

## УЛЬТРАЗВУКОВОЙ МОНИТОРИНГ В ДИАГНОСТИКЕ ТУБЕРКУЛЕЗА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Шамшурова Е.С., Тухбатуллин М.Г., Валиев Р.Ш.

**Цель исследования.** Усовершенствование ультразвукового метода исследования при туберкулезе легких в процессе динамического наблюдения и специфического лечения.

**Материалы и методы.** Обследовано 120 пациентов с туберкулезом легких. Из них 85 пациентов с инфильтративным туберкулезом легких (70,8%), 35 пациентов с очаговым туберкулезом легких (29,2%) в возрасте от 20 до 70 лет (средний возраст 35,5 лет). Для выявления изменений в легких и оценки динамики, наряду с традиционными рентгенологическими методиками, применялся ультразвуковой метод исследования органов грудной полости.

**Результаты.** При ультразвуковом исследовании у 33 пациентов (27,5%) был выявлен округлый инфильтрат, у 48 пациентов (11,4%) – инфильтрат неправильной формы. Очаговые изменения были выявлены у 29 пациентов (24,2%). Через три недели на фоне специфической терапии у 60 пациентов (50,0%) отмечалась положительная ультразвуковая динамика.

**Выводы.** Ультразвуковой метод исследования органов грудной полости дает возможность постоянного динамического наблюдения, позволяет оценить эффективность проводимого противотуберкулезного лечения и своевременно распознать возникшие осложнения при данном заболевании.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика органов грудной полости, безвоздушные участки легочной ткани, инфильтративный туберкулез легких, очаговый туберкулез легких.

Контактный автор: Шамшурова Е.С., shk20082@rambler.ru

Для цитирования: Шамшурова Е.С., Тухбатуллин М.Г., Валиев Р.Ш. Ультразвуковой мониторинг в диагностике туберкулеза органов дыхания. REJR. 2016; 6 (2):54-59. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-2-54-59.

Статья получена: 03.02.2016

Статья принята: 19.02.2016

## ULTRASOUND MONITORING IN THE DIAGNOSIS OF PULMONARY TUBERCULOSIS

Shamshurova E.S., Tuxhatullin M.G., Valiev R.Sh.

**Purpose.** Improvement of ultrasound monitoring in tuberculosis during the follow-up and in the course of specific treatment.

**Materials and methods.** A total of 120 patients with pulmonary tuberculosis were examined. Eighty-five patients were presented with infiltrative pulmonary tuberculosis (70,8%), 35 patients - with focal tuberculosis (29,2%), aged from 20 to 70 years (mean age of 35,5 years). Ultrasound examination of respiratory organs, along with traditional radiology methods, was performed to detect changes in the lungs and for dynamic assessment.

**Results.** Ultrasound examination in 33 patients (27,5%) identified infiltrates of rounded shape; the shape of infiltrations was irregular in 48 patients (11,4%). Focal changes were detected in 29 patients (24,2%). On the background of specific therapy after three weeks positive state dynamics was found in 60 patients (50,0%) with the help of ultrasound examination.

**Conclusions.** Ultrasound method of examination of respiratory organs helps to provide permanent dynamic observation, allows assessing the effectiveness of tuberculosis treatment and could timely reveal possible complications.

ГБОУ ДПО «Казанская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения РФ г. Казань, Россия.

Kazan State Medical Academy  
Kazan, Russia.

Keywords: ultrasound examination of respiratory organs, airless areas of the lung tissue, infiltrative pulmonary tuberculosis, focal pulmonary tuberculosis.

Corresponding author: Shamshurova E.S., shk20082@rambler.ru

For citation: Shamshurova E.S., Tukhbatullin M.G., Valiev R.Sh. Ultrasound monitoring in the diagnosis of pulmonary tuberculosis. REJR. 2016; 6 (2):54-59. DOI:10.21569/2222-7415-2016-6-2-54-59.

Received: 03.02.2016

Accepted: 19.02.2016

«При любом заболевании легких врач не может исключить туберкулез, пока не будет установлен правильный диагноз».

Р. Хэгглин

**Т**уберкулез – инфекционное заболевание, характеризующееся развитием морфологических изменений специфического характера в различных органах и тканях [1, 2]. В республике Татарстан за последние 5 лет наблюдается тенденция улучшения эпидемиологической ситуации по туберкулезу. Однако туберкулез продолжает оставаться медико-биологической и социальной проблемой и представляет опасность для всего населения. Согласно данным ВОЗ в мире насчитывается около 20 млн. больных туберкулезом [2]. Каждый год туберкулезом заболевают 9 млн. человек и около 1,6 млн. умирают от него. В развитии фтизиатрии лучевые методы исследования обогатили знания клиницистов в отношении развития, проявления и течения чрезвычайно разнообразных форм туберкулеза и помогли решить ряд практических задач в области борьбы с данным заболеванием [3, 4, 5]. Распознавание большинства форм туберкулеза в основном основывается на результатах рентгенологических методов исследования (обзорная рентгенография, компьютерная томография) [3, 4, 5]. В настоящее время ультразвуковой метод исследования все чаще применяется в диагностике

пневмоний, плевритов, абсцессов, ателектаза легких [6, 7, 8, 10]. Однако возможность визуализация легочной паренхимы при туберкулезе легких практически не изучена и мало освещена в отечественной и зарубежной литературе [1, 2]. Причиной этому служат не столько объективные трудности визуализации органов грудной полости, сколько укоренившееся мнение о малой информативности метода для диагностики заболеваний легких при туберкулезе [6, 7, 9, 10].

**Цель исследования.**

Усовершенствование ультразвукового метода исследования при туберкулезе легких в процессе динамического наблюдения и специфического лечения.

**Материалы и методы.**

Работа основана на результатах динамического ультразвукового исследования органов грудной полости 120 больных туберкулезом органов дыхания, находившихся на стационарном лечении в Республиканском противотуберкулезном диспансере города Казани. Из них 85 пациентов с инфильтративным туберкулезом легких (70,8%), 35 пациентов с очаговым туберкулезом легких (29,2%) в возрасте от 20 до 70

**Таблица №1. Распределение обследованных больных по формам патологии, полу и возрасту.**

	Инфильтративный туберкулез (85 человек)		Очаговый туберкулез (35 человек)	
	муж абс./%	жен абс./%	муж абс./%	жен абс./%
20-30 лет	9/7,5%	7/5,8%	2/1,7%	2/1,7%
31-40 лет	17/14,2%	11/9, %	7/5,8%	4/3,3%
41-50 лет	8/6,7%	9/7,5%	3/2,5%	5/4,2%
51-60 лет	7/5,8%	4/3,3%	5/4,2%	2/1,7%
61-70 лет	8/6,7%	3/2,5%	5/4,2%	-
Всего:	49/40,8%	36/30,0%	22/18,3%	13/10,8%

лет (средний возраст 35,5 лет); распределение больных по формам патологии, полу и возрасту представлены в таблице 1.

Дополнительно нами была обследована группа из 50 пациентов без патологии в легких. У 47 пациентов (94%) в легких изменений не выявлено, у 3 пациентов (6%) изменения в легких были сомнительные. Всем пациентам выполнялось традиционное рентгенологическое исследование и УЗИ органов грудной полости.

УЗИ органов грудной полости было выполнено на сканерах Acuson X300 (Siemens), мультисекторными линейными и конвексными датчиками с частотой 3,5-7 МГц. Специальной подготовки пациентов при данном исследовании не требовалось. Эхография органов грудной полости была выполнена в обычном В-режиме, при необходимости дифференциации сосудов от бронхов применялось цветовое доплеровское картирование. Визуализация легочной паренхимы проводилась в поперечной и продольных плоскостях с использованием над- и подключичного, межреберного и межреберного с отведением лопаток доступов сканирования. Сначала применялось над- и подключичное сканирование. Это позволило оценить верхние отделы легочной паренхимы как при патологии, так и без нее. Межреберное сканирование проводилось от второго до четвертого межреберья, затем по средней подмышечной и по задней лопаточной линии. При этом были оценены средние, нижние отделы легочной паренхимы и плевральные листки. Визуализация патологического безвоздушного участка легких измерялась в двух взаимных перпендикулярных плоскостях, определялась локализация по долям, полям и сегментам, оценивались форма, размеры, экзогенность и динамика [11, 12]. Заключение формировалось с учетом клинической классификации туберкулеза органов дыхания [11, 12]. Через три недели проводилось повторное ультразвуковое исследование органов грудной полости. Полученные УЗИ признаки были верифицированы с рентгенологическими данными.

#### **Результаты исследования и обсуждения.**

Всем 120 пациентам при объективном осмотре, при клинко-рентгенологических данных был поставлен диагноз туберкулез органов дыхания. Ультразвуковое исследование органов грудной полости проводилось в первый или во второй день поступления пациентов в стационар независимо от результатов рентгенологических методов исследования. Были обследованы пациенты с инфильтративным и очаговым туберкулезом органов дыхания. У 65 пациентов (54,2%) отмечалось острое начало заболевания. Они жаловались на слабость, недомогание, субфебрильную температуру в течение месяца,

кашель, боли в груди, усиливающиеся при дыхании. Остальные 55 пациентов (45,8%) жалоб не предъявляли. Со стороны анализа крови у 30 пациентов (25,0%) отмечался лейкоцитоз, повышение СОЭ. При бактериологическом исследовании мокроты у 55 пациентов (45,8%) были обнаружены микобактерии туберкулеза.

Ультразвуковые признаки воспалительного процесса в легких были названы синдромом потери воздушности легочной ткани [2, 7, 11, 12]. Объем поражения определялся по проекции инфильтрата и очагов на грудную стенку с принятым делением легкого на доли и сегменты. При эхографии легочной ткани с пораженной стороны были выделены два вида инфильтрации: округлой и неправильной формы. Округлый инфильтрат у 33 пациентов (27,5%) был в виде гипоехогенного образования с четкими ровными контурами, по структуре неоднородный за счет мелких гиперэхогенных включений, и отмечалось утолщение листков плевры (рис. 1).

Инфильтративные изменения у 48 пациентов (11,4%) были неправильной формы в виде гипоехогенных участков без четких контуров, с гиперэхогенными включениями, реакции плевры при этом не наблюдалось (рис. 2).

Данные изменения были локализованы преимущественно в S1, S2 и S6 сегментах легких. Очаговые изменения были выявлены у 29 пациентов (24,2%). Для очагового туберкулеза легких были характерны эхопризнаки в виде мелких множественных округлой формы гипо- и изоэхогенных линейных сигналов (рис. 3).

Второе ультразвуковое исследование органов грудной полости было проведено через три недели. У 60 пациентов (50,0%) отмечалась положительная ультразвуковая динамика. Она проявлялась в уменьшении размеров инфильтрации и очагов с частичным восстановлением воздушности легочной ткани (рис. 4, рис. 5). У 40 пациентов (33,3%) ультразвуковая динамика не отмечалась.

Сопоставляя с рентгенологическими данными: на обзорной рентгенографии инфильтративные изменения были выявлены у 70 пациентов (58,83%). Из них у 55 пациентов (48,5%) изменения в виде неоднородных участков, с нечеткими, неровными контурами. У 25 пациентов (20,8%) – инфильтрат округлой формы, неоднородной структуры, с четкими, ровными контурами. У 18 пациентов (15,0%) определялись очаги малой интенсивности. На компьютерной томографии у 50 пациентов (41,7%) были выявлены обширные зоны инфильтрации с наличием деструктивных изменений, у 34 пациентов (28,3%) – инфильтраты округлой формы, с четкими, ровными контурами и очагами отсева, у 33 пациентов (37,2%) определялись очаги малой плотности.

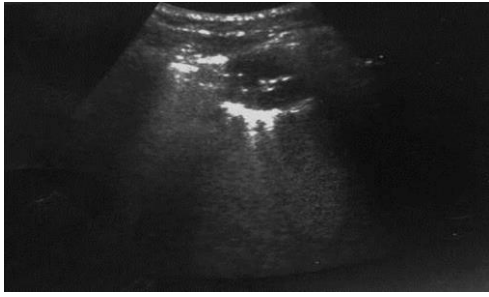


Рис. 1.

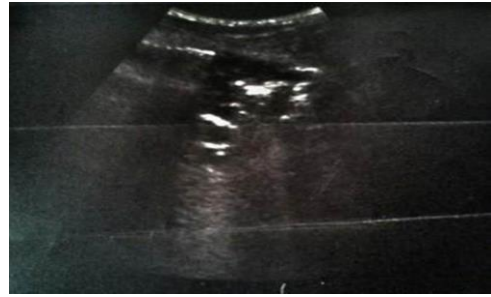


Рис. 2.

**Рис. 1. Эхограмма органов грудной полости.**

Пациент Д., 40 лет. Над- и подключичный и межреберный доступы сканирования по парастернальной линии. Справа в верхних отделах легочной паренхимы определяется округлое гипоэхогенное образование с четкими, ровными контурами, неоднородное за счет гиперэхогенных включений. Рядом – гиперэхогенные очаги. Отмечается утолщение листков плевры.

**Рис. 2. Эхограмма органов грудной полости.**

Пациент К., 35 лет. Над- и подключичный и межреберный доступы сканирования по парастернальной линии. В верхней доле правого легкого визуализируется множественные неправильной формы гипоэхогенные участки, с гиперэхогенными включениями.



Рис. 3.

**Рис. 3. Эхограмма органов грудной полости.**

Пациент М., 28 лет. Межреберный и межреберный с отведением лопаток доступы сканирования по средней подмышечной и задней лопаточной линии. В нижних отделах легочной паренхимы левого легкого визуализируется множественные гиперэхогенные и изоэхогенные эхосигналы сливного характера.

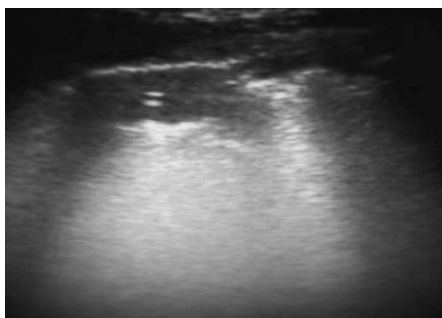


Рис. 4.



Рис. 5

**Рис. 4. Эхограмма органов грудной полости.**

Тот же пациент Д., 40 лет. Над-, подключичный и межреберный доступ сканирования по парастернальной линии. Справа в верхних отделах легочной паренхимы отмечается частичное рассасывание округлого гипоэхогенного образования и гиперэхогенных включений. Отмечается частичное восстановление листков плевры.

**Рис. 5. Эхограмма органов грудной полости.**

Тот же пациент К., 35 лет. Над-, подключичный и межреберный доступ сканирования по парастернальной линии. В верхней доле правого легкого отмечается неполное рассасывание гипоэхогенных участков.



**Таблица №2. Показатели истинных и ложных результатов УЗИ, обзорной рентгенографии и РКТ при туберкулезе легких.**

	УЗИ	Обзорная рентгенография	РКТ
Истинно положительный результат (ИП)	114	88	117
Ложно отрицательный результат (ЛО)	6	32	3
Чувствительность метода (%)	95%	80,0%	97,5%
Истинно отрицательный результат (ИО)	47	45	50
Ложно положительный результат (ЛП)	3	5	-
Специфичность метода (%)	94%	90%	99,9%

При анализе результатов ультразвукового исследования органов грудной полости и сопоставлении их с рентгенологическими данными (обзорной рентгенографии и компьютерной томографии) нами были определены показатели чувствительности и специфичности. Показатели истинных и ложных результатов УЗИ, обзорной рентгенографии и РКТ методов представлены в таблице 2.

Чувствительность УЗИ метода для туберкулеза легких составила 95%. Специфичность УЗИ метода для туберкулеза легких составила 94%. Таким образом, из таблицы 2 видно, что чувствительность и специфичность ультразвукового метода исследования легких при туберкулезе органов дыхания превосходят показатели традиционной рентгенографии.

#### **Выводы.**

Ультразвуковой метод исследования в диагностике туберкулеза легких позволяет выявить важную информацию о патологическом процессе легочной ткани, его форме, локализа-

ции, плевральной реакции, о состоянии органов средостения и диафрагмы. УЗИ мониторинг при туберкулезе органов дыхания рекомендовано проводить на 1-2 день и через 3-6 недель от начала лечения. Этот метод дает возможность постоянного динамического наблюдения, позволяет оценить эффективность проводимого противотуберкулезного лечения и своевременно распознать возникшие осложнения при данном заболевании. На сегодняшний день эхография органов грудной полости является ионизирующе безопасным методом диагностики, который при ряде заболеваний может использоваться в качестве разумной альтернативы обзорной рентгенографии при дальнейшем динамическом наблюдении.

#### **Источник финансирования и конфликт интересов.**

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### **Список литературы:**

1. Тухбатуллин М.Г., Валиев Р.Ш., Шамишурова Е.С. Ультразвуковой метод исследования в диагностике туберкулеза легких и плевры: Учебное пособие для врачей. Казань. 2014. 20 с.
2. Тухбатуллин М.Г., Валиев Р.Ш., Шамишурова Е.С. Рентгено-ультразвуковая картина при инфильтративном туберкулезе легких. Практическая медицина. 2014; 3: 1-9.
3. Помельцов К.В. Рентгенологическая диагностика туберкулеза легких. Москва, 1965. 395 с.
4. Перельман М.И. Фтизиатрия, национальное руководство для врачей. ГЭОТАР-Медиа, 2007. 448 с.
5. Лазарева Я.В., Ратобильский П.В., Серова Е.В., Мальсагов М.Б. Лучевая диагностика туберкулеза сегодня. Радиология-практика. 2008; 5: 27.
6. Шахов Б.Е., Сафонов Д.В. Ультразвуковая диагностика воспалительных заболеваний легких и плевры. НижГМА, 2008. 292 с.
7. Сторожкова Г.И., Шахов Б.Е. Ультразвуковая визуализация воспалительных легочно-плевральных процессов: Методические рекомендации для врачей. Москва, 2011. 32 с.

8. Сафонов Д.В., Шахов Б.Е. Ультразвуковая диагностика опухолей легких. М., Видар, 2014. 144 с.
9. Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. М., Видар, 2011. 712 с.
10. Мязин А.А. Возможна ли визуализация воздушной легочной ткани? Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2002; 1: 138.

### References:

1. Tukhbatullin M. G., Valiev R. Sh., Samsonova E. S. the Ultrasonic method of examination in diagnostics of tuberculosis of the lung and pleura: a manual for physicians. Kazan. 2014. 20 p. (in Russian).
2. Tukhbatullin M. G., Valiev R. Sh., Samsonova E. S. X-ray and ultrasound pattern within infiltrative pulmonary tuberculosis. Practical medicine. 2014; 3: 1-9 (in Russian).
3. Pomelow K. V. Radiological diagnosis of tuberculosis. Moscow, 1965. 395 p. (in Russian).
4. Perelman M. I. Phthisiology, national guide for physicians. GEOTAR-Media, 2007. 448 p. (in Russian).
5. Lazareva I. V., Ratobylskaya P. V., Serova E. V., Malsagov M. B. X-ray diagnosis of tuberculosis today. Radiology-practice. 2008; 5: 27 (in Russian).
6. Shakhov B. E., Safonov D. V. Ultrasound diagnostics of inflammatory diseases of the lung and pleura. NigGMA, 2008. 292 p. (in Russian).
7. Shirokova G. I., Shakhov B. E. Ultrasound imaging of inflame

11. Сафонов Д.В., Дианова Т.И., Голубцова О.И., Иванова О.Н. Динамическое ультразвуковое исследование грудной клетки при пневмониях у детей. Фундаментальные исследования. 2014; 10: 1799-1804.
12. Сафонов Д.В., Дианова Т.И., Родионов В.А., Герасимова Л.А. Рентген-ультразвуковые сопоставления и динамический эхографический контроль при пневмониях у детей. Научный журнал КубГУ. 2014; 104 (10): 1-15.

- matory pulmonary and pleural processes: guidelines for doctors. Moscow, 2011. 32. p. (in Russian).
8. Safonov D. V., Shakhov B. E. Ultrasound diagnosis of lung tumors. M., Vidar, 2014. 144 p. (in Russian).
  9. Mitkov V. V. A practical guide to ultrasound diagnostics. General ultrasonic diagnosis. M., Vidar, 2011. 712 p. (in Russian).
  10. Myazin A.A. Is it possible to visualize air lung tissue? Ultrasound and functional diagnostics. 2002; 1: 138 (in Russian).
  11. Safonov D. V., Dianov V. I., Golubtsova, O. I., Ivanova O. N. Dynamic ultrasound examination of the chest in pneumonia in children. Fundamental research. 2014; 10: 1799-1804 (in Russian).
  12. Safonov D. V., Dianova T. I., Rodionov V. A., Gerasimova L. A. X-ray-ultrasound mapping and dynamic sonographic control in pneumonia in children. The Scientific journal of KubKGU. 2014; 104 (10): 1-15 (in Russian).