

Неинвазивни и инвазивни техники и процедури во пулмологија

Проф. д-р Златица Гошева
Универзитетска Клиника за
пулмологија и алергологија, Скопје

Неинвазивни и инвазивни техники и процедури во пулмологија

- ▶ За дијагностицирање на заболувањата на респираторниот систем, се применуваат многубројни методи, техники и процедури во зависност од видот и тежината на самото заболување.
- ▶ Најголем број на дијагностички техники се користат за поставување етиолошка дијагноза на заболувањето, за утврдување на степенот на пореметување во респираторниот систем и за следење на состојбата во тек на лекувањето.

Неинвазивни и инвазивни техники и процедури во пулмологија

Дијагностичките процедури можат да се поделат во три големи групи:

- ▶ Стандардни процедури
- ▶ Неинвазивни техники и процедури
- ▶ Инвазивни техники и процедури

Стандардни дијагностички процедури

1. Анамнеза – разговор со пациент со цел да се соберат информации за откривање на природата на болеста и дијагноза.
2. Клинички преглед – status – општ и посебен (по системи).
3. Лабораториски иследувања – биохемиски, ЕКГ, микробиолошки (брис, спутум), БК и др.

Неинвазивни техники и процедури во пулмологијата

- ▶ Функционални белодробни вентилациони тестови
- ▶ Иследување на белодробна дифузија
- ▶ Гасни анализи и проценка на ацидобазен статус
- ▶ Алерголошки и имунолошки иследувања
- ▶ Радиолошки методи
- ▶ Радиоизотопска дијагностика
- ▶ Магнетна резонанца
- ▶ Ултразвучна дијагностика
- ▶ Техники за добивање и иследување на спутум
- ▶ Риноманометрија
- ▶ Полисомнографија

Инвазивни техники и процедури во пулмологијата

- ▶ Бронхоскопија (со биопсија, ТБП, ТББ, EBUS)
- ▶ Перкутана (трансторакална) аспирациона пункција и биопсија (ТТП, ТТБ)
- ▶ Торакоцентеза (плеврална пункција)
- ▶ Плеврална биопсија

Функционални белодробни вентилациони тестови

Белодробната вентилација е во директна зависност со структурните карактеристики на белите дробови и со промените на белите дробови настанати како последица од заболувањата на респираторниот систем. Белодробната вентилација најдобро се изразува преку определување на белодробните волумени и капацитети.

Постојат **статички** и **динамички** волумени на белодробната вентилација.

Функционални белодробни вентилациони тестови

Статички волумени:

- ▶ TV (tidal volumen) дишен волумен претставува волумен на воздух кој се вдишува или издишува во еден дишен циклус и обично изнесува околу 500 мл воздух.
- ▶ IRV - инспираторен резервен волумен е волумен на воздух кој може додатно да се вдише после нормален инспириум.
- ▶ ERV - експираторен резервен волумен е волумен воздух кој може да се експирира после нормален експириум.

Функционални белодробни вентилациони тестови

- ▶ **RV** - резидуален волумен е волумен на воздух што останува во белите дробови после максималниот експириум.
- ▶ **VC** - витален капацитет е збир на волумени (IRV, TV и ERV)
- ▶ **FRC** - функционален резидуален капацитет е збир на ERV и RV
- ▶ **TLC** (total lung capacity) е збир на сите волумени (IRV, TV, ERV и RV)

Функционални белодробни вентилациони тестови

Динамички волумени:

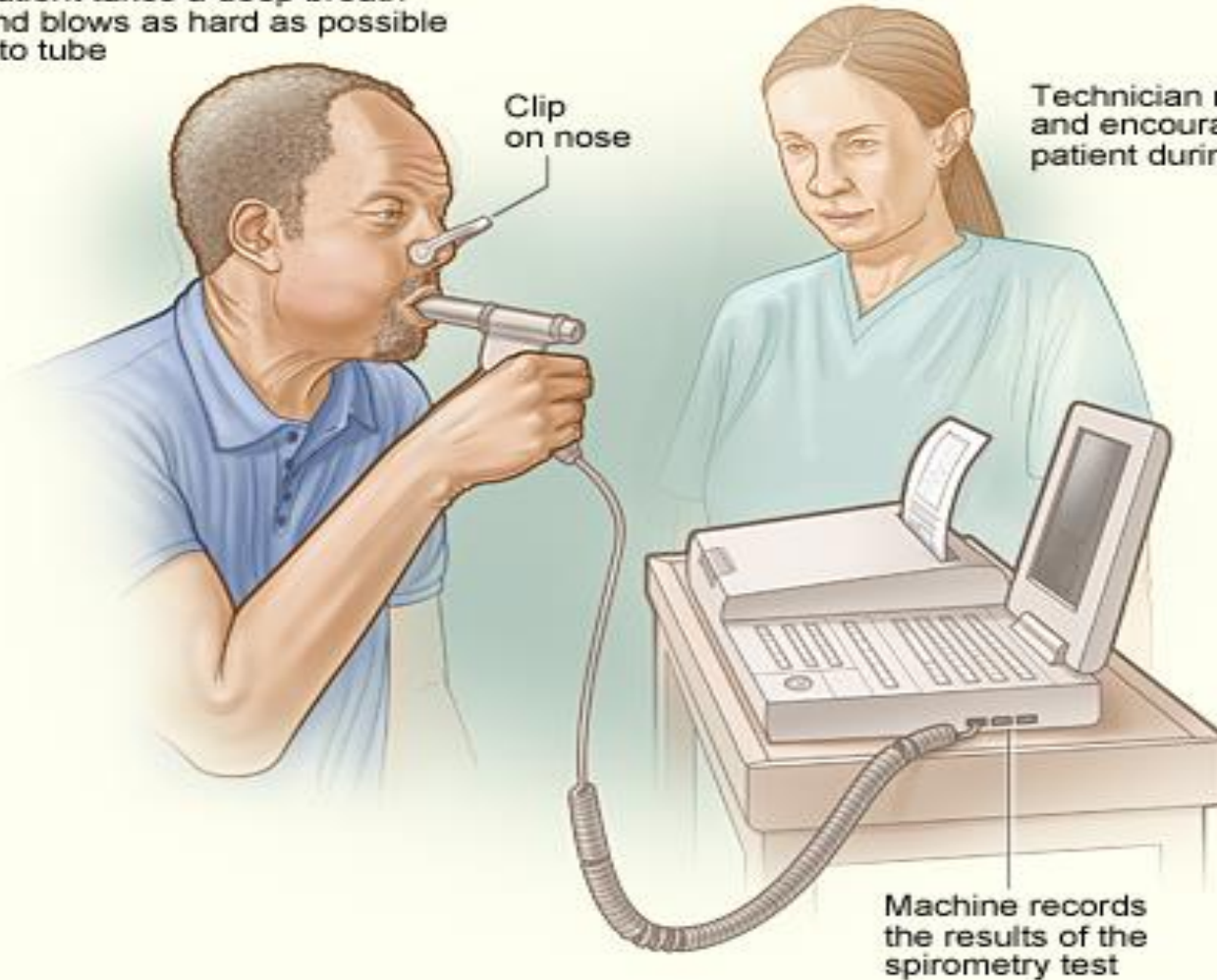
- ▶ FEV1 е волумен на воздух што се еспирира во првата секунда од еспириум извршен по максимален инспириум (намален кај сите опструктивни и рестриктивни нарушувања).
- ▶ Крива на проток волумен - анализа на проток на воздух во вид на EF (peak expiratory flow е прв дел од еспириум, FEF 50% и FEF25%(forced expiratory flow).

Спирометрија

Patient takes a deep breath and blows as hard as possible into tube

Clip on nose

Technician monitors and encourages patient during test



Machine records the results of the spirometry test

Функционални белодробни вентилациони тестови

Класификација на белодробните вентилаторни нарушувања според спирометрија:

1. Опструктивна белодробна вентилациона инсуфициенција
2. Рестриктивна белодробна вентилациона инсуфициенција
3. Комбинирана опструктивно-рестриктивна белодробна вентилациона инсуфициенција

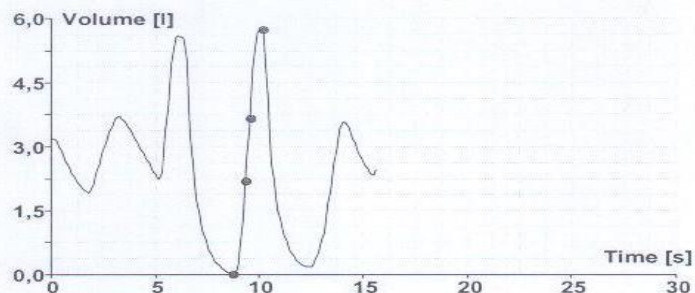
Нормална белодробна вентилациона функција

SCHILLER AG
 Altgasse 68
 6341 Baar Switzerland
 Tel. +41 41 766 42 42
 Web www.schiller.ch

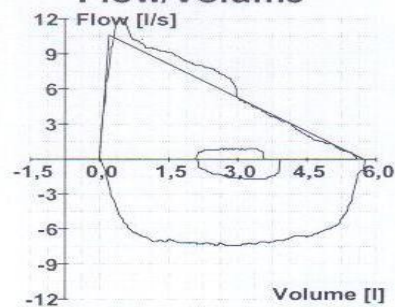
Last name: **Petreski** **22** Years BMI: 24,0 kg/m²
 First name: **Dejan** **185** cm fat:
 Date of birth: 21.02.1994 **82** kg Nurse:
 IDNR: PETDEJ210294 **male** Physician:

19.10.2016 / 09:29 Temperature:23,8 °C P amb. abs./rel.: 992/1020 hPa Rel. humid.: 40 %rel. 19.10.2016 / 09:30
 pred. val.: ERS 1993, Zapletal Ganshorn PowerCube LF8.5J

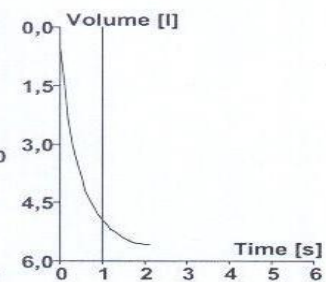
Spirometry



Flow/Volume



Volume/Time



	pred.	act.	act./pred.
Spirometry			
IVC	6,02	5,76	96%
IRV	-	2,08	-
ERV	-	2,22	-
VT	-	1,46	-
Flow/Volume			
FVCex	5,73	5,57	97%
FEV1	4,83	4,86	101%
FEV1/FVCex	83	87	105%
MEF25	2,91	2,86	98%
MEF50	5,98	6,97	116%
MEF75	8,99	9,16	102%
MEF75-85	-	9,46	-
PEF	10,58	12,56	119%
PIF	-	7,43	-
AREAex	24,38	32,50	133%

Среден степен на белодробна вентилациона инсуфициенција од комбиниран тип со поизразена обструктивна компонента

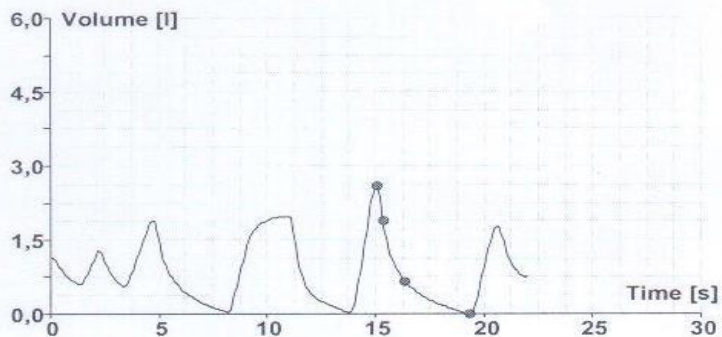
First name: **Bahri**
 Date of birth: 03.02.1965
 IDNR: BAHRED030265

173 cm
 63 kg
 male

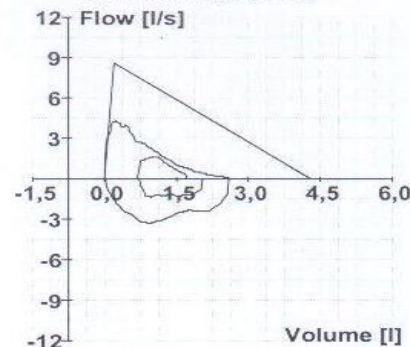
fat:
 Nurse:
 Physician:

19.10.2016 / 09:00 Temperature: 23,4 °C P amb. abs./rel.: 992/1020 hPa Rel. humid.: 40 %rel. 19.10.2016 / 09:39
 pred. val.: ERS 1993, Zapletal Ganshorn PowerCube LF8.5J

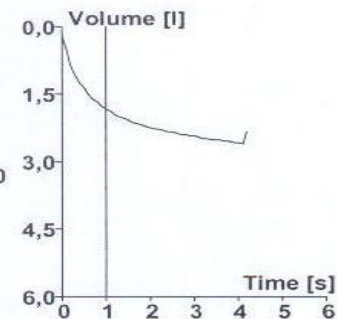
Spirometry



Flow/Volume



Volume/Time



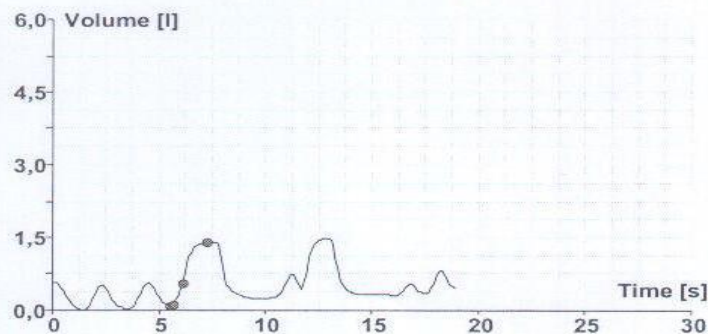
	pred.	act.	act./pred.
Spirometry			
IVC l	4,48	2,58	58%
IRV l	-	0,69	-
ERV l	-	0,69	-
VT l	-	1,23	-
Flow/Volume			
FVCex l	4,29	2,60	61%
FEV1 l	3,47	1,81	52%
FEV1/FVCex %	78	69	89%
MEF25 l/s	1,84	0,47	25%
MEF50 l/s	4,63	1,49	32%
MEF75 l/s	7,50	2,84	38%
MEF75-85 l/s	-	3,43	-
PEF l/s	8,59	4,26	50%
PIF l/s	-	3,28	-
AREAex l ² /s	13,07	4,46	34%

Тежок степен на белодробна вентилациона инсуфициенција од комбиниран тип

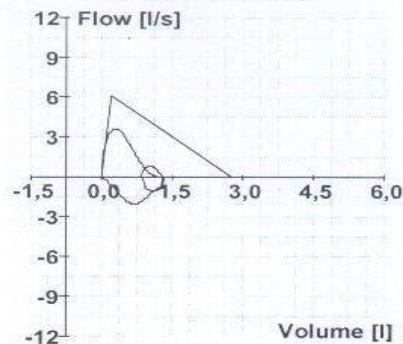
First name: **Jelena** 165 cm fat:
Date of birth: 18.06.1952 92 kg Nurse:
IDNR: CHUJEL180652 female Physician:

19.10.2016 / 09:25 Temperature 23,8 °C P amb. abs./rel.: 992/1020 hPa Rel. humid.: 40 %rel. 19.10.2016 / 09:32
pred. val.: ERS 1993, Zapletal Ganshorn PowerCube LF8.5J

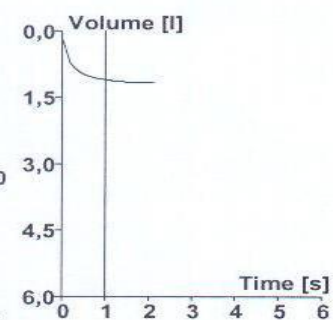
Spirometry



Flow/Volume



Volume/Time

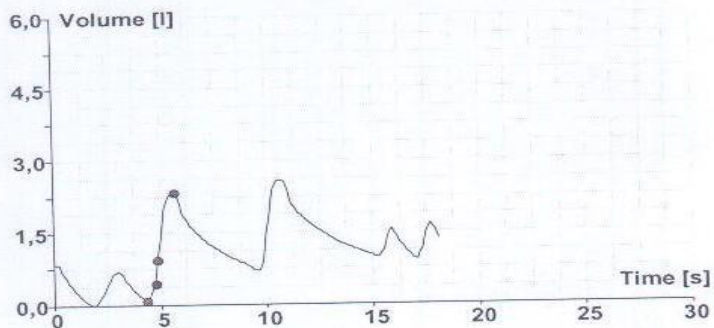


	pred.	act.	act./pred.
Spirometry			
IVC	2,88	1,30	45%
IRV	-	0,83	-
ERV	-	0,03	-
VT	-	0,44	-
Flow/Volume			
FVCex	2,75	1,17	42%
FEV1	2,32	1,10	47%
FEV1/FVCex	77	94	122%
MEF25	1,24	0,84	68%
MEF50	3,60	2,47	69%
MEF75	5,31	3,55	67%
MEF75-85	-	3,52	-
PEF	6,07	3,59	59%
PIF	-	2,02	-
AREAex	6,14	2,28	37%

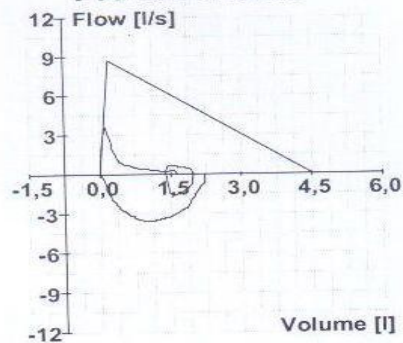
Тежок степен на белодробна вентилациона инсуфициенција од комбиниран тип со поизразена обструктивна компонента

First name: **Minir** 180 cm fat:
 Date of birth: 15.03.1958 83 kg Nurse:
 IDNR: BAFMIN150358 male Physician:
 19.10.2016 / 09:27 Temperature 23,8 °C P amb. abs./rel.: 992/1020 hPa Rel. humid.: 40 %rel. 19.10.2016 / 09:28
 pred. val.: ERS 1993, Zapletal Ganshorn PowerCube LF8.5J

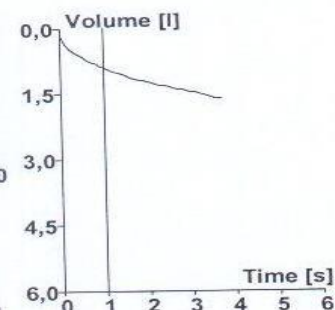
Spirometry



Flow/Volume



Volume/Time



	pred.	act.	act./pred.
Spirometry			
IVC	4,71	2,23	47%
IRV	-	1,38	-
ERV	-	0,36	-
VT	-	0,49	-
Flow/Volume			
FVCex	4,51	1,63	36%
FEV1	3,57	0,88	25%
FEV1/FVCex	77	54	70%
MEF25	1,85	0,26	14%
MEF50	4,68	0,44	9%
MEF75	7,67	0,96	12%
MEF75-85	-	1,38	-
PEF	8,72	3,63	42%
PIF	-	3,62	-
AREAex	13,77	1,34	10%

Функционални белодробни вентилациони тестови

Бодиплетизмографија - белодробни отпори:

Промените на луменот на дишните патишта кои настануваат кај одделни заболувања доведуваат до зголемен отпор на протокот на воздух. Овој отпор е обратнопропорционален со луменот на дишните патишта и правопропорционален со брзината на движењето на воздухот.

Отпорот во дишните патишта доведува до отежнување на експириумот и негово временско продолжување.

Функционални белодробни вентилациони тестови

- ▶ Бронходилататорен тест - Детекција на реверзибилноста на обструкција во дијагноза на астма.
- ▶ Спирометријата (или ПЕФ) се изведува прво пред инхалација на бета симпатомиметици (пр.0.4 мг салбутамол) и после 15 мин. повторно се изведува спирометрија која треба да покаже дали постои зголемување на вредностите после апликација на бронходилататор:
 - ПОЗИТИВЕН
 - НЕГАТИВЕН

Метахолински тест

- ▶ Метахолински тест – еден вид на сериска спирометрија при постепена бронхопровокација со контролирано дозирано инхалирање на метахолин.
- ▶ Тестот се почнува со нормална спирометрија, потоа се инхалира раствор со најмала концентрација на метахолин кој постепено се зголемува и после секоја инхалација се прави спирометрија.
- ▶ Тестот се прекинува кога спирометријата ќе покаже пад на вредностите за 20% (или повеќе) или се јави позитивен аускултаторен наод на обструкција со што тестот се смета за позитивен.

Иследување на белодробна дифузија

- ▶ Дифузијата е процес на размена на гасови (CO_2 и O_2) преку алвеолокапиларната мембрана и таа се одвива низ течна и клеточна средина.
- ▶ Дифузиски капацитет - за проценка на нарушувања и тој е намален кај:
 - интерстициелни заболувања, фиброза, емфизем и др.;
 - васкуларни заболувања, анемија, РТЕ итн;
- ▶ Нарушувањата на белодробна дифузија не доведуваат до појава на хиперкапнија.

Гасни анализи и проценка на ацидобазен статус

- ▶ Гасни анализи – се определува вредноста на O_2 и CO_2 во артериска крв (или капиларна крв), pH на крвта, бикарбонати, BE (базен екцес), т.е. се добива увид во ацидо-базниот статус.
- ▶ pH : 7,35 до 7,45
- ▶ PaO_2 : референтни вредности според возраст
- ▶ $PaCO_2$: 4,5 (4,65) – 6,0 kPa

Парцијална манифестна хронична респираторна инсуфициенција – со нормакапнија и хипоксемија.

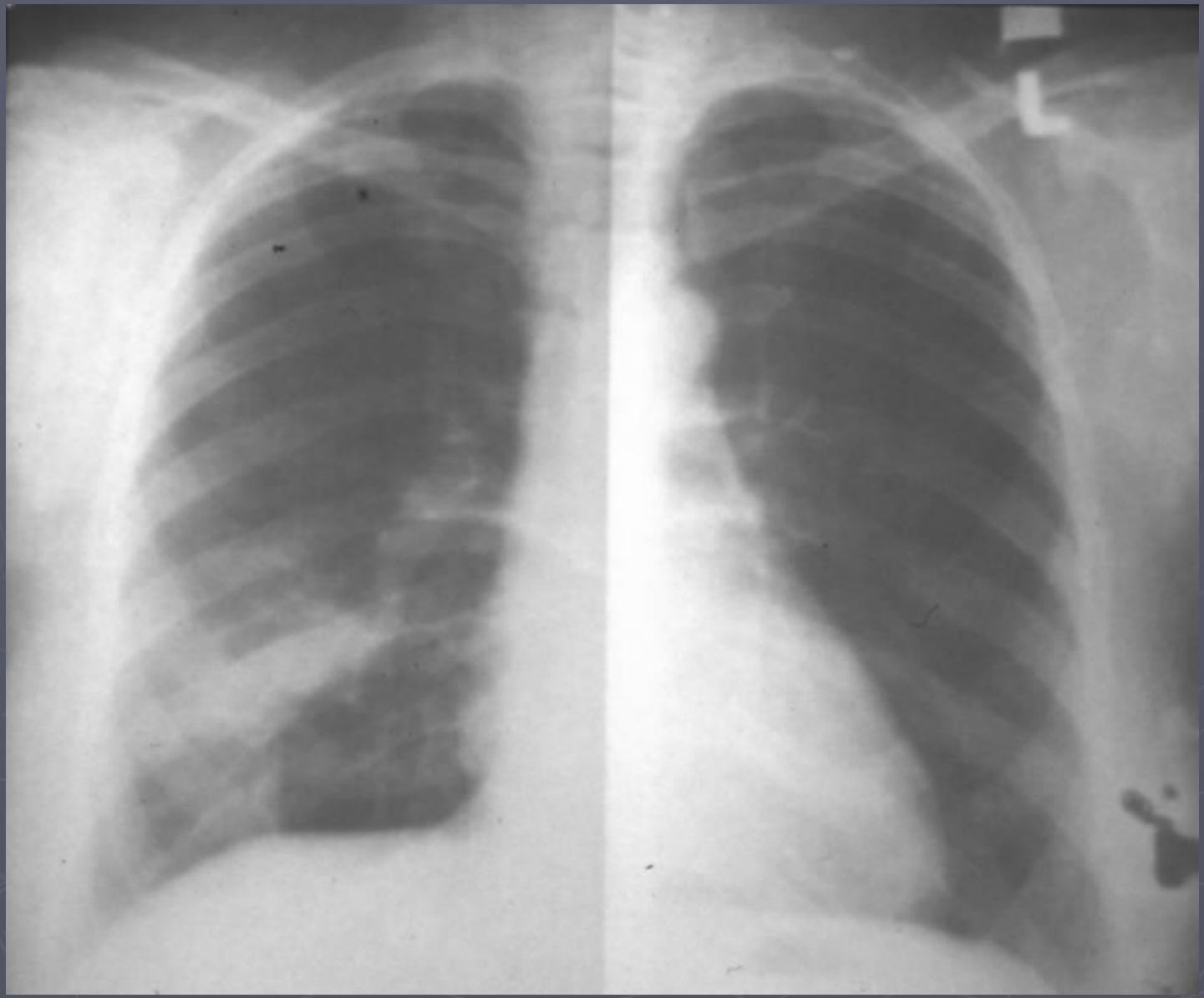
Глобална манифестна хронична респираторна инсуфициенција – со хиперкапнија и хипоксемија (може да се појави и респираторна ацидоза).

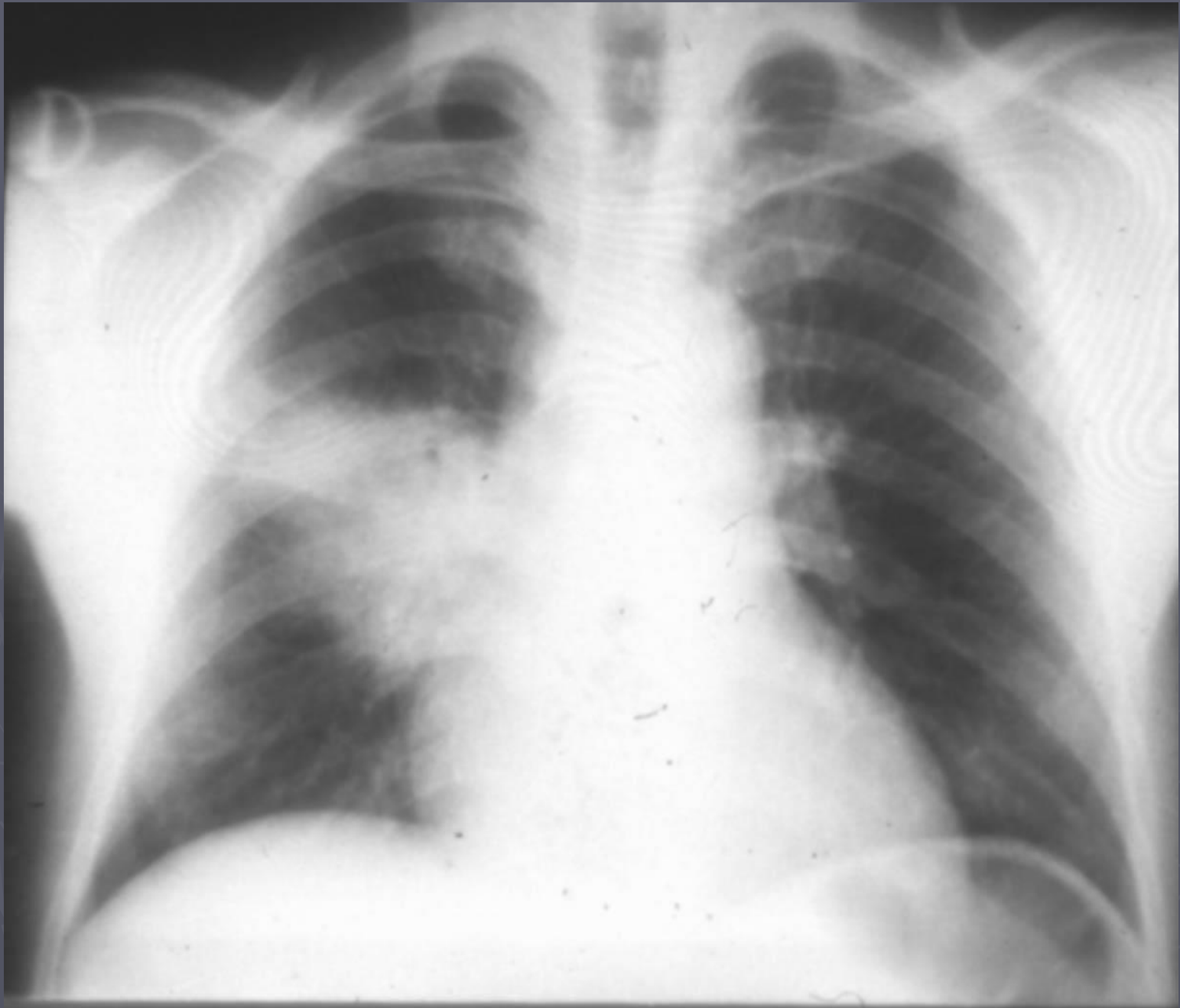
Алерголошки и имунолошки иследувања

- ▶ Кутани алерголошки тестови (prick tests) на 20 до 30 алергени (за дг. специфична алергија).
 - проверка за користење антихистаминици,
 - вклучена позитивна хистамин контрола
 - можна побурна алергиска реакција до можна анафилакса;
- ▶ In vitro tests:
 - тотален IgE во серум (несензитивен)
 - специфични IgE антителиа
 - еозинофили и медијатори (ECP)
 - NO во ексхалиран воздух
 - маркери на инфламација (IL, леукотриени)

Радиолошки методи

- ▶ Ртг на граден кош - бели дробови, плевра и медијастинум
- ▶ Ртг на бели дробови — РА и латерално(профил)
 - солитарни циркумскрипти засенчувања
 - локализирани засенчувања (инфилтрати)
 - дифузни интерстициски промени
 - дифузни алвеоларни промени
 - дифузни нодуларни промени
- ▶ Хомогени и нехомогени промени





Радиолошки методи

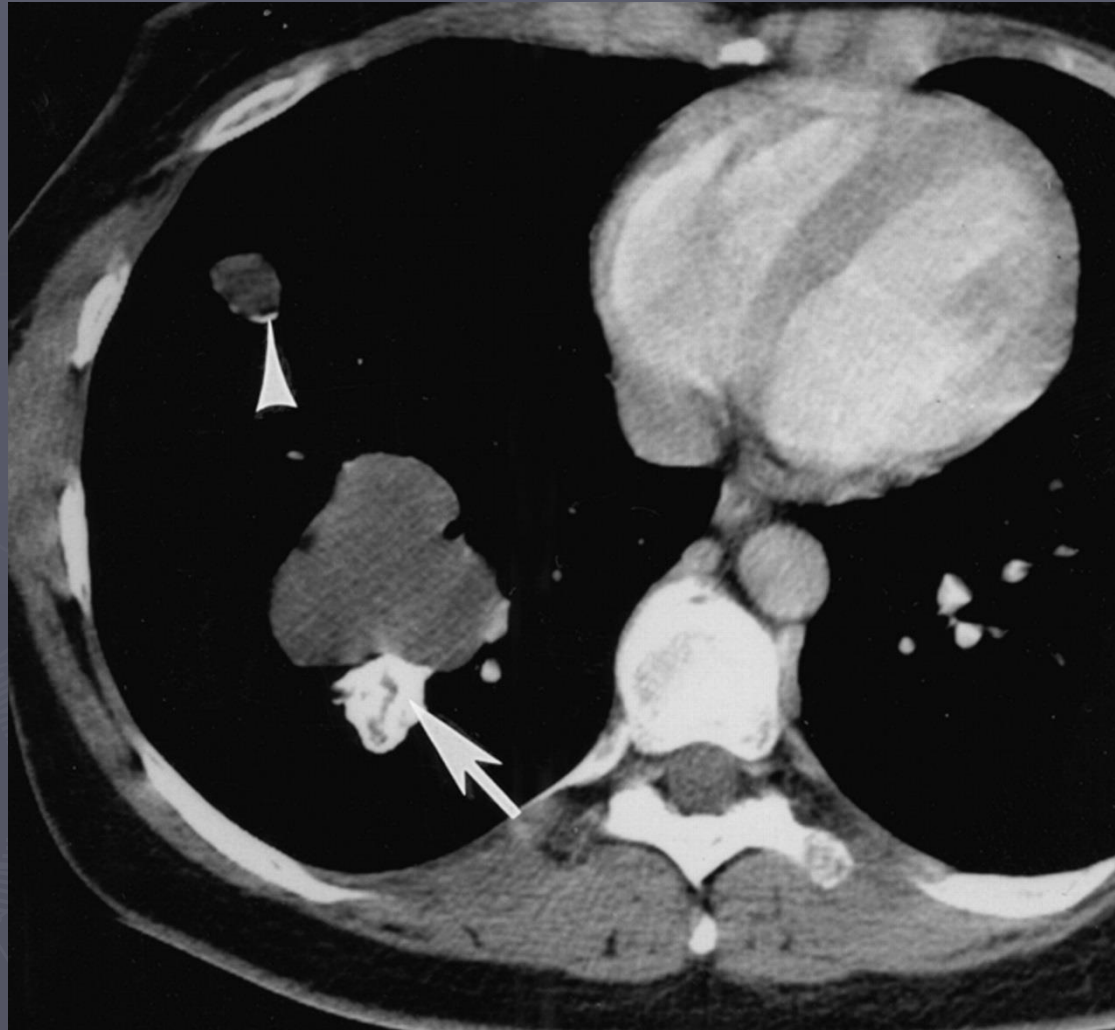
- ▶ КТ – компјутеризирана томографија
 - појасна детекција на сенки видливи на Ртг
 - детекција на сенки невидливи на Ртг
 - мерење на ткивен дензитет на сенката, формата, големината, соодносот;
 - медијастинални и хиларни инфилтрати
 - одделување на васкуларни од не васкуларни структури
- КТ(конвенционален), КТ со контраст, HRCT (high resolution), ангиографија;

--50-year-old man with *Echinococcus granulosus* infection of lungs in presence of involvement of liver



Czermak, B. V. et al. Am. J. Roentgenol. 2001;177:1051-1056

--35-year-old woman with Echinococcus granulosus infection of lungs in absence of liver involvement



Czermak, B. V. et al. Am. J. Roentgenol. 2001;177:1051-1056

Радиоизотопска дијагностика

- ▶ Радиоактивните изотопи администрирани по венски и инхалаторен пат овозможуваат детекција на белодробни лезии со гама камера.
- ▶ Вентилационо - перфузионен скен за РТЕ

Магнетна резонанца (MR)

- ▶ Улогата на MR кај белодробните заболувања е помала од КТ. MR дава информации кога има промени во белодробните врвови, кога е инволвиран рбетниот столб, медијастинум и крвните садови.
- ▶ Овозможува разликување васкуларни од не васкуларни структури без употреба на контраст.
- ▶ Диференцирање патолошки лезии на аорта (аневризма, дисекција)

Ултразвучна дијагностика

- ▶ Ултразвучна дијагностика – евалуација на плеврален простор и плеврална течност.
- ▶ Плеврална пункција под ултразвучна контрола
- ▶ За детекција, локализација и пункција/биопсија на солидоткивни промени во бели брбови

Техники за добивање и иследување на спутум

- ▶ Собирање на искашлок се изведува со спонтана експекторација или по инхалација на аеросол – хипертоничен физиолошки раствор (индуциран спутум)
 - микробиолошки преглед и култивирање
 - цитолошка анализа

Риноманометрија

- ▶ Риноманометријата го мери назалниот отпор по пат на квантитативно мерење на назалниот проток(flow) и притисок.
- ▶ Проценка на состојби со конгестирана и деконгестирана мукоза;
- ▶ Најчесто се користи активна предна риноманометрија

Полисомнографија

- ▶ Компјутеризиран метода која користи повеќеканално снимање на разни телесни сигнали во тек на сонот, со чија помош се дијагностицираат и диференцираат разни нарушувања. Со помош на EEG канали прво се обележуваат фазите на сонот (не-REM фази 1,2,3 и 4; И REM фаза), а потоа се маркираат апнеи и хипопнеи. Се прави компјутерска анализа и ако се регистрираат повеќе од 15 апнеи или хипопнеи во тек на спиење, кај симптоматични пациенти, се препорачува третман. т.е. примена на назален континуиран позитивен воздушен притисок.

Бронхоскопија (со биопсија,ТБП, ТББ)

- ▶ Обезбедува директна визуелизација на трахеобронхијалното стебло:
 - ригидна
 - флексибилна (фибероптичка)- со локална анестезија за експлорација до ниво на субсегментни бронхи;

Со комбинација на разни видови форцепси и катетри се обезбедува материјал за цитолошка, хистолошка, микробиолошка, биохемиска и имунолошка анализа.

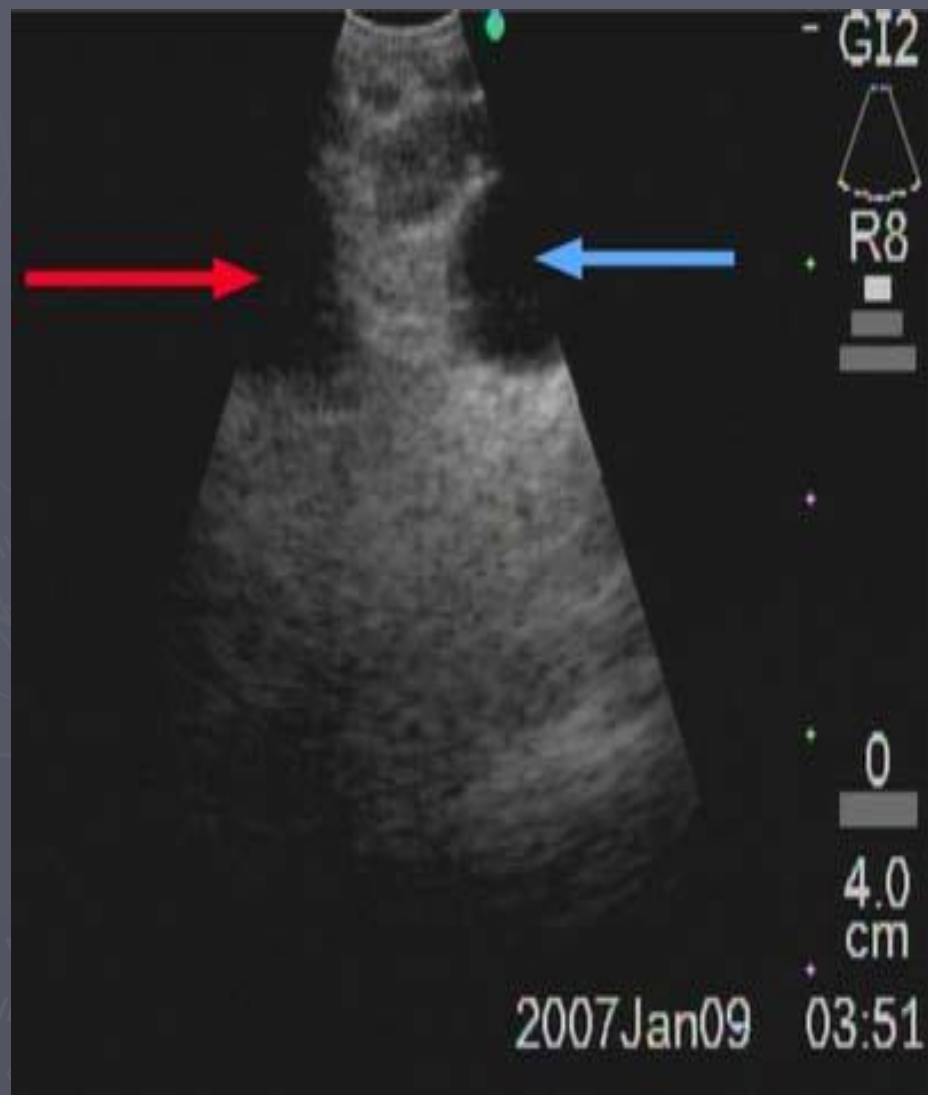
ТБП и ТББ кога има инфилтрат (Ртг и КТ) со потискање од надвор низ зидот на бронхот се прави пункција или биопсија (со посебна игла), за цитолошка и хистолошка анализа.

БАЛ - индикација за лаважа и микробиолошко иследување

EBUS



EBUS



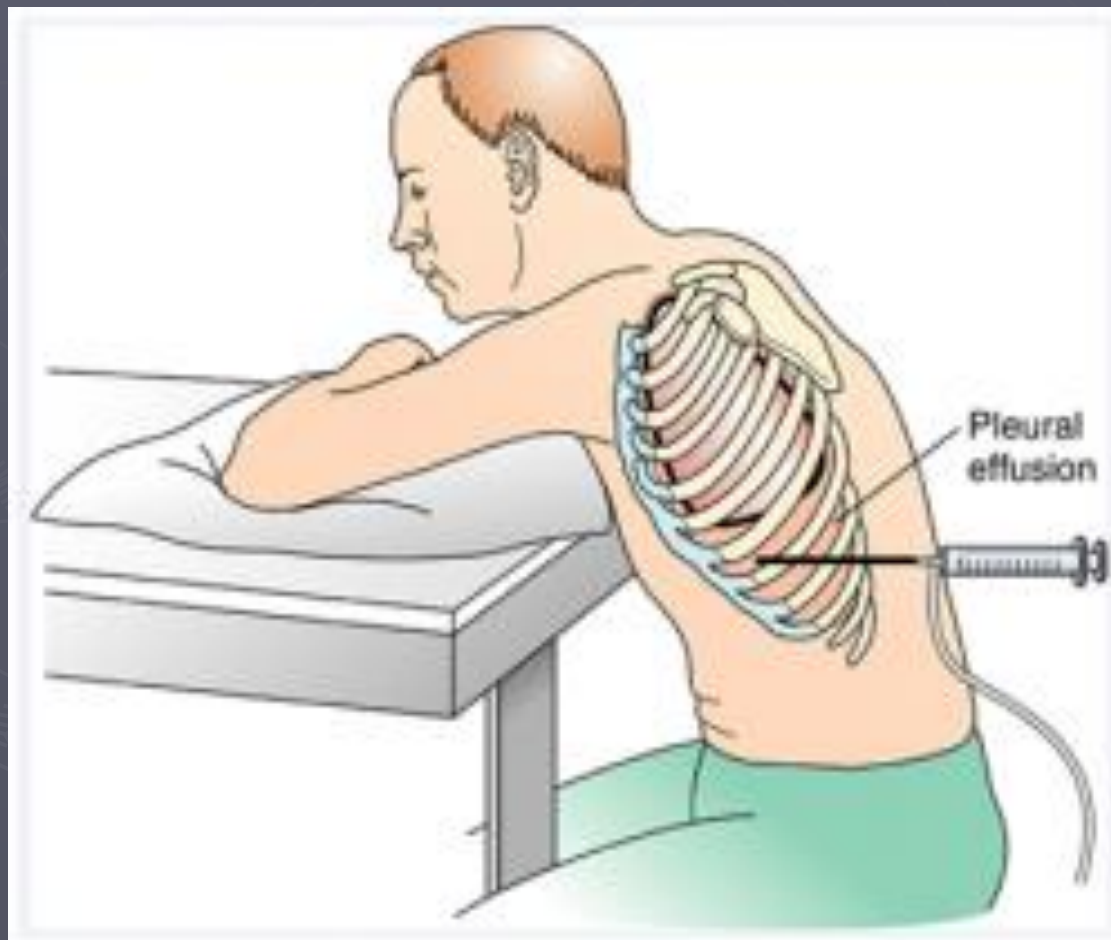
Перкутана (трансторакална) аспирациона пункција и биопсија (ТТП, ТТБ)

- ▶ Процедурата се изведува под контрола на радиоскопски апарат, КТ, ултразвук за видливи инфилтративни промени на белите дробови кои не се интралуминално при бронхоскопија и оние кои се периферни.
- ▶ ТТП – трансторакална пункција при што се добива примерок за цитолошка анализа.
- ▶ ТТБ – трансторакална биопсија за хистолошка анализа.

Торакоцентеза (плеврална пункција)

- ▶ Обезбедување примерок од плевралната течност се изведува со пласирање на игла во плевралниот простор и аспирација на плеврална течност во шприц.
- ▶ Дијагностичка, терапевска, евакуација
- ▶ Пункцијата се изведува на слепо или под контрола на ултразвук.
- ▶ Добиените примероци се анализираат:
 - цитолошки
 - биохемиски
 - микоробиолошки

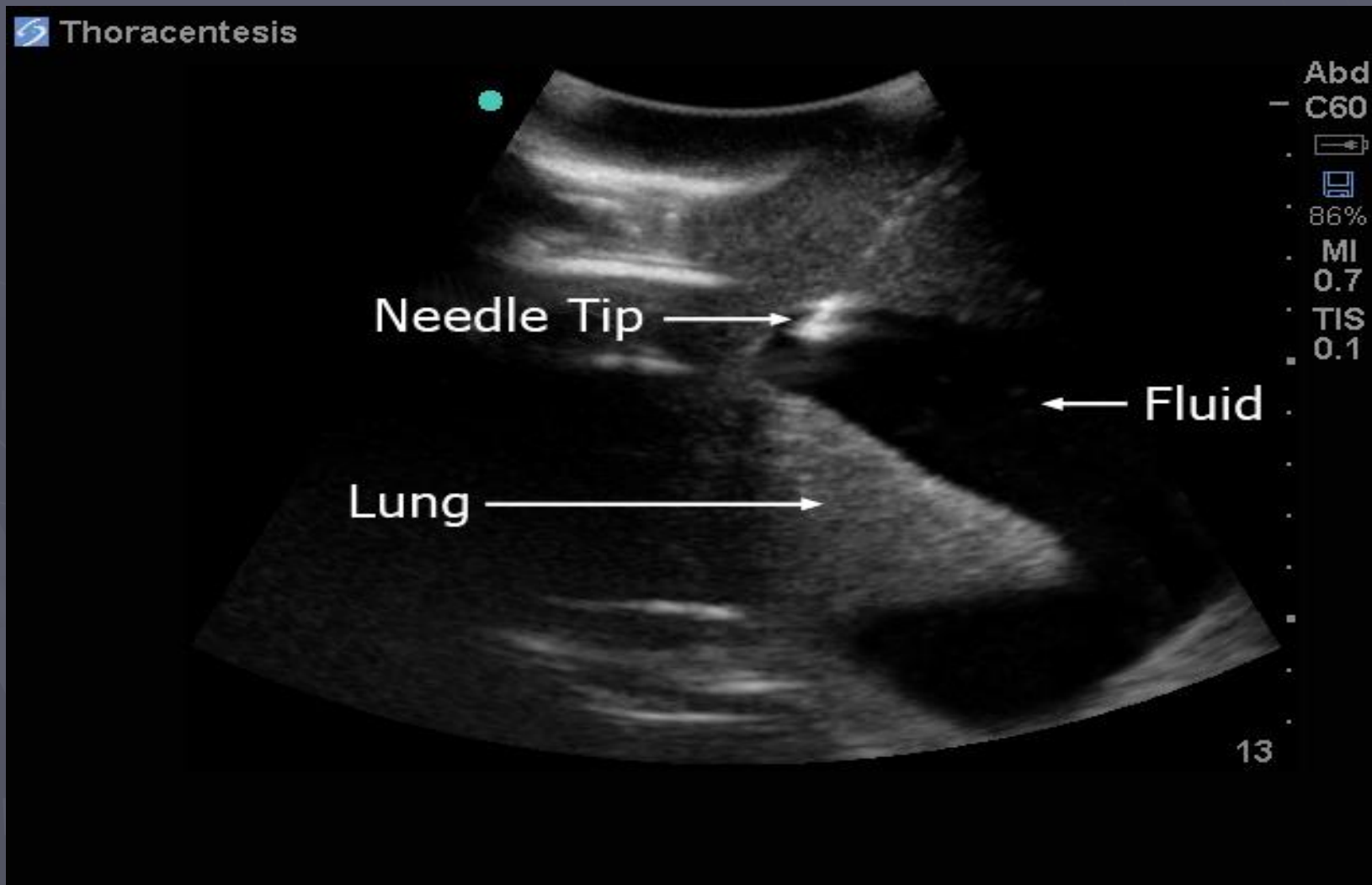
Плеврална торакоцентеза



Плеврална торакоцентеза водена под ултразвучна контрола



Плеврална пункција под контрола на ултразвук



Плеврална биопсија

- ▶ Метода која обезбедува примерок за хистолошка, микробиолошка и имунолошка анализа;
- ▶ Слепа биопсија на плевра со користење посебна игла за биопсија или торакоскопски контролирана биопсија;
- ▶ Местото се дезинфицира, се врши локална анестезија на кожата, интеркосталното ткиво и париеталната плевра, со иглата за биопсија се земаат мали примероци од париетална плевра.

Плеврална биопсија

За слепа плеврална
биопсија се
користат посебни
игли - Соре или
Abrams

