

ФГБУ ГНЦ МЗ РФ
Отделение реаниматологии и
интенсивной терапии

Ультразвуковая диагностика пневмонии у беременных

Г.М. Галстян

ФГБУ ГНЦ МЗ РФ
Отделение реаниматологии и
интенсивной терапии

Ультразвуковая диагностика
пневмонии у беременных с
опухолевыми заболеваниями
крови

Г.М. Галстян

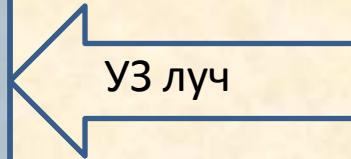
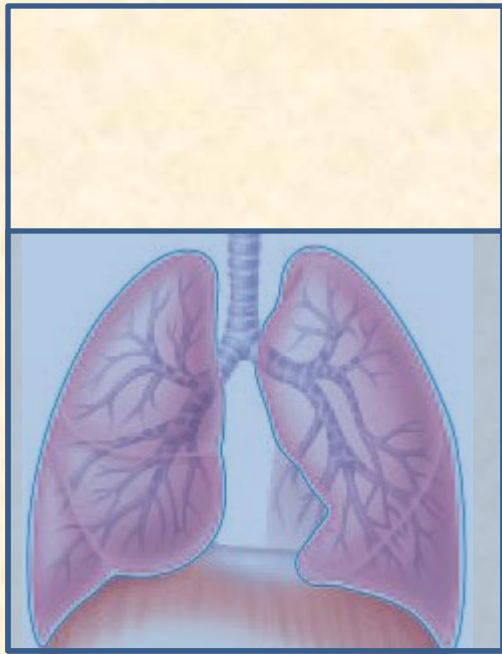
Применение ультразвука (УЗ)

Сердце

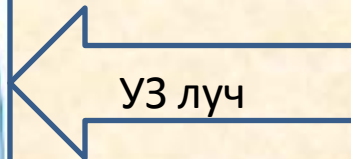
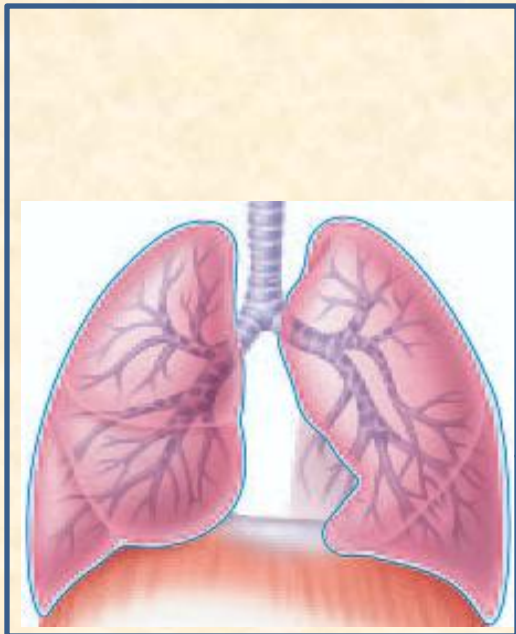
Сосуды

Органы брюшной полости и малого таза

Легкие-?



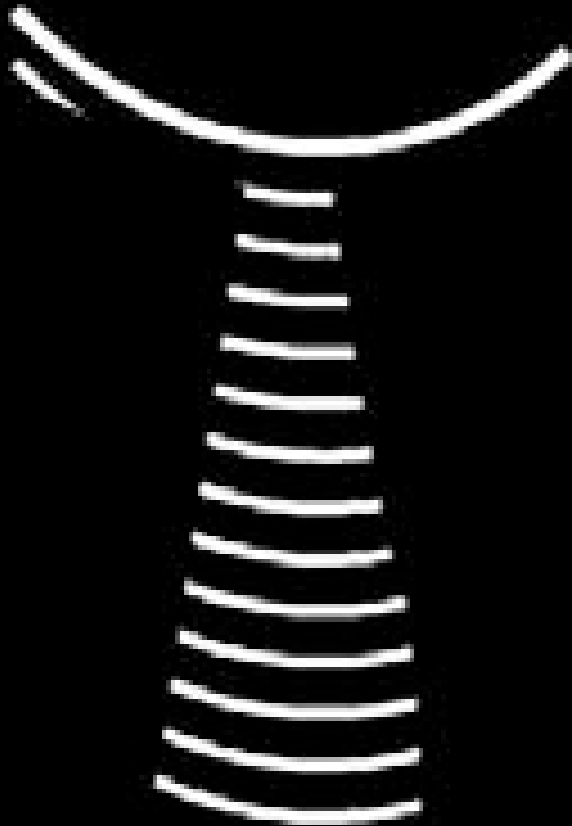
УЗ
датчик



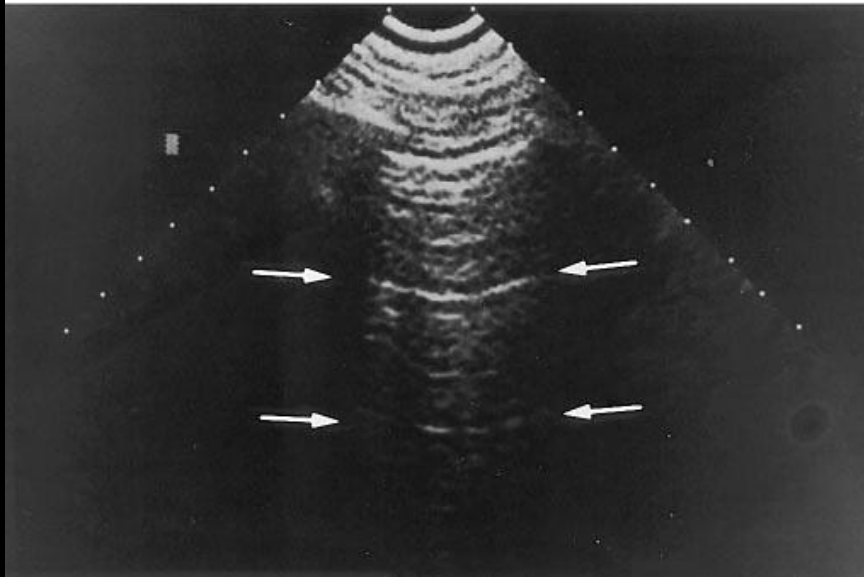
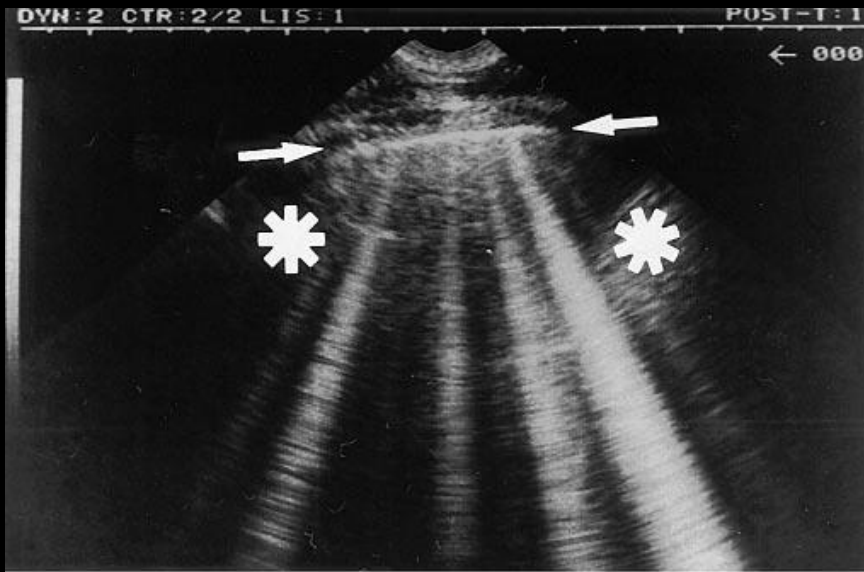
УЗ
датчик

F.Dunn, W.J. Fry *Ultrasonic Absorption and Reflection by Lung Tissue*. 1961 *Phys. Med. Biol.*

Артефакт по типу хвоста кометы



M C Ziskin, D I Thickman, N J Goldenberg, M S Lapayowker and J
M Becker *The Comet-tail Artifact. J Ultrasound Med. 1982*



DANIEL LICHTENSTEIN *The Comet-tail Artifact. An Ultrasound Sign of Alveolar-Interstitial Syndrome. AM J RESPIR CRIT CARE MED 1997*

Lung water assessment by lung ultrasonography in intensive care: a pilot study

Intensive Care Med (2011) 37:1488–1493
DOI 10.1007/s00134-011-2317-y

Lung ultrasound in critically ill patients: comparison with bedside chest radiography

Intensive Care Med (2011) 37:1488–1493
DOI 10.1007/s00134-011-2317-y

Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice

Bélaïd Bouhemad¹, Mao Zhang², Qin Lu¹ and Jean-Jacques Rouby¹ *Critical Care* 2007, 11:205 (doi:10.1186/cc5668)

Lung Ultrasonography

Babak Hakimisefat and Paul H. Mayo^{*}

Long Island Jewish Medical Center, New Hyde Park, New York 11040, USA



Relevance of Lung Ultrasound in the Diagnosis of Acute Respiratory Failure^{*}: The BLUE Protocol

Daniel A. Lichtenstein and Gilbert A. Mezière

International evidence-based recommendations for point-of-care lung ultrasound

Intensive Care Med (2012) 38:577–591
DOI 10.1007/s00134-012-2513-4

Chest Ultrasonography in Lung Contusion^{*}

Gino Soldati, MD; Americo Testa, MD; Fernando R. Silva, MD; Luigi Carbone, MD, PhD; Grazia Portale, MD; and Nicolò G. Silveri, MD

Usefulness of Ultrasound Lung Comets as a Nonradiologic Sign of Extravascular Lung Water

Zoltan Jambrik, MD, Simonetta Monti, MD, Vincenzo Coppola, MD, Eustachio Agricola, MD, Gaetano Mottola, MD, Massimo Miniati, MD, and Eugenio Picano, MD, PhD

Ultrasound Lung Comets: A Clinically Useful Sign of Extravascular Lung Water

Eugenio Picano, MD, PhD, Francesca Frassi, MD, Eustachio Agricola, MD, Suzana Gligorova, MD, Luna Gargani, and Gaetano Mottola, MD, *Pisa, Milan, and Mercogliano, Italy*

С помощью ультразвукового исследования легких

- Плевральный выпот
- Пневмоторакс
- Отек легких
- Пневмония

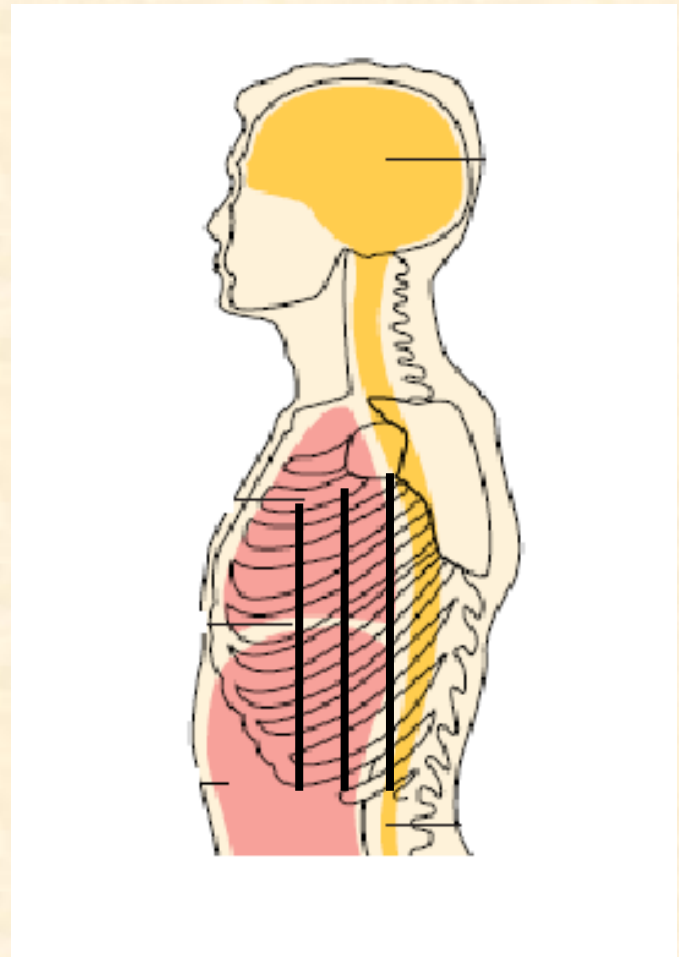
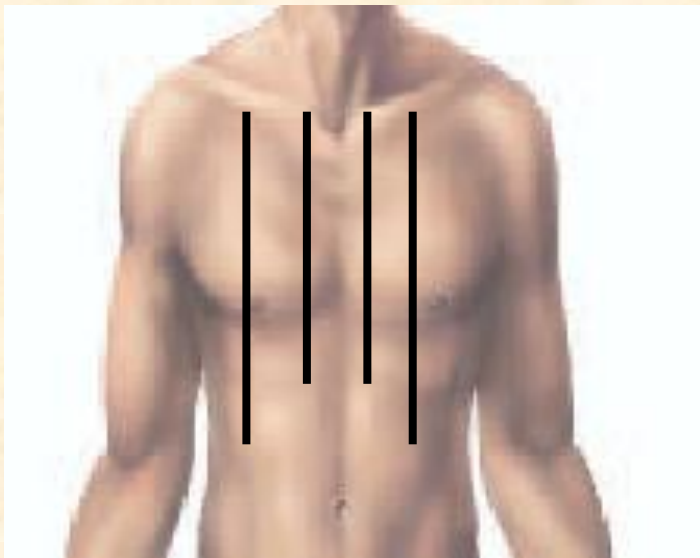
Датчики

5 МГц

10МГц

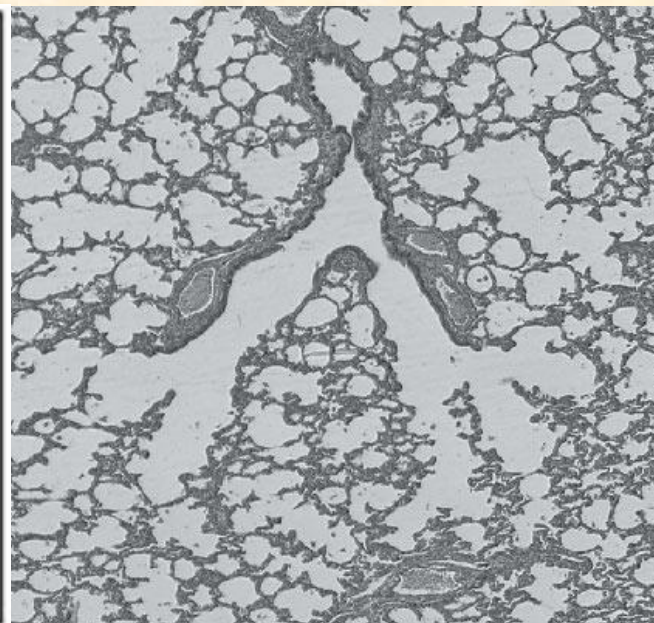
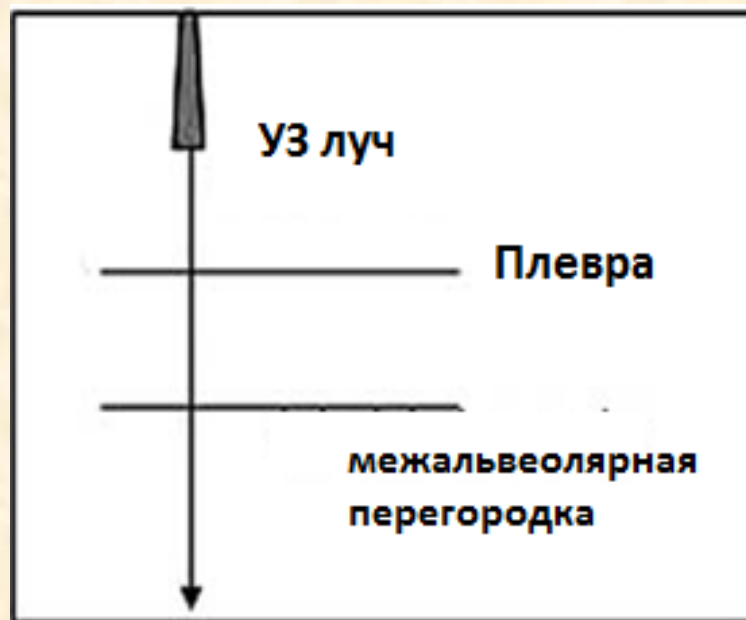


Техника





Нормальное легкое



норма

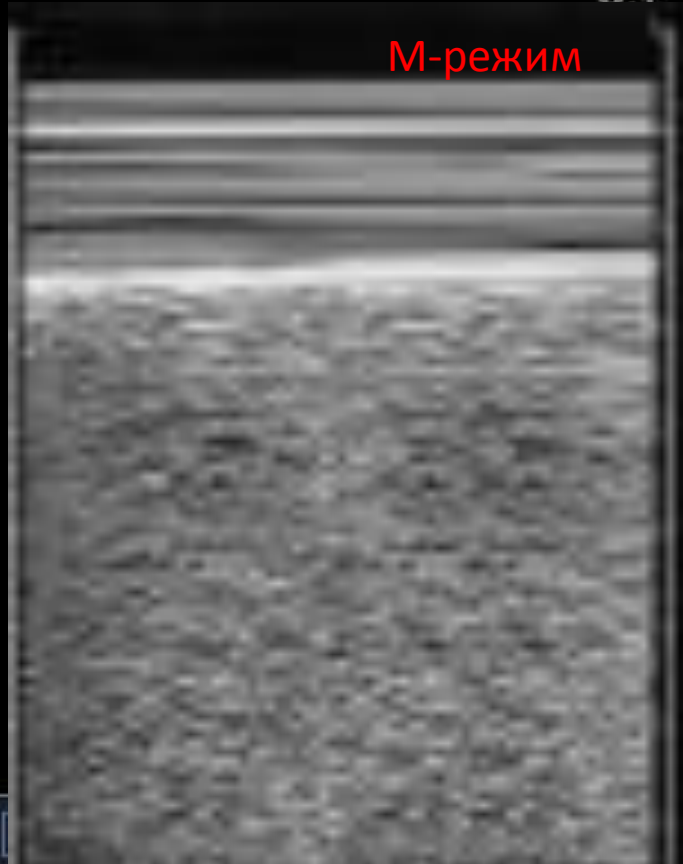
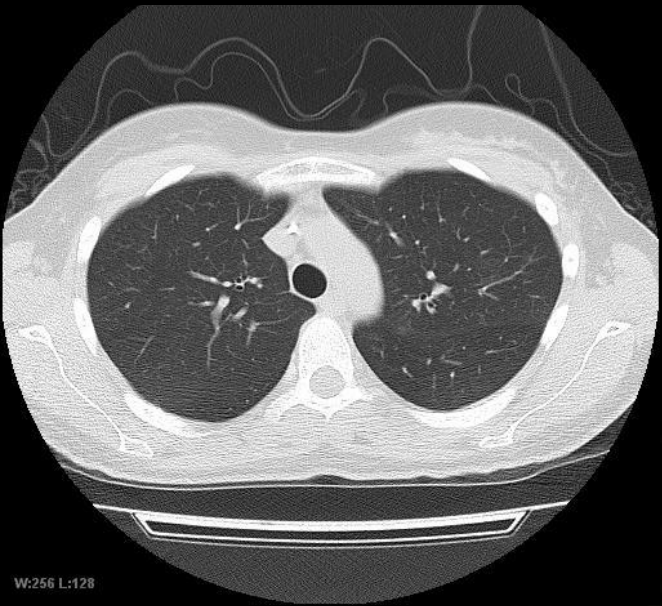
плевра

В-режим

А- линия

В- линия

М-режим



CFd
P21
39%
MI
0.8
TIS
0.7

Пневмоторакс

2012Ноя29 08:59

1/66 [BGR]

— Nrv 640x480

L38

28%

MI

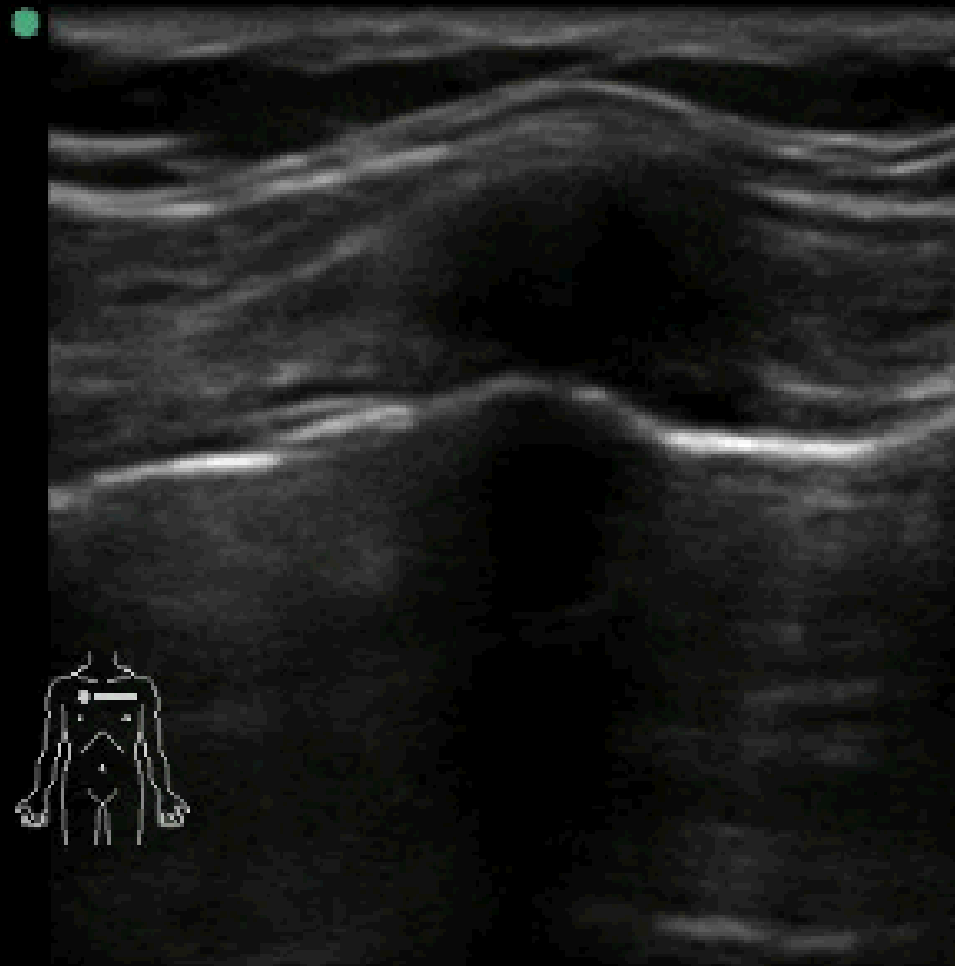
1,3

TIS

0,2

A

B



3,6

W:256 L:128



Gen



0



Напр.



МВ вкл.



Двойн.

Стр 1/2

Пневмоторакс



Gen THI

2012Ноя28 16:17

640x480

CFd

P21



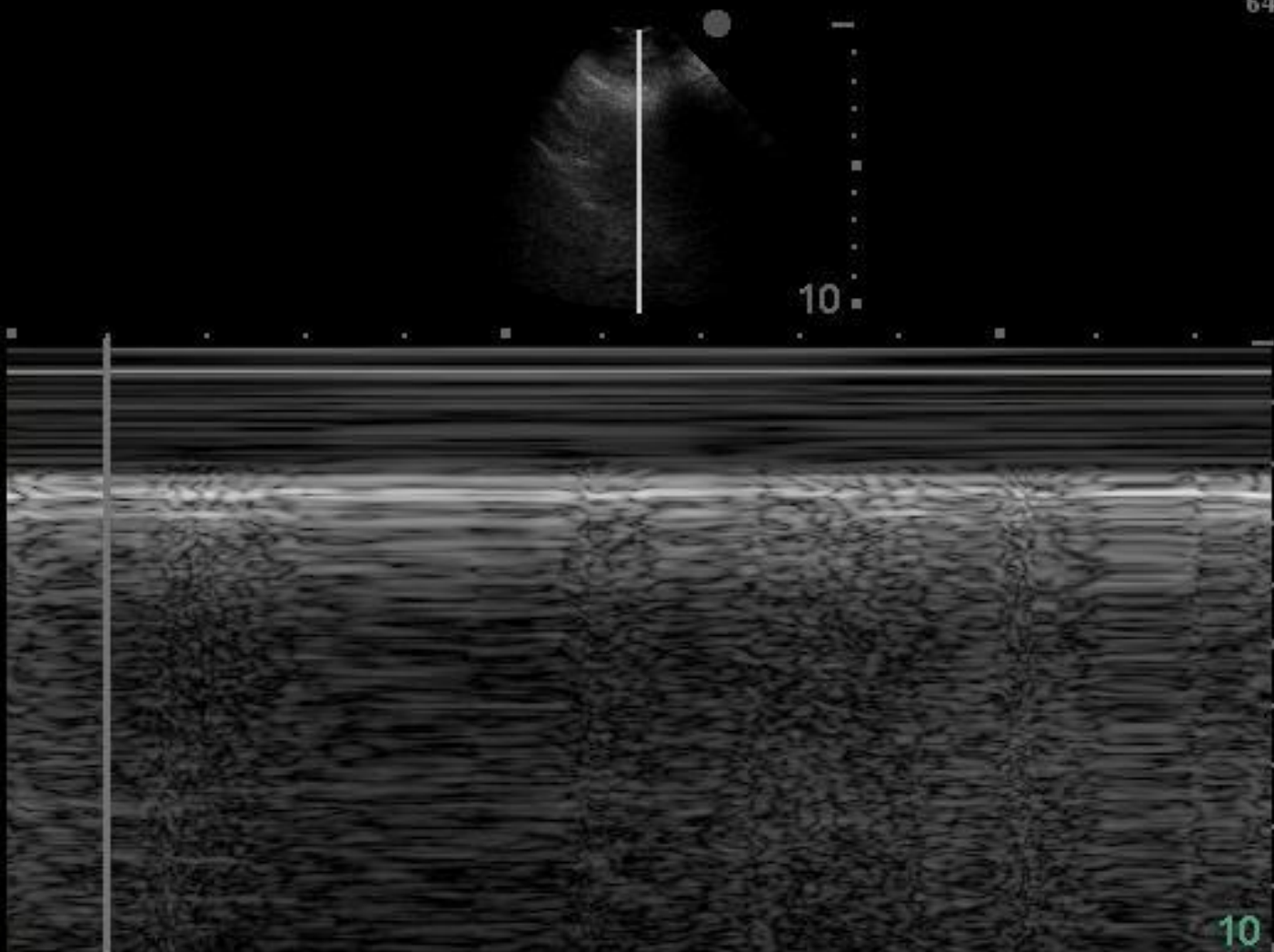
29%

MI

1,2

TIS

0,3



10

Кадры

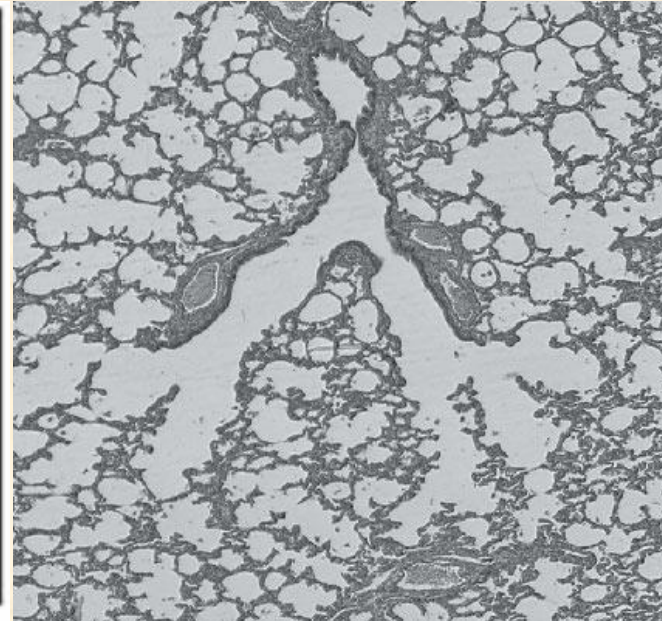
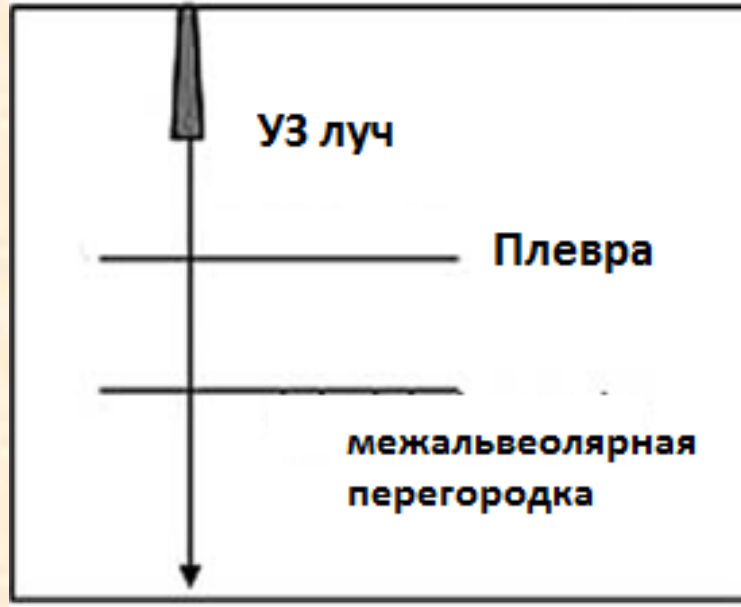
Is thoracic ultrasound a viable alternative to conventional imaging in the critical care setting?

D. T. Ashton-Cleary*

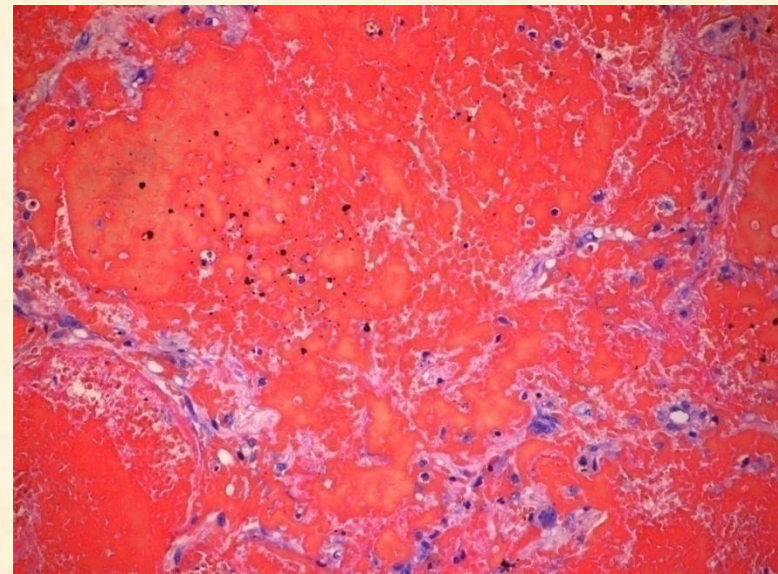
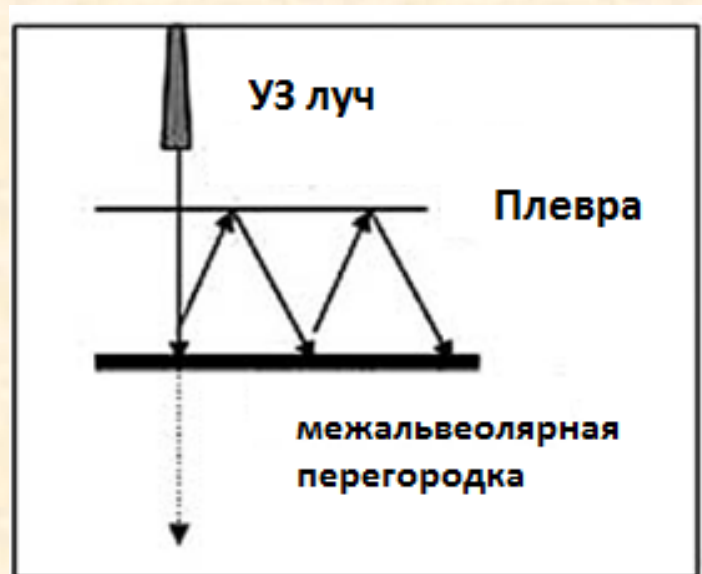
Пневмоторакс

Paper	Reference test	Modality/comparison	n/N	Sensitivity	Specificity
Fragou ⁴⁶	Radiography	CCUS	37/100	99.0	100.0
Galbois ⁴⁵	CT if discrepancy	CCUS	44/44*	100.0	90.9
		CXR		60.6	100.0
Zhang ⁴⁹	CT or drainage	CCUS	29/135	86.2	97.2
		CXR		27.6	100.0
Soldati ⁴⁸	CT	CCUS	25/218*	92.0	99.5
		CXR		52.0	100.0
Rowan ⁴⁷	CT	CCUS	11/27	100.0	93.8
		CXR		36.4	100.0
Xirouchaki ²⁶	CT	CCUS	8/84*	75.0	93.4
		CXR		0.0	98.7
Lichtenstein ³³	CXR/CT and standard care	CCUS	9/260	88.9	100.0

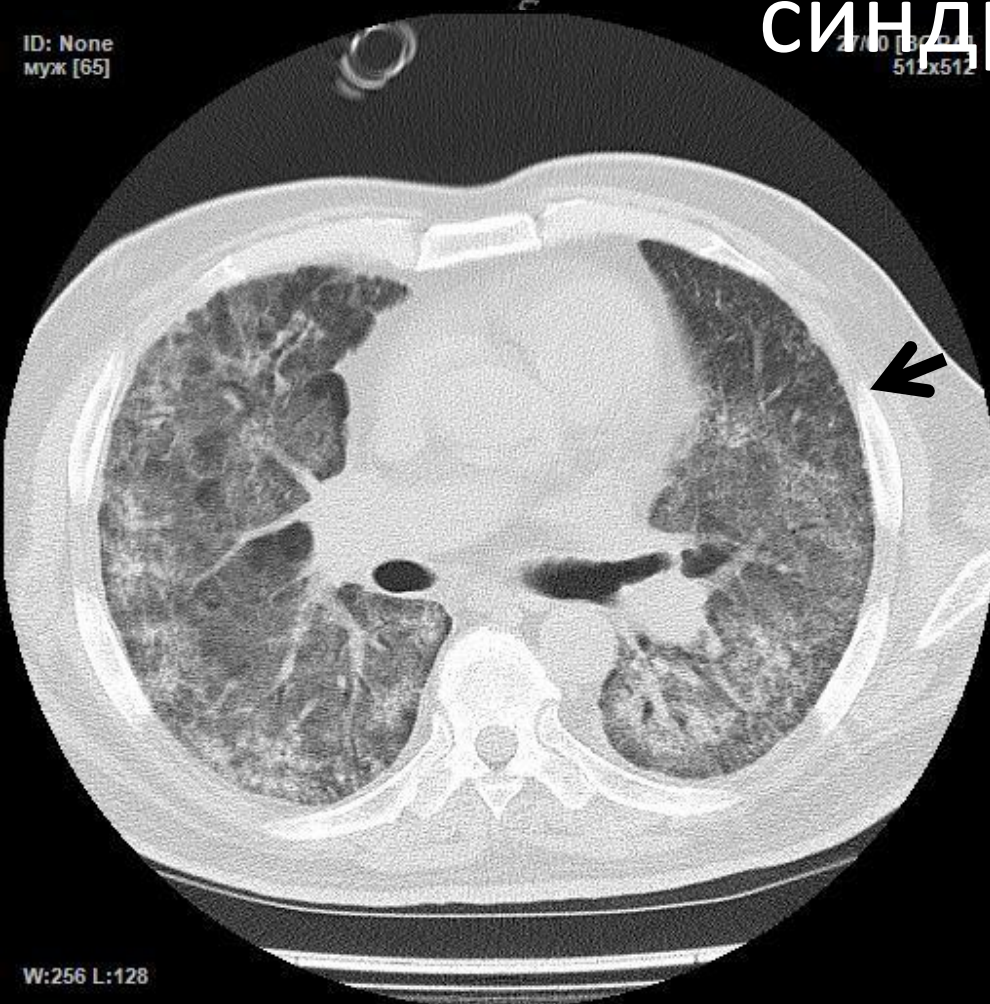
Нормальное легкое



Альвеолярный отек



Альвеолярно-интерстициальный синдром



W:256 L:128

Gen 0 Сектор МВ вык. THI Вкл. Стр 1/3

Is thoracic ultrasound a viable alternative to conventional imaging in the critical care setting?

D. T. Ashton-Cleary*

Альвеолярная консолидация

Paper	Reference test	Modality/ comparison	n/N	Sensitivity	Specificity
Xirouchaki ²⁶	CT	CCUS	66/84*	100.0	77.8
		CXR		37.9	88.9
Lichtenstein ³³	CT	CCUS	65/118*	90.8	98.1
Lichtenstein ²⁶	CXR	CCUS	15/60	93.3	100.0
Lichtenstein ³⁴	Clinical diagnosis and CXR/CT	CCUS	83/260	10.8	100.0
				14.5	100.0
				21.5	98.9
				42.2	96.0
Lichtenstein ¹	CT	CCUS	119/384*	93.0	100.0
		CXR		68.0	95.0
		Auscultation		8.0	100.0

Плевральный выпот



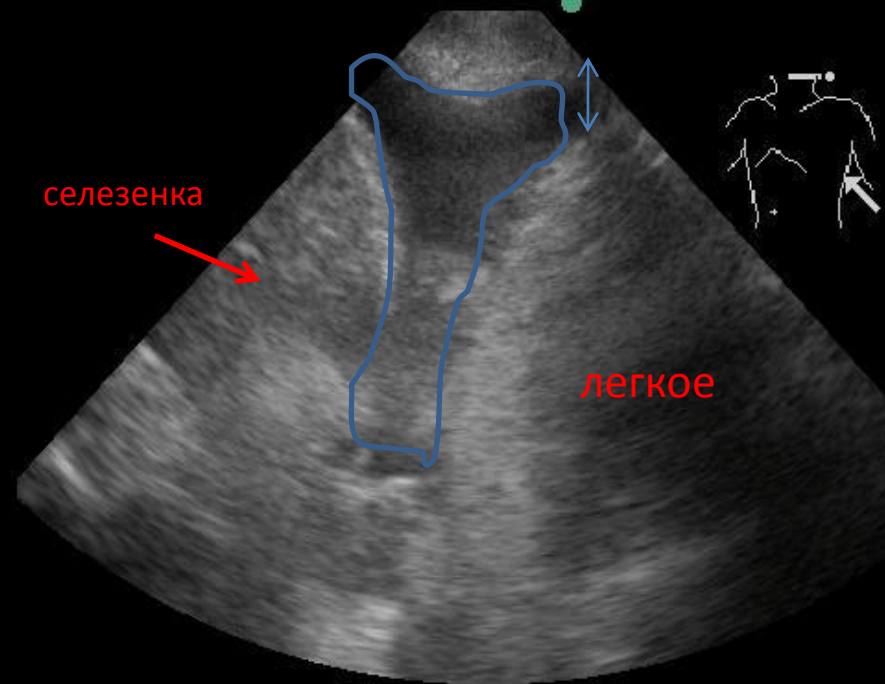
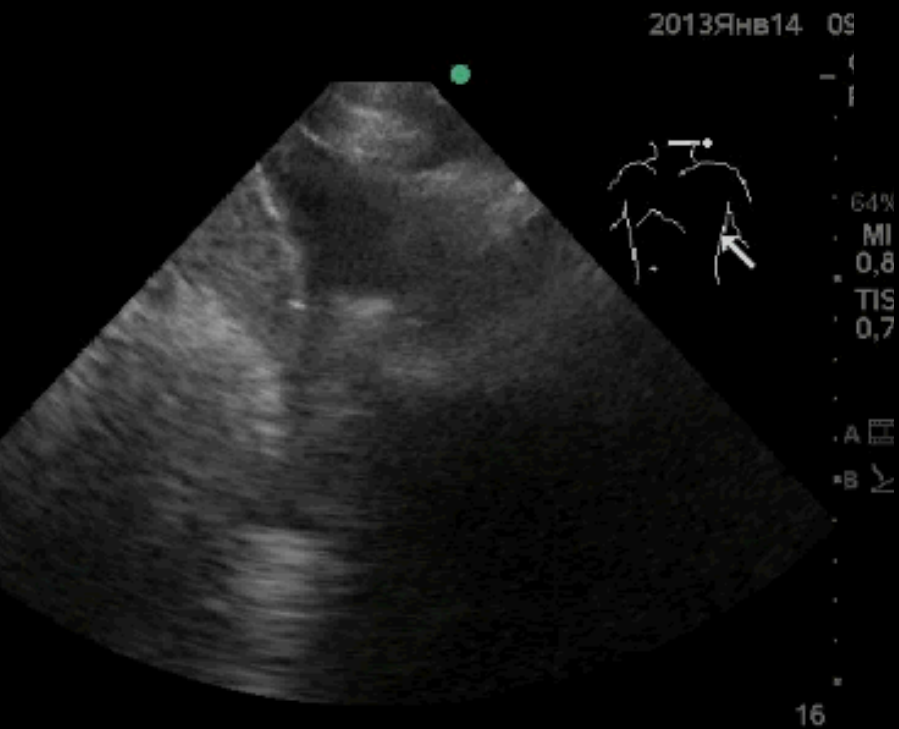
Klimov^Boris^Aleksandrovich
муж [72]

26/61 [BGRA]
512x512



Плевральный выпот

2013Янв



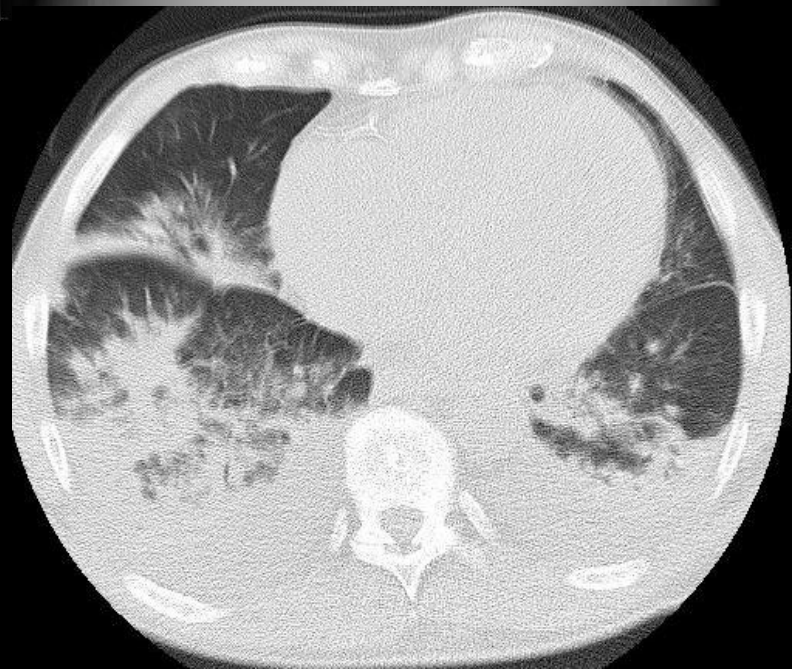
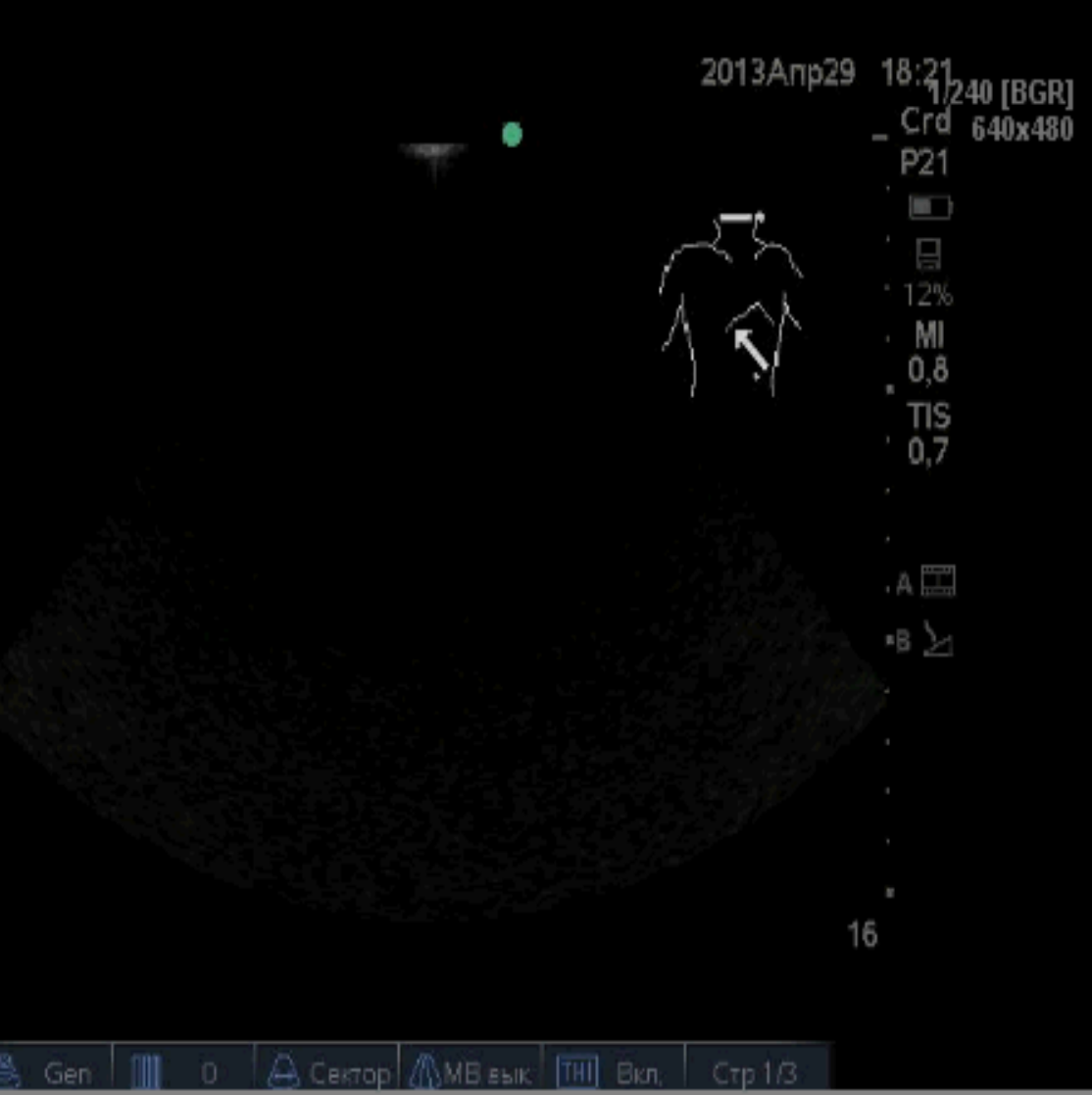
Is thoracic ultrasound a viable alternative to conventional imaging in the critical care setting?

D. T. Ashton-Cleary*

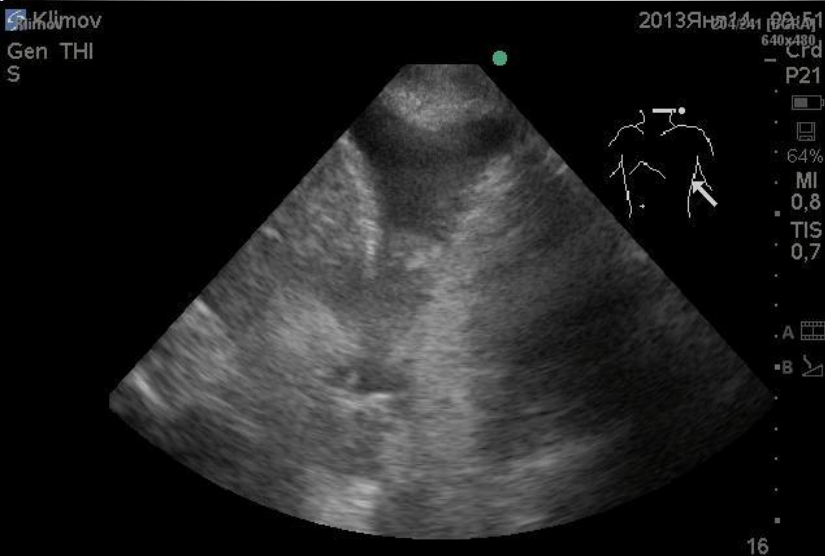
Плевральный выпот

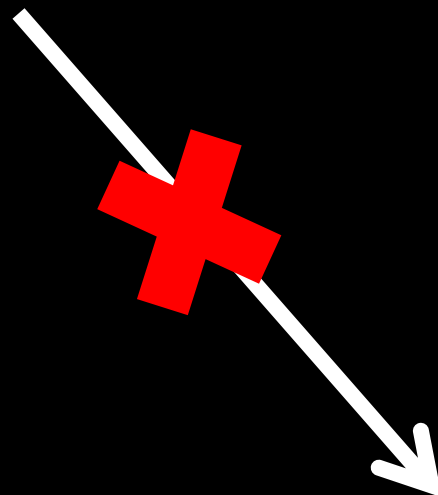
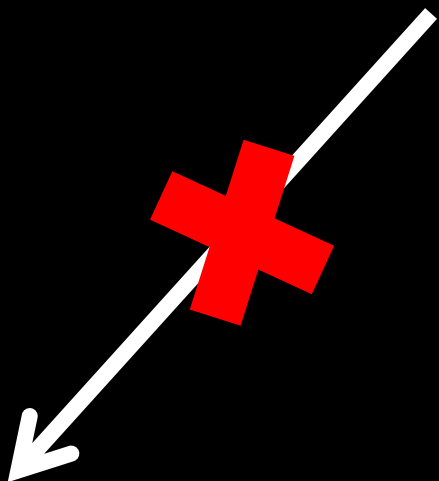
Paper	Reference test	Modality/comparison	n/N	Sensitivity	Specificity
Xirouchaki ²⁶	CT	CCUS	63/84*	100.0	100.0
		CXR		65.1	81.0
Rocco ²⁷	CT	CCUS—post-drain	38/180*	92.0	95.0
		CCUS—48 h post-drain	33/180*	94.0	99.0
		CXR—post-drain		23.0	94.0
		CXR—48 h post-drain		42.0	97.0
Vignon ³⁰	Drained Vol > 800 ml	CCUS-right	49/97	94.0	76.0
		CCUS-left		100.0	67.0
		CXR		75.6	50.9
Roch ²⁹	Drained Vol > 500 ml	CCUS	20/44	83.0	90.0
Lichtenstein ¹	CT	CCUS	100/384*	92.0	93.0
		CXR		39.0	85.0
		Auscultation		42.0	90.0

Динамическая бронхограмма



Пневмония или плевральный выпот?





Действие облучения на плод

- **1. Тератогенный эффект** (отставание в росте, микроцефалия, умственная отсталость). Риск 8-15 нед, гестации: доза > 20 рад
- **2. Канцерогенный эффект** – доза 1-2 рад повышает риск развития лейкоза в 2 раза
- **3. Мутации в эмбриональных клетках**

Дозы облучения плода при радиологических процедурах

Процедура	Доза облучения
Рентгенография грудной клетки в 2 проекциях	0,02-0,07 мрад
Рентгенография брюшной полости	100 мрад
Внутривенная пиелография	≥ 1 рад
Рентгенография тазобедренного сустава	200 мрад
Маммография	7-20 мрад
Рентгенологическое исследование пассажа бария по тонкой кишке	2-4 рад
Компьютерная томография головы	До 1 рад
Компьютерная томография грудной клетки	До 1 рад

**Сборник
алгоритмов диагностики
и протоколов лечения
заболеваний
системы крови**

Том II

**В. Г. Савченко, Е. Н. Паровичникова,
В. В. Троицкая, А. В. Кохно,
М. А. Виноградова, С. А. Махиня**

2012 год

кд 1

04.08.2012 17:38:50

**Протокол лечения острых
лейкозов у беременных**

- **В 2012-2013 гг. наблюдались 4 беременных женщины опухолевыми заболеваниями системы крови с подозрением на пневмонию**

ФИО	Возраст, годы	Срок гестации, недели	Диагноз	ХТ
ПЛВ	35	22	ОМЛ	7+3
БАЛ	38	22	ОМЛ	7+3
НАМ	36	25	ОЛЛ	ОЛЛ-2009
ПОА	29	26	НХЛ	R- EPOCH

Клиническое наблюдение №1

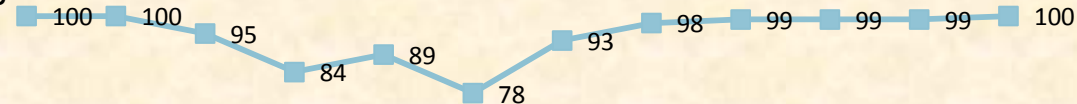
Пациентка П., 35 лет

Беременность 22 недели

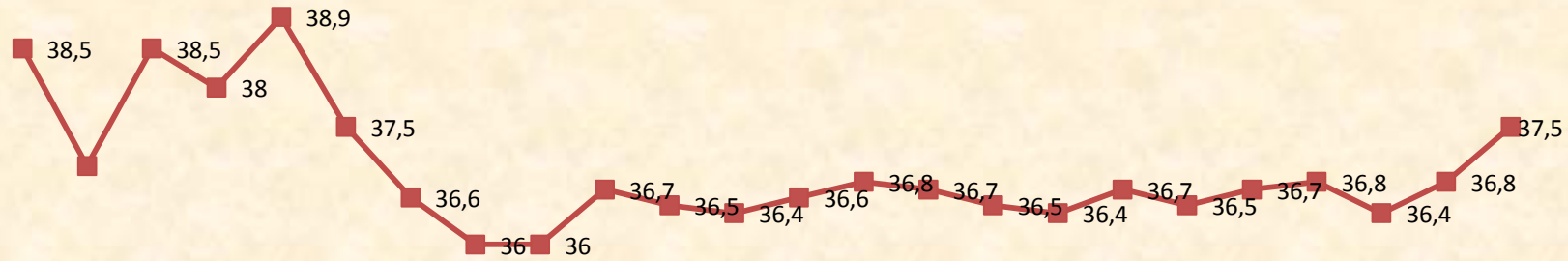
Февраль- март 2013г: тонзиллит,
гемоглобин 65г/л.

Острый лейкоз

SpO2, %



t тела °C



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

ГНЦ

Hb 79 г/л

PLT 139 x10⁹/л

WBC 5,1 x10⁹/л

Бластные клетки 88%



- Пунктат костного мозга:

бластные клетки 80%, лимфоциты 9%

Цитохимическое исследование:

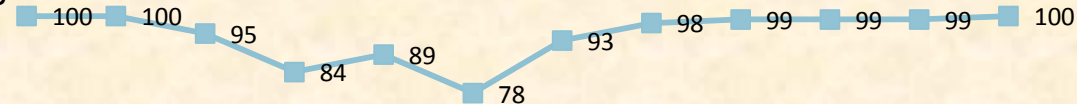
миелобласты

иммунофенотип: CD 45+/ CD 34+ /CD 38+/

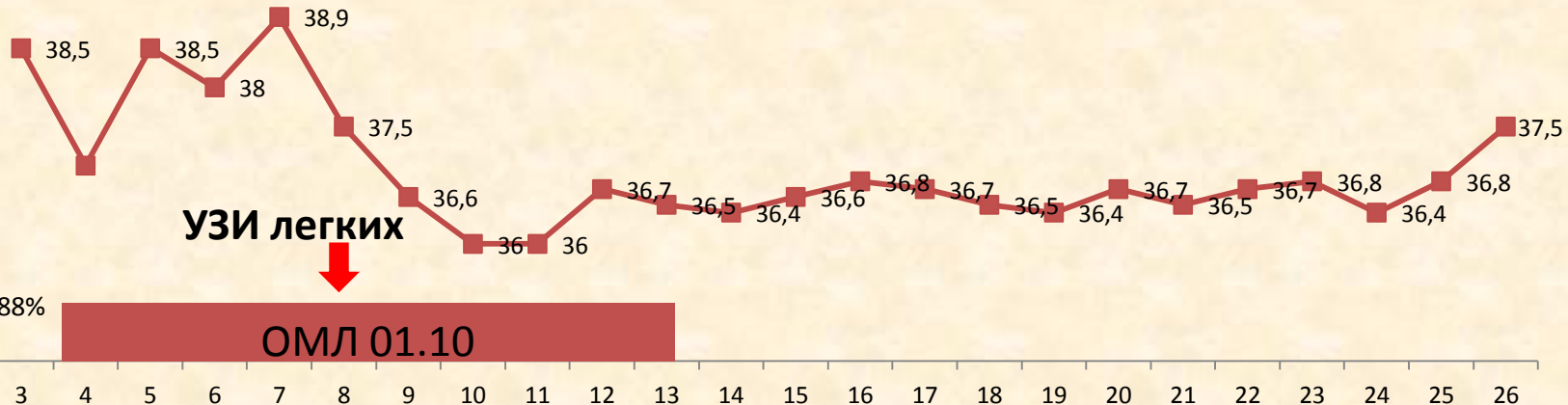
CD 99+/ CD 133+/ CD 11 a, b, c +/

Острый миелобластный лейкоз M1- вариант
по FAB- классификации

SpO2, %



t тела °C



ГНЦ
Hb 79 г/л
PLT 139 x10⁹/л
WBC 5,1 x10⁹/л
Бластные клетки 88%

УЗИ легких



ОМЛ 01.10

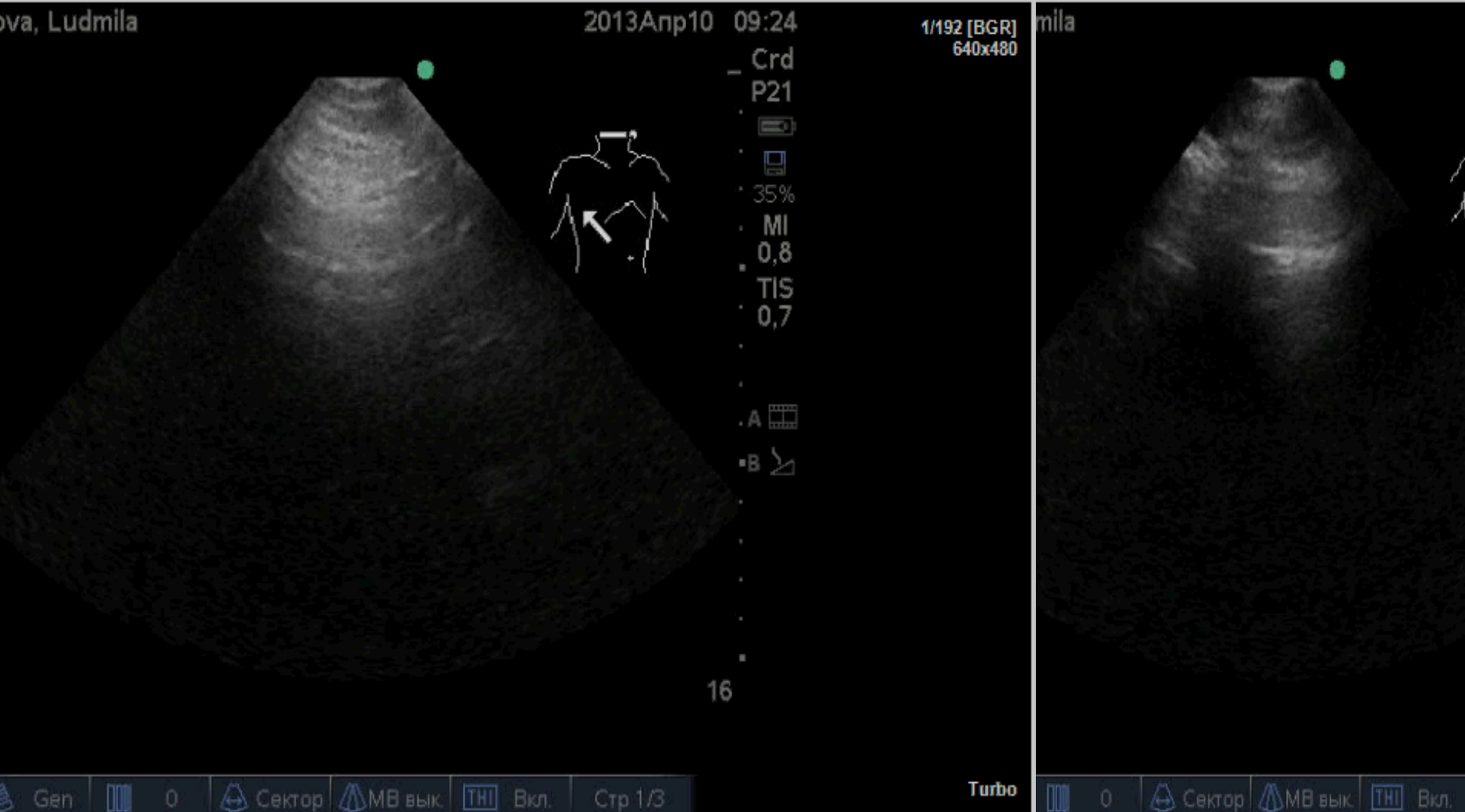
Цефепим

Зев: Acinetobacter baumannii,
Enterobacter spp.

Гематологическое
отделение

Правое легкое

Левое легкое



Сборник
алгоритмов диагностики
и протоколов лечения
заболеваний
системы крови

Том II

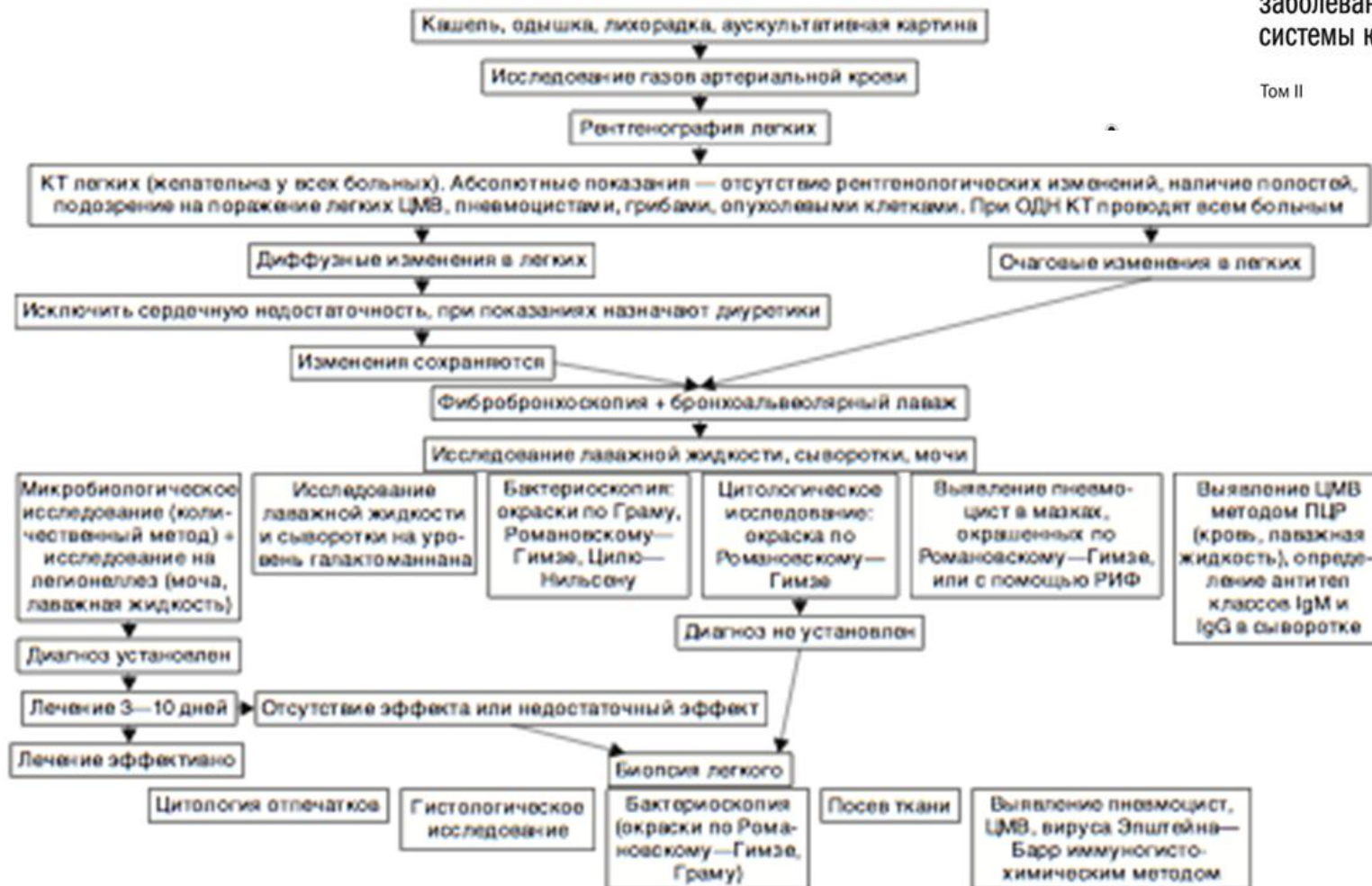
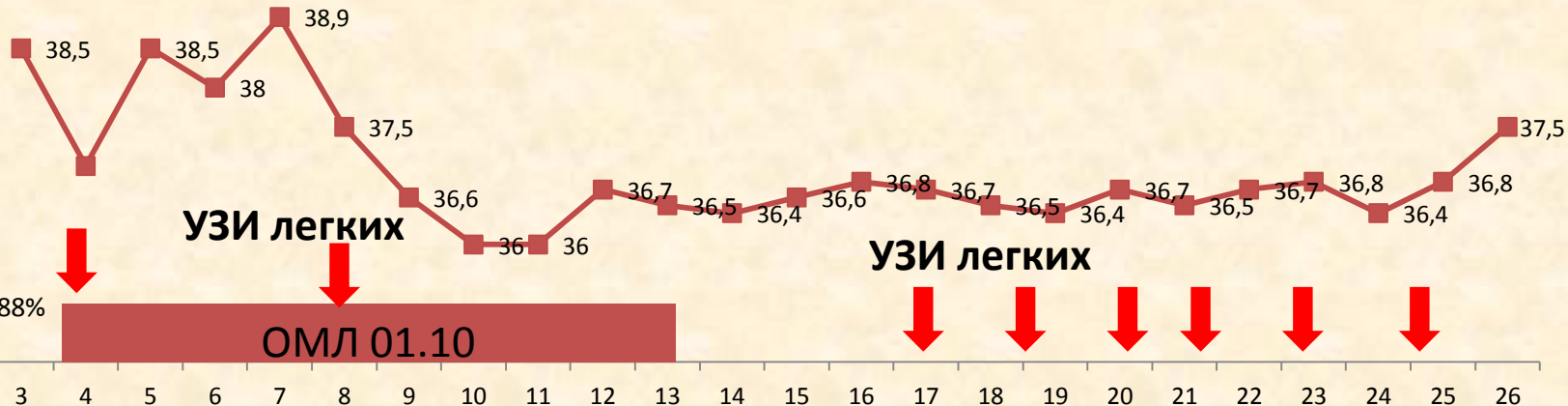


Рисунок 2. Протокол обследования больных с ОДН. КТ — компьютерная томография; ПЦР — полимеразная цепная реакция; РИФ — реакция иммунофлюоресценции; ЦМВ — цитомегаловирус.

SpO2, %



t тела °C



ГНЦ

Hb 79 г/л
 PLT 139 x10⁹/л
 WBC 5,1 x10⁹/л
 Бластные клетки 88%

УЗИ легких

УЗИ легких

ОМЛ 01.10

Цефепим

Бисептол

Меропенем

БАЛ:

P. jiroveci
 Acinetobacter
 baumannii

Зев: Acinetobacter baumannii,
 Enterobacter spp.

Гематологическое отделение

ОРИТ

Гематологическое отделение

ANTIBIOTIC PREGNANCY CLASSIFICATIONS

CEPHALOSPORINS		AMINOGLYCOSIDES		PENICILLINS	
Cefazolin	B	Amikacin	D	Ampicillin	B
Cephalexin	B	Gentamicin	C	Amoxicillin	B
Cefoxitin	B	Tobramycin	D	Amoxicillin-clavulanate	B
Cefuroxime	B	FLUOROQUINOLONES		Dicloxacillin	B
Cefprozil	B	Ciprofloxacin	C	Nafcillin	B
Cefotaxime	B	Levofloxacin	C	Penicillin G potassium	B
Cefpodoxime	B	Moxifloxacin	C	Piperacillin-tazobactam	B
Ceftriaxone	B	MISCELLANEOUS		ANTIFUNGALS	
Ceftazidime	B	Clindamycin	B	Amphotericin B	B
Cefepime	B	Doxycycline	D	Ampho B Liposomal	B
CARBAPENEMS		Linezolid	B	Caspofungin	C
Ertapenem	B	Metronidazole	B*	Fluconazole	C
Meropenem	B	Tigecycline	D	Itraconazole	C***
MACROLIDES		Trimethoprim/Sulfa	C**	Posaconazole	C
Azithromycin	B	Vancomycin	B	Voriconazole	D

*In patients with trichomoniasis, metronidazole is contraindicated during the first trimester of pregnancy.

** TMP/SMX is contraindicated in pregnant patients at term because sulfonamides cross the placenta and may cause kernicterus

*** Itraconazole should not be administered for the treatment of onychomycosis

FDA Pregnancy Categories

A-- Controlled studies failed to demonstrate a risk to the fetus, possibility of harm remote.

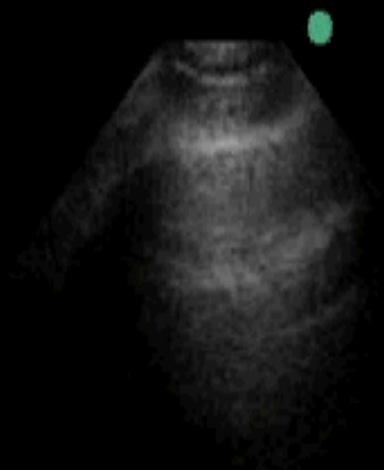
B – Either animal studies show no fetal risk and there are no studies in women or animal studies have shown harm that was not confirmed in studies in pregnant women.

C – Either animal studies revealed harm and there are no studies in women, or studies in women and animals are not available.

D – Positive evidence of human fetal harm, benefits may outweigh the risks.

X – Studies demonstrated fetal harm and the risk of harm outweighs any possible benefit.

Gen THI
S



- Crd
P21
85%
MI
0,8
TIS
0,7

A
B

16

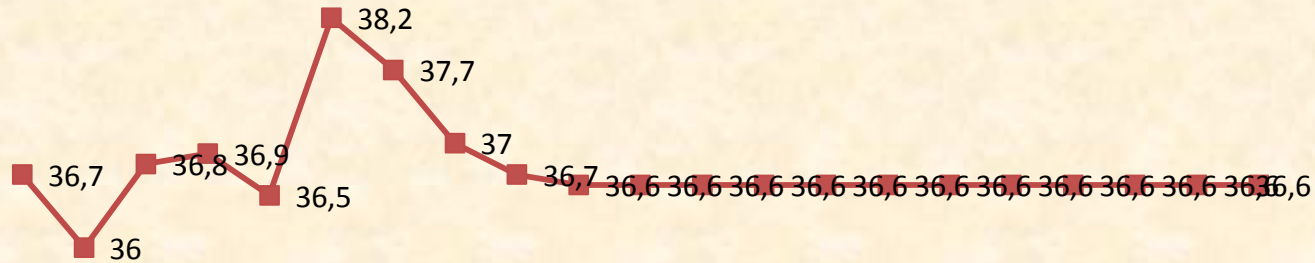
Клиническое наблюдение №2

Пациентка Б., 38 лет

Беременность 22 недели

февраль 2013г: гемоглобин 80 г/л,
лейкоцитоз 20×10^9 /л, бластные клетки 56%

t °C тела



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27



ГНЦ

Hb 79 г/л

PLT 74 x10⁹/л

WBC 41 x10⁹/л

С/я 3%, лимфоциты 8%

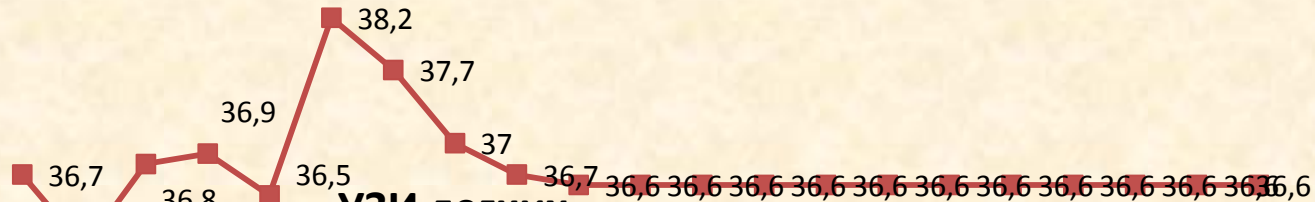
Бластные клетки 87%

В пунктате костного мозга

- Бластные клетки 77,6%
- п/я 1,2%
- с/я 1,2%
- Лимфоциты 2%
- Моноциты 2%
- Эритроцитарный росток 7,2%
- Цитохимическое исследование бластных клеток: миелопероксидаза положительная в 98%
- Альфа-нафтилацетат эстераза: умеренная и высокая активность
- Полное ингибирование с NaF
- PAS- позитивный материал в диффузном виде

Острый миеломонобластный лейкоз
M4-вариант по FAB- классификации

t °C тела



УЗИ легких

7+3

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27

ГНЦ

Hb 79 г/л

PLT 74 x10⁹/л

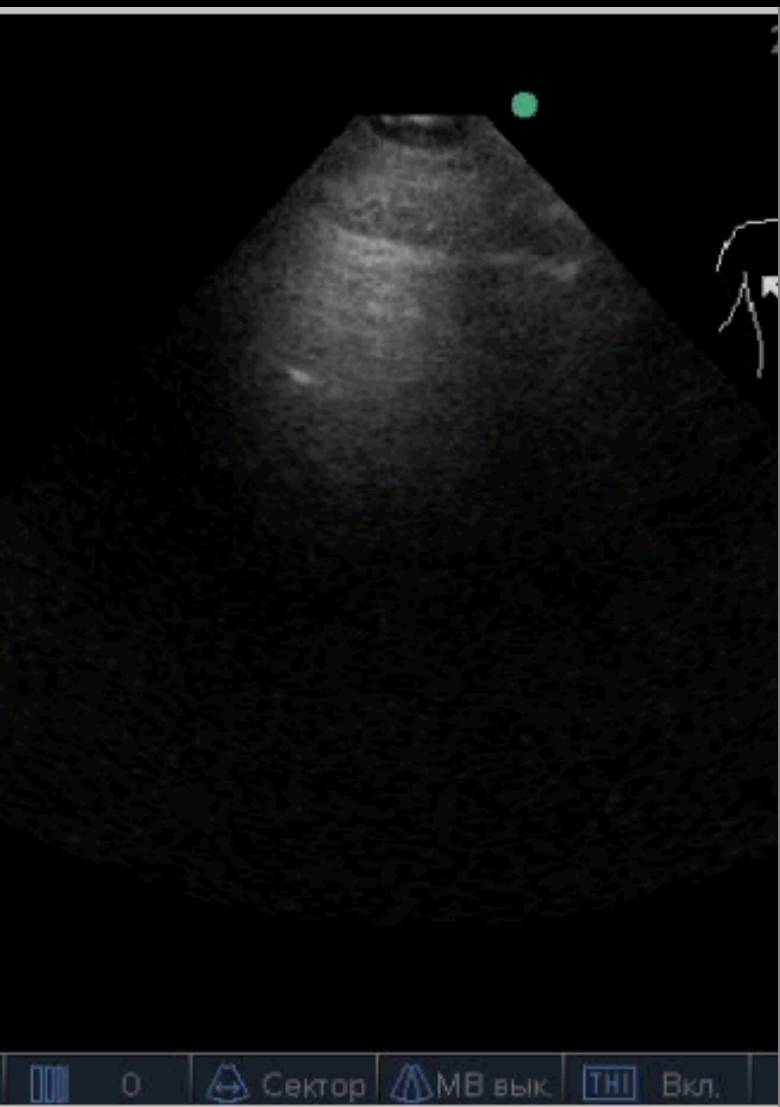
WBC 41 x10⁹/л

С/я 3%, лимфоциты 8%

Бластные клетки 87%

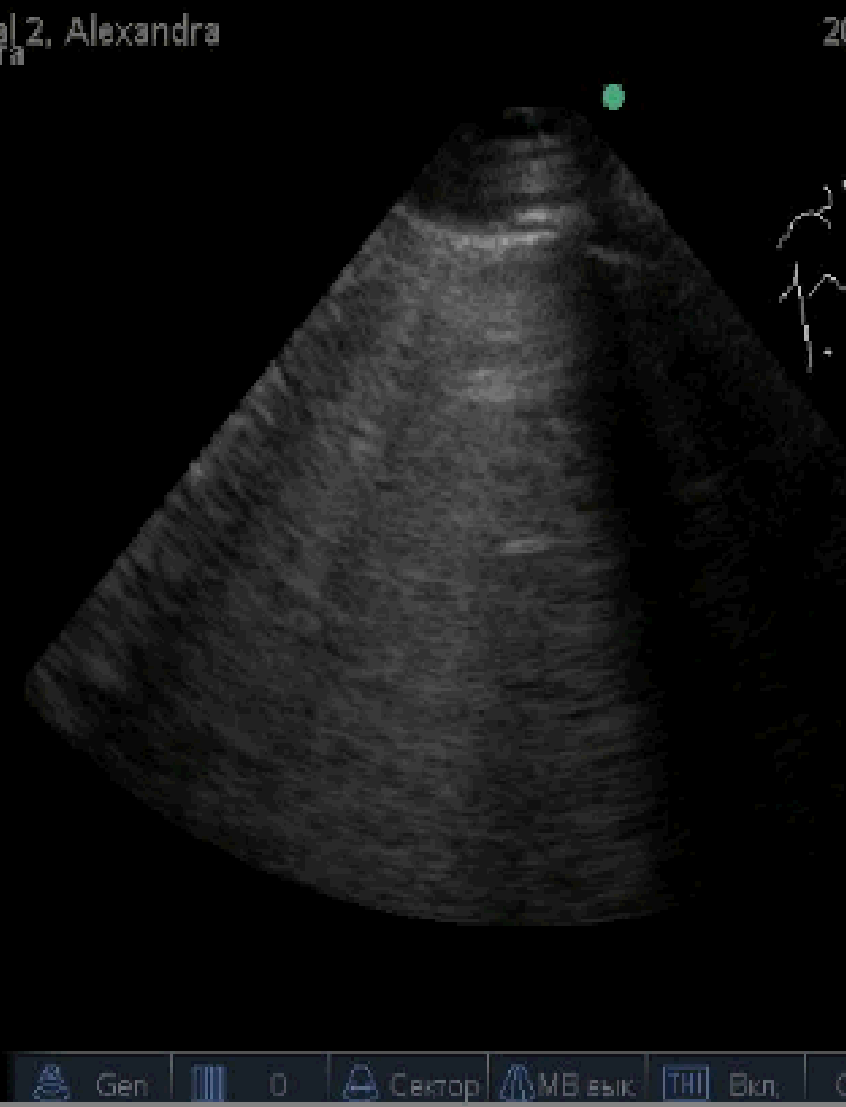
Правое легкое

Левое легкое



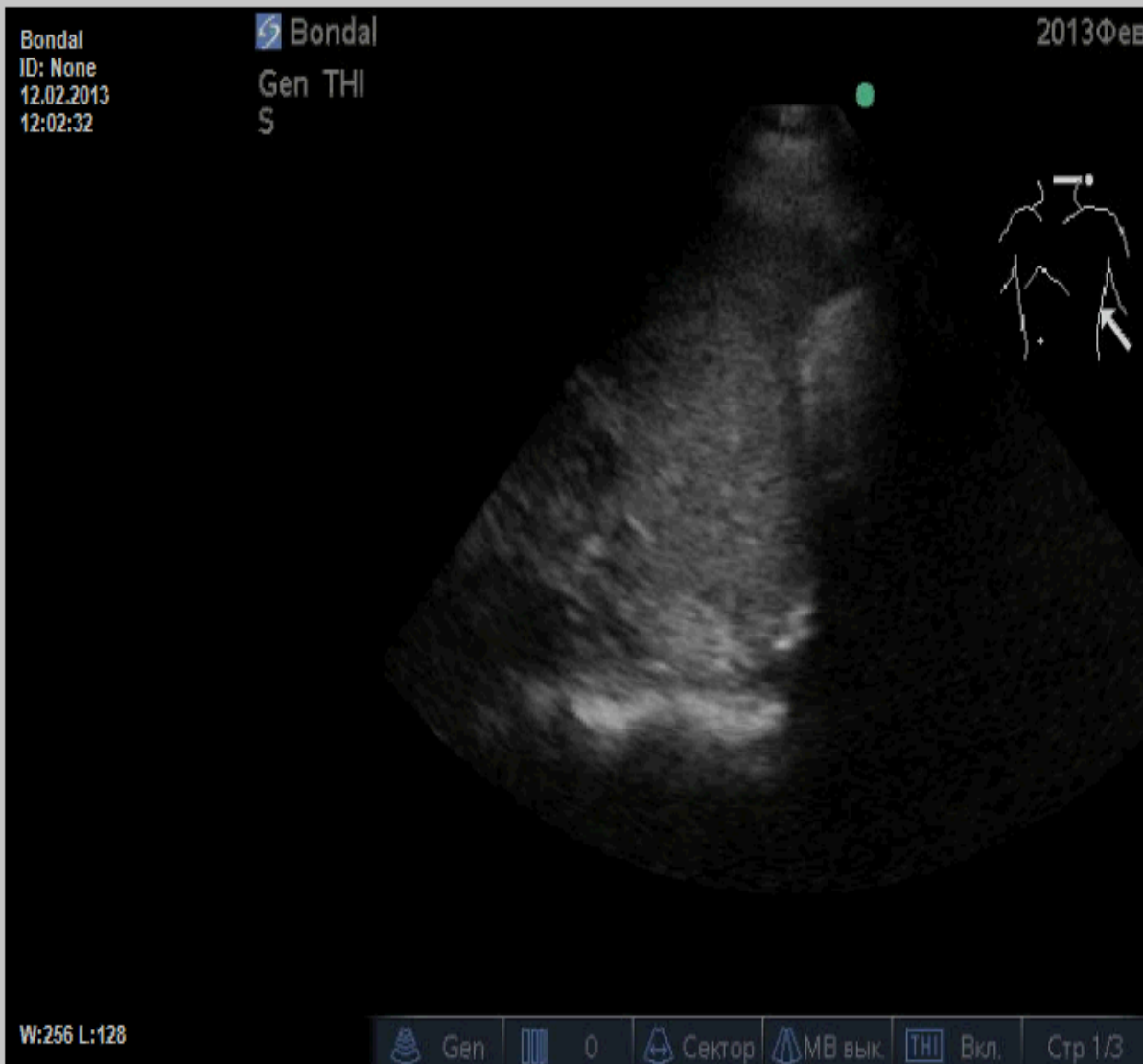
Bondal 2, Alexandra
15.02.2013 Gen THI
11:00:36 S

W:256 L:128



Правое легкое

Левое легкое





февраль

гнц
 Hb 79 г/л
 PLT 74 x10⁹/л
 WBC 41 x10⁹/л
 С/я 3%, лимфоциты 8%
 Бластные клетки 87%

7+3

Цефепим

УЗИ легких

Bondal4  Bondal4
21.02.2013 Gen THI
10:42:16 S

2013 Фев 21 10:42
17220 [BGR]

Crд 640x480

P21



52%

MI

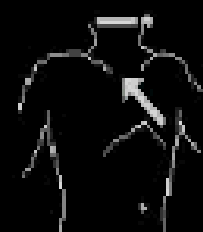
0,8

TIS

0,7

A

B

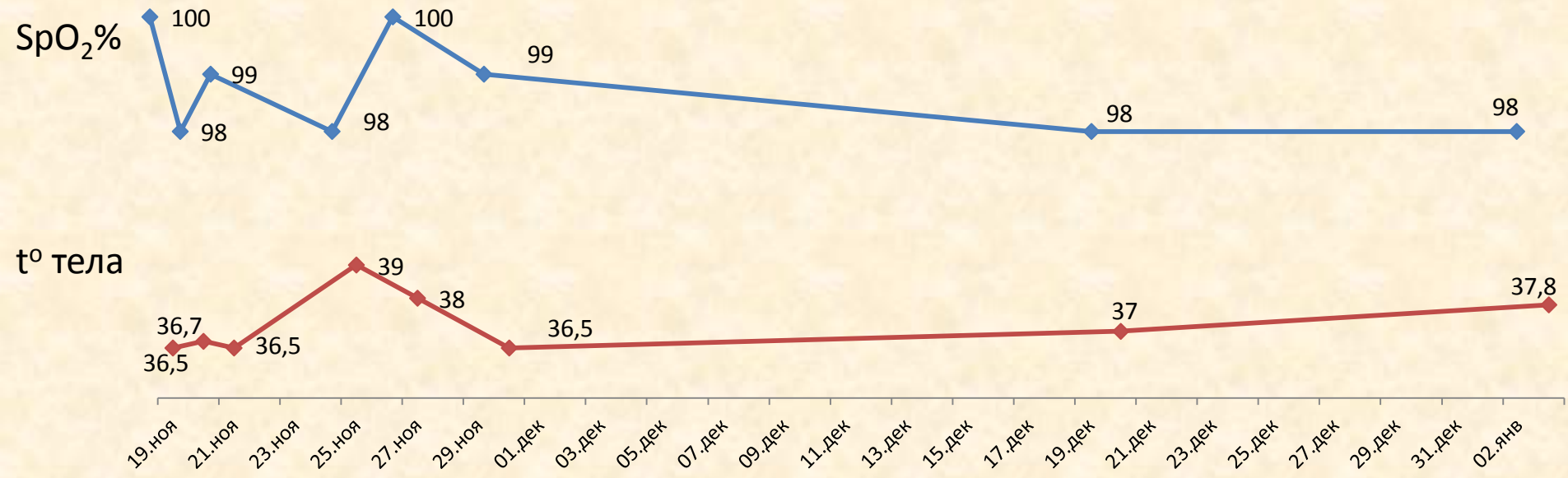


16

W:256 L:128

Клинический случай № 3

- Пациентка Н., 32 лет
- Беременность 25-27 недель
- Ноябрь 2013г: гемоглобин 40г/л, лейкоциты 14×10^9 /л, тромбоциты 145×10^9 /л
- стерильная пункция, бластные клетки 93,4%,



ГНЦ

Hb 72 г/л
PLT 70 x10⁹/л
WBC 9,3 x10⁹/л
С/я 8%, п/я 1% лимфоциты
15%, метамиелоциты 2%,
Бластные клетки 73%

В пунктате костного мозга

- Бластные клетки 95,6%
- Миелоциты 1,2%
- с/я 2,8%
- Лимфоциты 0,8%
- Моноциты 0,4%
- Мегакариоциты единичные
- Цитохимическое исследование бластных клеток: миелопероксидаза положительная в 6%
- Альфа-нафтилацетат эстераза: умеренная активность
- Частичное ингибирование с NaF
- PAS- позитивный материал в диффузно-гранулярном и гранулярном виде
- Иммунофенотипирование - **острый лимфобластный лейкоз**



УЗИ легких



ОЛЛ 2009



ГНЦ
 Hb 72 г/л
 PLT 70 x10⁹/л
 WBC 9,3 x10⁹/л
 С/я 8%, п/я 1% лимфоциты
 15%, метамиелоциты 2%,
 Бластные клетки 73%

Gen THI
S

- Crd
P21



72%
MI
0,8
TIS
0,7

A 
B 



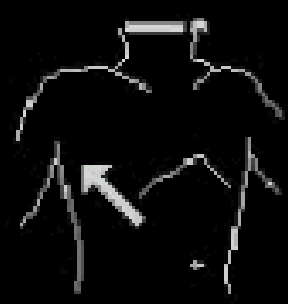
**Цефепим,
Нистатин**

Ацикловир

Фарингит
Pseudomonas
aeruginosa
Candida albicans

H.labialis,
H.nasalis

THI



— Cro
P2



479

M

0,8

T19

0,7

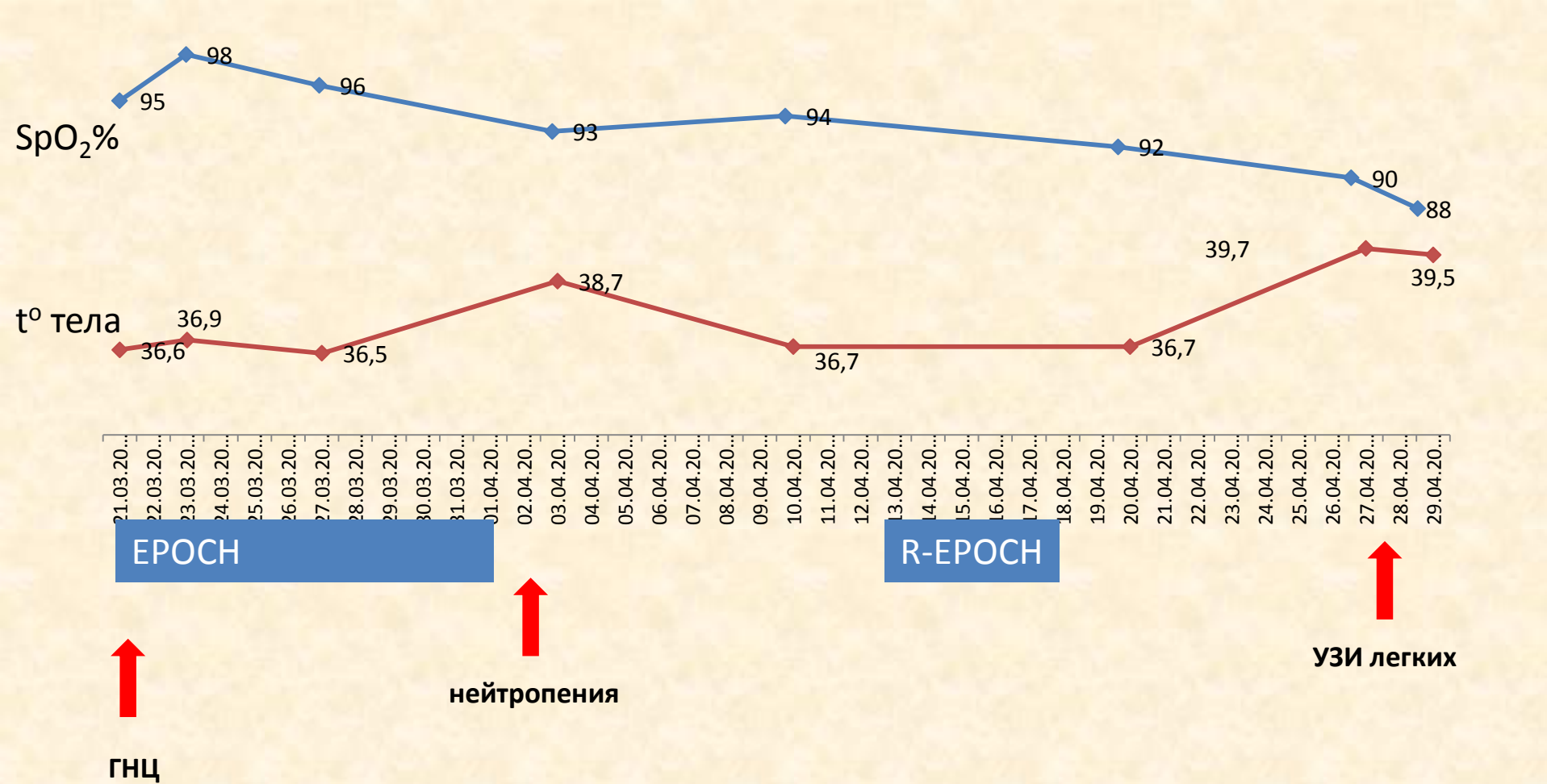
. A 

. B 

Клинический случай №4

- Пациентка П., 32 лет
- Беременность 26-27 недель
- Февраль: одышка, кашель
- КТ грудной полости: выявлено объемное образование переднего средостения, размерами 113x71x167 см.
- Трансторакальная пункционная биопсия образования переднего средостения:
- иммуногистохимическое исследование: клетки опухолевого инфильтрата мономорфно экспрессируют экспрессируют CD20, CD45, коэкспрессируют CD23, CD30.

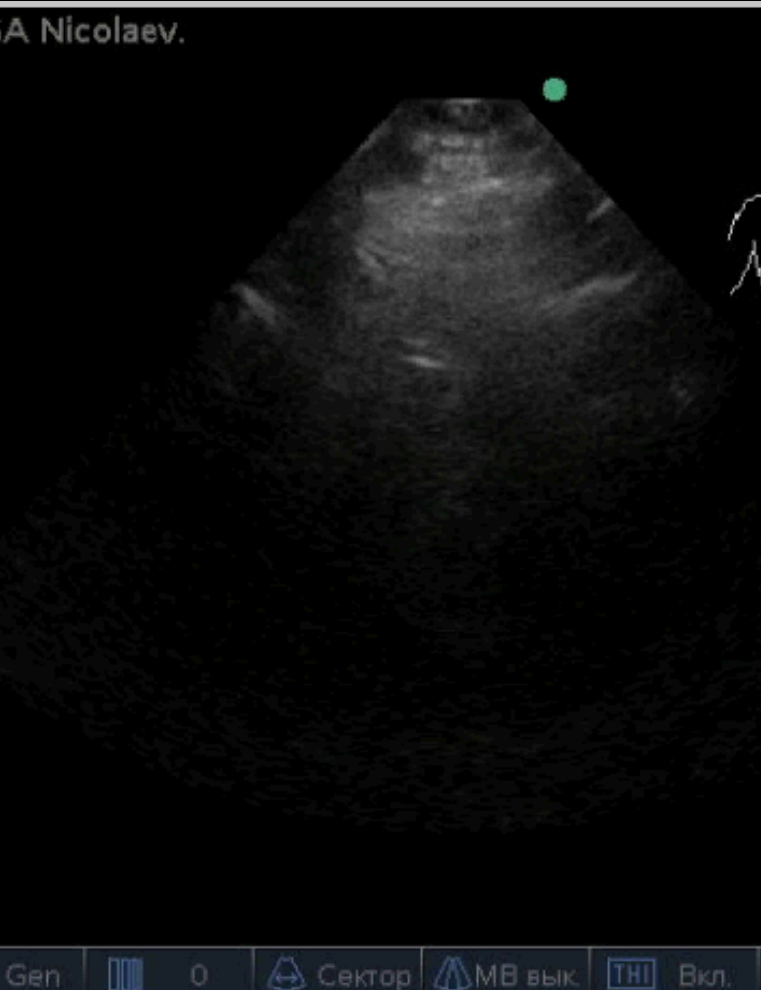
Первичная медиастинальная В-
крупноклеточная лимфома



УЗИ легких

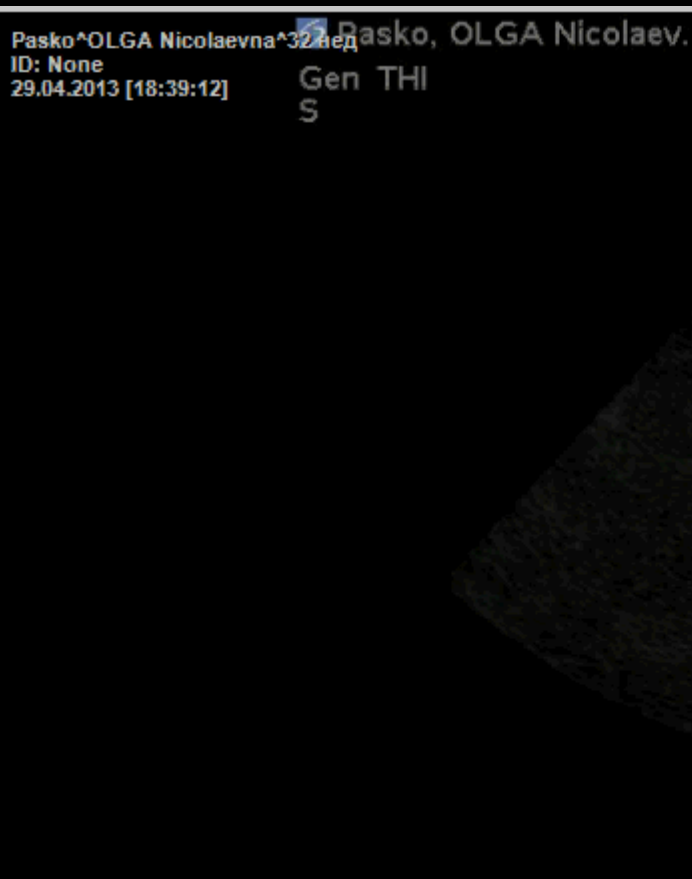
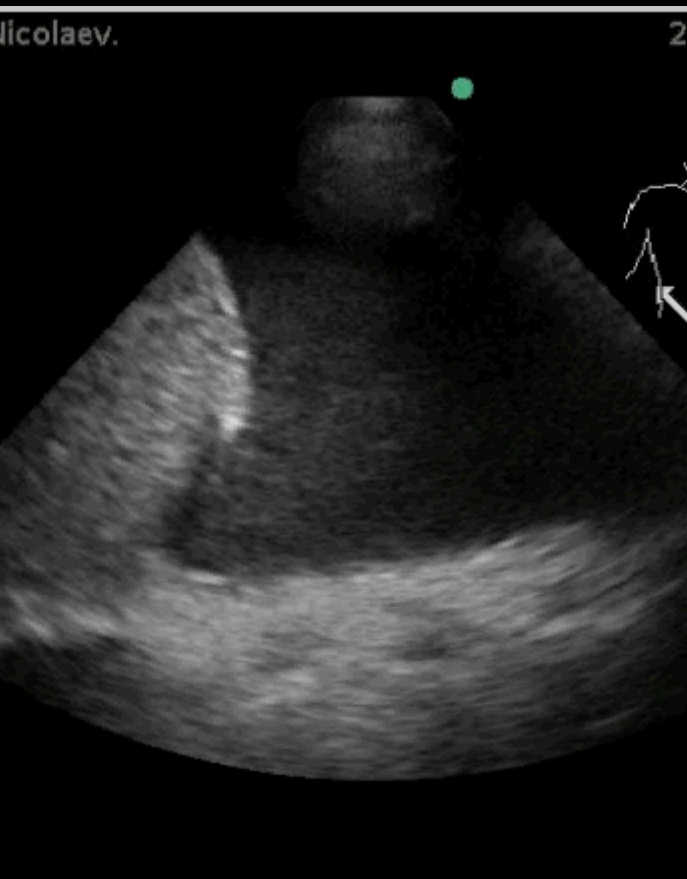
Правое легкое

Левое легкое



Правое легкое

Левое легкое



0 Сектор MB вык THI Вкл.

W:256 L:128

Gen 0 Сектор MB вык THI Вкл.

Пациентки	ОДН	УЗИ				Кол-во УЗИЛ	Родоразр ешение, срок
П.Л.В.	да	Консолидация +	Бронхограмма +	Плевра льный выпот +	АИС +	8	38-39 недель
Б.А.Л.	Да	+	+	+	+	11	35-36 недель
Н.А.М.	Нет	-	+	-	-	4	32-33 недели
П.О.Н.	Да	+	+	+	+	1	32-33 недели

Заключение

С помощью УЗИ легких можно диагностировать:

- Нормальную легочную ткань
- Пневмоторакс
- Альвеолярно/интерстициальный синдром
- Консолидацию легочной ткани
- Плевральный выпот

Преимущества:

- Не нужно перемещать пациента
- Возможность быстрой динамической оценки легочного поражения. Нет ограничения в кратности исследования
- Возможность быстрого обучения врачей данной методике

УЗИ легких или КТ?

КТ легких- по- прежнему золотой стандарт, но:

1. Оценивает легкие только в статическом состоянии
2. Лучевая нагрузка
3. Требуется транспортировки в отделение рентгенологии

УЗИ:

1. Достаточно информативен для принятия решений при критических дыхательных расстройствах
2. Метод прикроватной диагностики
3. Всегда «под рукой»
4. Безопасность- нет лучевой нагрузки (может применяться у беременных)

НО:

- Плохая визуализация легочной ткани у тучных пациентов, с большой мышечной массой, гиперстеников, при подкожной эмфиземе
- Имеются труднодоступные для визуализации точки
- При наличии значительного пневмоторакса затруднительно визуализировать легочную ткань