов были выявлены единичные измененные лимфатические узлы, у 63 (58,9%) – множественные. У 29 (21,3%) пациентов по данным ультразвукового исследования злокачественное поражение лимфатических узлов отсутствовало.

По результатам морфологических исследований 189 исследуемых лимфатических узлов были разделены на две группы. В первую группу метастатических поражений вошли 148 лимфатических узлов, в которых по заключениям цитологических и гистологических исследований были выявлены метастазы различных форм рака. Вторую группу доброкачественных лимфаденопатий составил 41 лимфатический узел, где опухолевый рост морфологически не определялся.

Серошкальная картина лимфатических узлов представлена в табл. 1. Метастатические лимфатические узлы имели размеры от 5 до 82 мм. Из них 102 (68,9%) из 148 лимфатических узлов имели шарообраз-

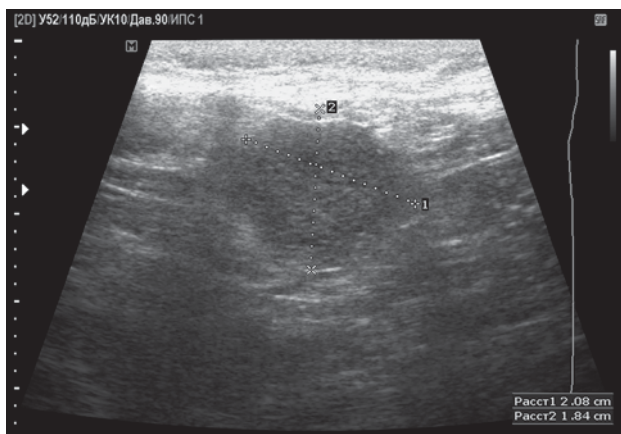


Рис. 1. Метастатически измененный лимфатический узел шарообразной формы при раке гортани.

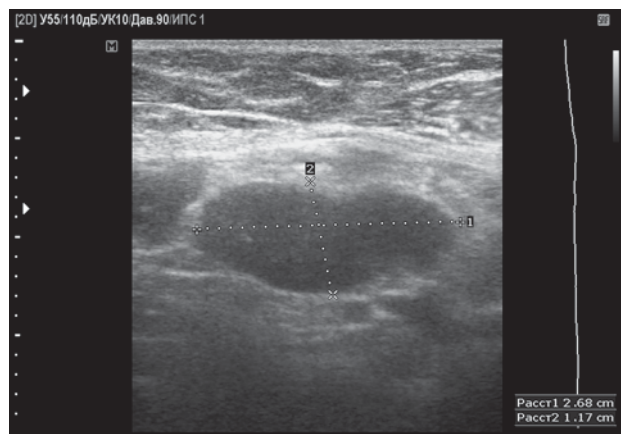


Рис. 2. Метастатически измененный лимфатический узел овальной формы при раке молочной железы.

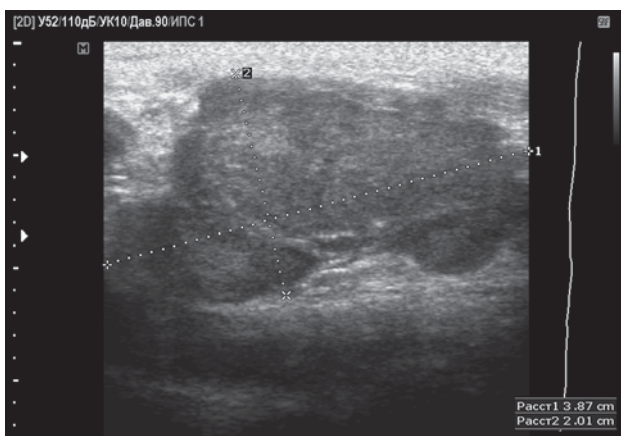


Рис. 3. Метастатически измененный лимфатический узел в виде конгломерата при раке щитовидной железы.

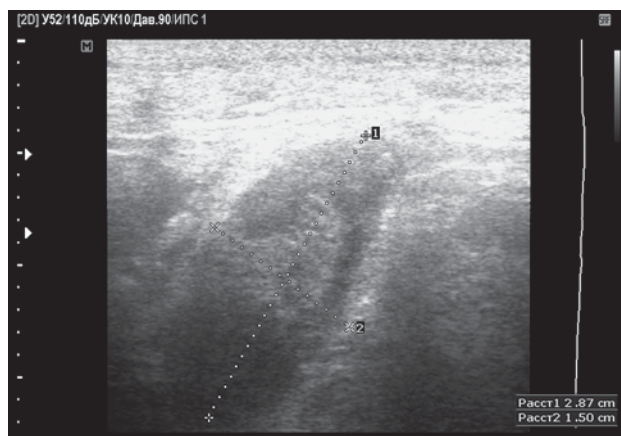


Рис. 4. Метастатически измененный лимфатический узел при раке щитовидной железы. Кора концентрически утолщена. Область ворот деформирована, сужена.

ную форму, $П/ПЗ < 2,0$ (рис. 1); 21 (14,2%) – овальную форму, $П/ПЗ \geq 2,0$ (рис. 2); 25 (16,9%) – неправильную форму в виде конгломератов (рис. 3). В 105 (70,9%) из 148 лимфатических узлов отсутствовала дифференциация на кору и ворота (см. рис. 1–3); в 42 (28,4%) – кора была концентрически утолщена, а ворота сужены (рис. 4); в 1 (0,7%) – структура была не нарушена. 101 (68,2%) из 148 лимфатических узлов был гипоэхогенным (в 42 из них дифференцировалась область ворот в виде узкой гиперэхогенной полосы или небольшого гиперэхогенного участка в центральной части); 18 (12,2%) – анэхогенными; 29 (19,6%) – неоднородной структуры с участками повышенной и пониженной эхогенности, жидкостными включениями

или кальцинатами (рис. 5). 56 (37,8%) из 148 лимфатических узлов имели неровные, размытые контуры.

В группе доброкачественных лимфаденопатий размеры лимфатических узлов по длинной оси составляли 10–27 мм. 26 (63,4%) из 41 лимфатического узла имели овальную форму, $П/ПЗ \geq 2,0$; 15 (36,6%) – форму ближе к округлой, $П/ПЗ < 2,0$. Структура 25 (61%) из 41 лимфатического узла была не изменена, сохранялась дифференциация на кору и ворота; в 16 (39,0%) лимфатических узлах ворота были сужены или не дифференцировались. 2 лимфатических узла (4,9%) имели четкие, но неровные контуры.

Как видно из табл. 1, при сравнении обеих групп с помощью критерия χ^2 по всем

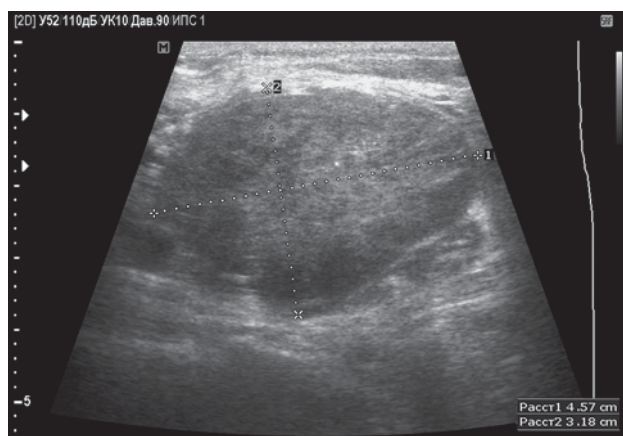


Рис. 5. Метастатически измененный лимфатический узел неоднородной структуры при раке щитовидной железы.

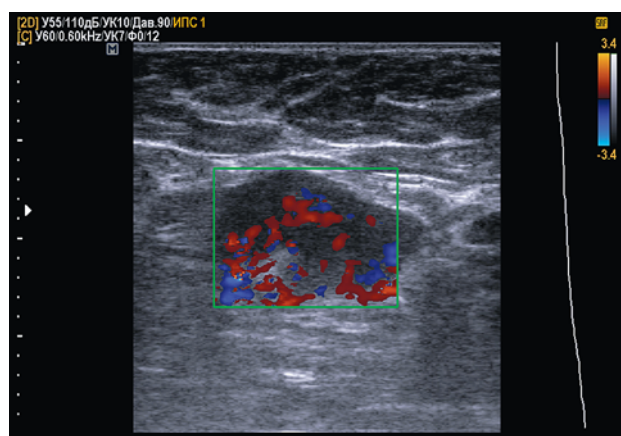


Рис. 6. Метастатически измененный лимфатический узел при раке молочной железы. Выраженный смешанный кровоток.

основным серошкальным признакам определялось достоверное различие частоты.

Характер васкуляризации лимфатических узлов при цветокодированной доплерографии представлен в табл. 2. При оценке кровотока в 110 (74,3%) из 148 метастатически пораженных лимфатических узлов определялся смешанный тип, цветовые сигналы регистрировались во всех отделах лимфатических узлов (рис. 6). 7 (4,7%) лимфатических узлов были аваскулярными. В 13 (8,8%) лимфатических узлах определялся центральный тип кровотока, в 11 (7,4%) – периферический, в 7 (4,7%) – древовидный.

В группе доброкачественных лимфаденопатий в цветокодированных доплерографических режимах в 22 (53,7%) из 41 лимфатического узла определялся интенсивный древовидный кровоток в области ворот, в 7 (17,1%) – центральный тип, в 6 (14,6%) – периферический тип, в 5 (12,2%) – смешанный тип. 1 (2,4%) лимфатический узел был аваскулярен.

Как видно из табл. 2, при сравнении первой и второй групп определяются достоверные различия по характеру васкуляризации.

Эластографическая картина лимфатических узлов представлена в табл. 3. В режиме компрессионной эластографии 125 (84,5%) из 148 метастатических лимфатических узлов окрашивались преимущественно в красно-коричневый цвет, что согласно цветовой шкале характерно для жестких структур. Причем в 106 (71,6%) лимфатических узлах регистрировался четвертый тип эластограммы (рис. 7), пятый тип эластограммы наблюдался лишь в 19 (12,8%) лимфатических узлах. Эластограмма третьего типа регистрировалась в 14 (9,5%) лимфатических узлах, а эластограмма второго типа – в 9 (6,1%).

В группе доброкачественных лимфаденопатий в режиме компрессионной эластографии 31 (75,6%) из 41 лимфатического узла окрашивался в сине-зеленый цвет, что согласно цветовой шкале характерно

Таблица 2. Допплерографические типы при исследовании лимфатических узлов (n = 189)

Типы кровотока	Первая группа (метастазы в лимфатических узлах) (n = 148)	Вторая группа (доброкачественные лимфаденопатии) (n = 41)	Достоверность различий (P)
Аваскулярный тип	7	1	<0,0001
Периферический тип	11	6	
Центральный тип	13	7	
Смешанный тип	110	5	
Древовидный кровоток	7	22	

Таблица 3. Эластографические типы при исследовании лимфатических узлов (n = 189)

Типы эластограммы	Первая группа (метастазы в лимфатических узлах) (n = 148)	Вторая группа (доброкачественные лимфаденопатии) (n = 41)	Достоверность различий (P)
Первый тип	0	14	<0,0001
Второй тип	9	8	
Третий тип	14	9	
Четвертый тип	106	10	
Пятый тип	19	0	

для эластичных структур. Наиболее часто (14 – 34,1%) определялся первый тип эластограммы (рис. 8). В 8 (19,5%) лимфатических узлах визуализировали второй тип эластограммы, в 9 (22,0%) – третий тип, в 10 (24,4%) – четвертый тип.

Как видно из табл. 3, при сравнении первой и второй групп определяются достоверные различия по типам эластографической картины.

Результаты мультипараметрического ультразвукового исследования при сравнении с морфологическими данными представлены в табл. 4 и 5. Мультипараметрическое ультразвуковое исследование характеризовалось следующими показателями информативности: чувствительность – 98,0%, специфичность – 75,6%, предсказательная ценность положительного теста – 93,5%, предсказательная ценность отрицательного теста – 91,2%, точность – 93,1%. При комплексном подходе подозрительными на метастатическое поражение считались лимфатические узлы, имеющие три и более отклонений от критериев нормаль-

ного состояния лимфатических узлов в серошкалином режиме, либо два и более отклонений в серошкалином режиме в сочетании с регистрацией смешанного типа кровотока в цветокодированном доплеровском режиме или четвертого и пятого типов эластограммы в режиме компрессионной эластографии.

В группе метастатических лимфатических узлов 3 (2,0%) результата мультипараметрического ультразвукового исследования были ложно-отрицательными. Из них 2 лимфатических узла имели овальную форму, 1 – округлую форму, в 1 лимфатическом узле сохранялась нормальная дифференциация на кору и ворота, в 2 – наблюдалось утолщение коркового слоя и сужение области ворот. В цветокодированных доплеровских режимах в 2 лимфатических узлах определялся древовидный тип кровотока, в 1 – центральный тип. В режиме компрессионной эластографии в 2 лимфатических узлах регистрировался второй тип эластограммы (рис. 9), в 1 лимфатическом узле – третий (рис. 10).

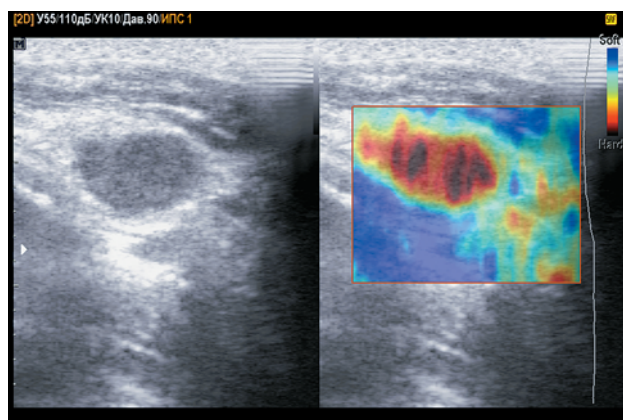


Рис. 7. Метастатически измененный лимфатический узел. Режим компрессионной эластографии (четвертый тип).

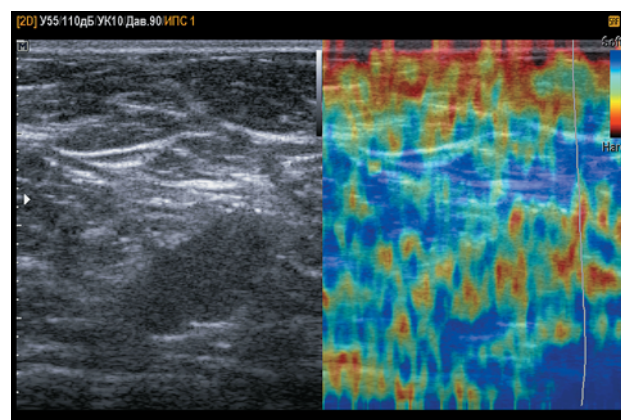


Рис. 8. Доброкачественная лимфаденопатия. Режим компрессионной эластографии (первый тип).

Таблица 4. Результаты мультипараметрического ультразвукового исследования и его составляющих при исследовании лимфатических узлов (n = 189)

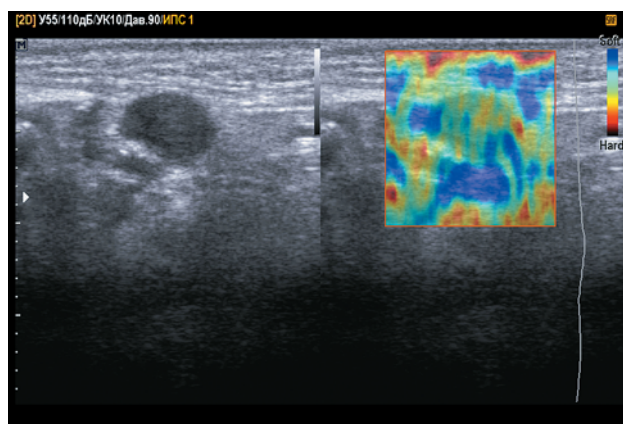
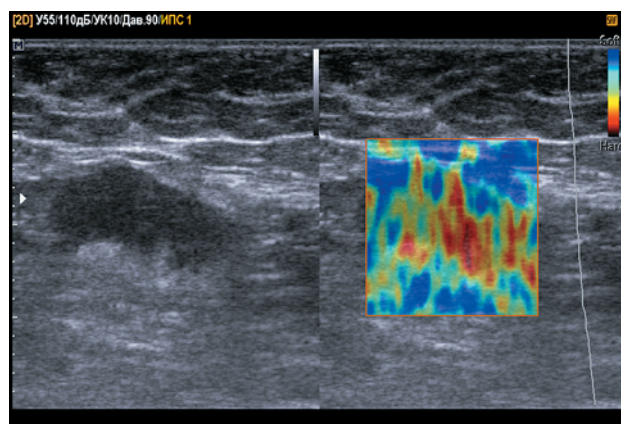
Ультразвуковые методы и методика	Истинно-положительные результаты	Ложно-отрицательные результаты	Истинно-отрицательные результаты	Ложно-положительные результаты
Серошкальная эхография	145	3	30	11
Цветокодированная доплерография	110	38	36	5
Компрессионная эластография	125	23	31	10
Мультипараметрическое ультразвуковое исследование	145	3	31	10

Таблица 5. Информативность мультипараметрического ультразвукового исследования и его составляющих при исследовании лимфатических узлов (n = 189)

Ультразвуковые методы и методика	Чувствительность, %	Специфичность, %	Предсказательная ценность положительного теста, %	Предсказательная ценность отрицательного теста, %	Точность, %
Серошкальная эхография	98,0	73,2	92,9	90,9	92,6
Цветокодированная доплерография	74,3	87,8	75,3	48,6	77,2
Компрессионная эластография	84,5	75,6	92,6	57,4	82,5
Мультипараметрическое ультразвуковое исследование	98,0	75,6	93,5	91,2	93,1

В группе доброкачественных лимфаденопатий в серошкальном режиме регистрировались 11 ложно-положительных результатов. 1 лимфатический узел имел шарообразную форму, П/ПЗ <2,0, отсутствовала дифференциация на кору и ворота, то есть имелись 3 серошкальных признака метаста-

тического поражения, при этом в цветокодированном доплеровском режиме регистрировался периферический тип кровотока, а в режиме компрессионной эластографии – третий тип эластограммы. В 10 лимфатических узлах при комплексном подходе наблюдались несколько ультразвуковых

**Рис. 9.** Метастатически измененный лимфатический узел. Режим компрессионной эластографии (второй тип). Ложно-отрицательный результат.**Рис. 10.** Метастатически измененный лимфатический узел. Режим компрессионной эластографии (третий тип). Ложно-отрицательный результат.

признаков метастатического поражения: они имели шаровидную форму (10); П/ПЗ <2,0 (10); 7 лимфатических узлов имели размеры по длиннику ≥ 15 мм; в 8 лимфатических узлах отсутствовала дифференциация на кору и ворота, в 2 – кора была концентрически утолщена; в 5 лимфатических узлах определялся смешанный тип кровотока; в 8 – четвертый тип эластограммы. То есть данные лимфатические узлы наряду с 3 и более признаками метастатического поражения в серошкальном режиме в 2 случаях в режиме цветокодированной эластографии сочетались со смешанным типом кровотока, в 5 случаях в режиме компрессионной эластографии – с четвертым типом эластограммы, в 3 случаях – со смешанным типом кровотока и четвертым типом эластограммы в соответствующих режимах. По заключениям цитологических исследований в данных лимфатических узлах определялись пролимфоциты, лимфоциты, макрофаги, нейтрофилы и другие клеточные элементы в различном процентном соотношении. В цитограмме 7 лимфатических узлов определялось повышенное количество нейтрофилов и макрофагов, что соответствовало картине лимфаденита.

Информативность компрессионной эластографии в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов была следующей: чувствительность – 84,5%, специфичность – 75,6%, предсказательная ценность положительного теста – 92,6%, предсказательная ценность отрицательного теста – 57,4%, точность – 82,5%. В группе метастатически измененных лимфатических узлов данные эластографии при исследовании 23 (15,5%) лимфатических узлов соответствовали доброкачественным образованиям, что не совпадало с окончательным морфологическим заключением. Во второй группе данные эластографии были неточными при исследовании 10 (24,4%) лимфатических узлов, при исследовании которых регистрировалась эластограмма четвертого типа, хотя опухолевый рост в них не определялся.

ОБСУЖДЕНИЕ

В большинстве рассмотренных случаев с помощью мультипараметрической ультразвуковой диагностики (в 176 из 189 лимфатических узлов) удалось достоверно

определить наличие или отсутствие метастатических изменений периферических лимфатических узлов, дифференцировать метастатическое поражение лимфатических узлов от доброкачественных изменений. Полученные результаты подтвердили высокую информативность ультразвукового исследования при проведении дифференциальной диагностики злокачественных и доброкачественных лимфаденопатий, которая ранее была отмечена многими авторами [1, 2, 4, 14, 20].

Наиболее информативной в наших исследованиях была серошкальная эхография. Показатели чувствительности, специфичности и точности серошкального режима в диагностике метастатического поражения составили 98,0, 73,2 и 92,6%. В группе метастатически измененных лимфатических узлов 145 результатов мультипараметрической эхографии были истинно-положительными, при этом результаты исследования в серошкальном режиме были такими же: в 145 лимфатических узлах регистрировались 3 и более признака метастатического поражения. В группе доброкачественных лимфаденопатий результаты серошкального исследования были чуть хуже: 30 истинно-отрицательных случаев против 31 в режиме компрессионной эластографии и при мультипараметрической оценке.

К сожалению, в настоящее время ощущается нехватка информации о результативности использования компрессионной эластографии в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов. Библиография по данному вопросу весьма ограничена. Если возможности компрессионной эластографии в диагностике рака молочной железы изучены хорошо и оцениваются достаточно высоко [21], то в целом о диагностической эффективности компрессионной эластографии в выявлении злокачественных опухолей в научной литературе приводятся довольно противоречивые данные. В частности, если в работе G. Hatzung et al. [22] утверждается, что качественная эластография не имеет никаких преимуществ перед другими ультразвуковыми методиками, то М.А. Сафронова и соавт. [23] показывают, что компрессионная эластография лимфатических узлов при раке молочной железы позволяет формировать более точный диагноз по системе

TNM на догоспитальном этапе обследования и увеличивает информативность ультразвукового исследования. При исследованиях в режиме компрессионной эластографии М.А. Сафронова [24] отмечала, что пораженным метастазами лимфатическим узлам чаще соответствуют эластограммы четвертого и пятого типов.

В наших исследованиях компрессионная эластография позволила получить дополнительную информацию и способствовала правильному ультразвуковому заключению о состоянии 156 из 189 изучаемых периферических лимфатических узлов у больных раком различной локализации. При исследовании метастатически измененных лимфатических узлов в режиме компрессионной эластографии преобладал четвертый тип эластограммы. При проведении сравнительного анализа информативности ультразвуковых методов компрессионная эластография по чувствительности уступала серошальной эхографии (84,5 против 98,0%), но превосходила цветокодированную доплерографию (84,5 против 74,3%). При этом по специфичности уступала цветокодированной доплерографии (75,6 против 87,8%), но превосходила серошальную эхографию (75,6 против 73,2%). В наших исследованиях при проведении мультипараметрической оценки компрессионная эластография позволила повысить специфичность рутинной серошальной эхографии (75,6 против 73,2%), но специфичность цветокодированной доплерографии (87,8%) при этом не была достигнута. На показатели чувствительности компрессионная эластография влияния не оказала (98,0% при серошальной эхографии и мультипараметрическом ультразвуковом исследовании).

При исследовании 25 лимфатических узлов окончательное заключение мультипараметрического ультразвукового исследования не совпадало с данными компрессионной эластографии. В 23 из 25 лимфатических узлов присутствовали ультразвуковые признаки метастатического поражения: в 7 лимфатических узлах серошальные признаки, в 16 – серошальные и доплерографические. Но в режиме эластографии их окраска соответствовала эластичным, мягким структурам, определялись эластограммы второго и третьего типов.

Однако по данным морфологических методов в 3 лимфатических узлах опухолевый рост не был выявлен, результаты эластографии оказались верными.

В 2 из 25 лимфатических узлов, в которых по серошальным и доплерографическим признакам отсутствовали метастатические изменения, определялась эластограмма четвертого типа, соответствующая злокачественному поражению, что не подтвердилось морфологическими методами диагностики. Однако здесь ошибочное эластографическое заключение можно считать условным. Данные два лимфатических узла были выявлены при исследовании области шеи у пациента с диагнозом «рак гортани». В 2010 г. пациент проходил лечение по поводу саркоидоза легких. Исследуемые лимфатические узлы имели небольшие размеры (10 × 3 мм и 12 × 3 мм), вытянутую форму, несколько повышенную эхогенность. Отсутствовала четкая дифференциация на кору и ворота. В доплерографических режимах в одном из лимфатических узлов определялись единичные сосудистые сигналы по периферии, второй был аваскулярен. Данные ультразвуковые признаки могут соответствовать фиброзным изменениям в лимфатических узлах, которые могут значительно увеличивать их жесткость, что, соответственно, и выявил метод компрессионной эластографии. Цитологически в данных лимфатических узлах определялся скудный клеточный материал, визуализировались единичные нити фибрина.

В 3 оставшихся ложно-отрицательных результатах данные компрессионной эластографии совпали с данными серошального и доплерографического методов; в 8 оставшихся ложно-положительных результатах данные компрессионной эластографии совпали с данными серошального исследования, а в 3 из них и с данными доплерографических методов.

Несмотря на то, что при окончательном ультразвуковом заключении учитывались результаты мультипараметрического исследования, при исследовании 13 лимфатических узлов заключение было ошибочным, что подтверждает необходимость в обязательном порядке сопоставлять все ультразвуковые данные с клинической картиной и подтверждать их морфологическими исследованиями.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) Мультипараметрическое ультразвуковое исследование с использованием компрессионной эластографии является высокоинформативным диагностическим методом скрининга на наличие патологии периферических лимфатических узлов, в большинстве случаев позволяющим определить в них наличие или отсутствие метастатического процесса.

2) Ультразвуковой метод эффективен при проведении дифференциальной диагностики между злокачественными и доброкачественными лимфаденопатиями, поскольку серошкальная, доплерографическая и эластографическая картина этих состояний достоверно различается.

3) Показатели чувствительности, специфичности и точности исследования в серошкальном режиме составили 98,0, 73,2 и 92,6%. Ультразвуковые данные, полученные при исследовании лимфатических узлов в серошкальном режиме, остаются основными. Цветокодированная доплерография и компрессионная эластография должны использоваться как дополнительные методы.

4) Компрессионная эластография может быть введена в комплекс ультразвуковых исследований у пациентов с подозрением на метастатическое поражение лимфатических узлов, так как она позволяет в большинстве случаев (84,5%) получить дополнительную информацию о характере поражения лимфатических узлов и сделать верное ультразвуковое заключение. Использование компрессионной эластографии повышает специфичность ультразвукового метода диагностики до 75,6%.

5) Выявление при проведении мультипараметрического ультразвукового исследования подозрительных на метастатическое поражение лимфатических узлов является показанием к проведению инвазивных методов диагностики с морфологическими исследованиями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аббасова Е.В. Роль эхографии в дифференциальной диагностике злокачественных и доброкачественных лимфаденопатий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.: ФГБУ РНЦРР МЗ РФ, 2005. 32 с.

2. Трофимова Е.Ю. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов // SonoAce-Ultrasound. 2008. № 18. Р. 59–64.

3. Евчев Ф.Д., Пухлик С.М., Пеньковский Г.М. Ультразвуковое исследование в комплексной диагностике лимфаденопатий у больных с рецидивом рака гортани // Онкология. 2007. Т. 9. № 1. С. 47–49.

4. Савельева Н.А. Ультразвуковая диагностика злокачественного поражения периферических лимфатических узлов // Практическая медицина. 2014. № 3. С. 135–138.

5. Заболотская Н.В. Применение УЗИ для оценки состояния поверхностных групп лимфатических узлов // SonoAce International. 1999. № 5. С. 46–50.

6. Noguchi M., Kinami S, Konoshita K. et al. Risk of bilateral cervical lymph node metastases in papillary thyroid cancer // J. Surg. Oncol. 1993. V. 52. No. 3. P. 155–159.

7. Фомина Н.Ю., Фролова И.Г., Чойнзонов Е.Л. и др. Ультразвуковая диагностика лимфогенного метастазирования рака щитовидной железы // Сибирский онкологический журнал. 2007. № 4. С. 25–29.

8. Tan G.H., Gharib H., Reading C.C. Solitary thyroid nodule. Comparison between palpation and ultrasonography // Arch. Intern. Med. 1995. V. 155. No. 22. P. 2418–2423.

9. Rago T., Santini F., Scutari M. et al. Elastography: new developments in ultrasound for predicting malignancy in thyroid nodules // J. Clin. Endocrinol. Metab. 2007. V. 92. No. 8. P. 2917–2922.

10. Сенча А.Н., Могутов М.С., Сергеева Е.Д., Шмелев Д.М. Соноэластография и новейшие ультразвуковые методики в диагностике рака щитовидной железы. М.: Видар, 2010. 84 с.

11. Schulte-Altdorneburg G., Demharter J., Linne R. et al. Does ultrasound contrast agent improve the diagnostic value of colour and power Doppler sonography in superficial lymph node enlargement? // Eur. J. Radiol. 2003. V. 48. No. 3. P. 252–257.

12. Poanta L., Serban O., Pascu I. et al. The place of CEUS in distinguishing benign from malignant cervical lymph nodes: a prospective study // Med. Ultrason. 2014. V. 16. No. 1. P. 7–14.

13. Хайт Г.Я., Сохач А.Я., Павлюк Н.Н. Ультразвуковое исследование при заболеваниях органов брюшной полости и забрюшинного пространства. Методическое пособие. Ставрополь: СтГМА, 2006. 223 с.

14. Чиссов В.И., Трофимова Е.Ю. Ультразвуковое исследование лимфатических узлов в онкологии. Практическое руководство. М.: Стром, 2003. 109 с.

15. Esen G. Ultrasound of superficial lymph nodes // Eur. J. Radiol. 2006. V. 58. No. 3. P. 345–359.

16. Головки Т.С. Эхоэмиотика поражения аксиллярных лимфатических узлов при патологических образованиях молочной железы // Мистецтво лікування. 2009. № 2. С. 60–64.

17. Бегун И.В. Характеристика кровотока шейных лимфатических узлов у детей при лимфомах и реактивных лимфаденитах // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2005. № 1. С. 63–67.

18. Itoh A., Ueno E., Tohno E. et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis // *Radiology*. 2006. V. 239. No. 2. P. 341–350.
19. Терновой С.К., Абдураимов А.Б., Лесько К.А. и др. Возможности маммографии и качественной эластографии в диагностике рака молочной железы при гипотиреозе // *Ультразвуковая и функциональная диагностика*. 2013. № 5. С. 50–59.
20. Делягин В.М., Уразбагамбетов А., Аристан-галиев М.Т., Мельникова И.В. Эхография в дифференциальной диагностике поражения лимфатических узлов опухолевого и неопухолевого генеза // *SonoAce-Ultrasound*. 2012. № 23. Р. 75–78.
21. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Хохлова Е.А. и др. Эластография – новый ультразвуковой метод поиска рака различных локализаций // *Радиология и практика*. 2008. № 6. С. 6–18.
22. Hatzung G., Grunwald S., Zygmunt M. et al. Sonoelastography in the diagnosis of malignant and benign breast lesions: initial clinical experiences // *Ultraschall Med*. 2010. V. 31. No. 6. P. 596–603.
23. Сафронова М.А., Соловьев В.И., Борсуков А.В. Опыт применения компрессионной соноэластографии для диагностики метастатически пораженных лимфатических узлов при раке молочной железы // *Российский онкологический журнал*. 2014. Т. 19. № 6. С. 26–29.
24. Сафронова М.А. Оптимизация алгоритма обследования больных раком молочной железы на догоспитальном этапе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб.: ФГБУ Научно-исследовательский институт онкологии им. Н.Н. Петрова МЗ РФ, 2015. 23 с.

Value of Multiparametric Ultrasound with Strain Elastography in Peripheral Lymph Nodes Metastases Diagnosis

N.A. Savelyeva^{1,2}, A.L. Kosova¹

¹ Republican Clinical Oncology Center of Tatarstan, Kazan

² Kazan State Medical Academy, Kazan

N.A. Savelyeva – M.D., Ph.D., Head of Ultrasound Diagnostics Department, Republican Clinical Oncology Center of Tatarstan; Associate Professor, Kazan State Medical Academy, Kazan. A.L. Kosova – M.D., Ultrasound Diagnostics Department, Republican Clinical Oncology Center of Tatarstan, Kazan.

136 patients with suspected regional lymph nodes metastases underwent multiparametric ultrasound. 189 lymph nodes were analyzed. They were divided into two groups according to the morphological examination. 148 metastatic lymph nodes formed the first group, and 41 nonmetastatic lymph nodes – the second group. The B-mode remains the main method of lymph nodes examination. Sensitivity, specificity, and accuracy of the B-mode in differentiation between the malignant and benign lymphadenopathy were 98.0, 73.2, and 92.6% respectively. Color and power Doppler and strain elastography should be considered as complementary methods. Strain elastography can be used as an additional method in patients with suspected lymph nodes metastases, which can increase the specificity of the ultrasound up to 75.6%. Multiparametric ultrasound with strain elastography allows differentiating between the malignant and benign lymphadenopathy in most cases.

Key words: multiparametric ultrasound, ultrasound elastography, strain elastography, lymph node metastases.