

Explorarea paraclinica pulmonara

Dr. Camelia Badea
Medicina Interna Colentina

Respiratia

Etapa pulmonara

Etapa sangvina

Etapa celulara

Etapa pulmonara

- Ventilatia pulmonara
 - Perfuzia cu sange a capilarelor pulmonare
 - Schimbul gazos
-

Principalele investigatii pulmonare

- ❑ Explorarea functionala pulmonara
 - ❑ Bronhoscopia cu LBA
 - ❑ Investigatii imagistice: RGF, CT, IRM, etc
-

Explorarea functionala pulmonara

- Spirometrie
 - Capacitatea de difuziune prin membrana alveolo-capilara
 - Determinarea gazelor sangvine (presiunile partiale a O_2 si CO_2)
-

Indicatiile spirometriei

□ Diagnostic si screening:

1. diagnosticul unor afectiuni obstructive/ restrictive pulmonare
2. evaluarea unor simptome – tuse persistenta, dispnee, wheezing
3. preoperator – evaluarea riscului
4. screening fumatori
5. determinarea afectiunilor neuromusculare cr.

Indicatii:

□ Monitorizarea:

1. bolilor cronice pulmonare – BPOC, astm, fibroza chistica etc
 2. tratamentului bronhodilatator
 3. bolilor profesionale pulmonare
 4. pacientilor cu tratament cronic cu toxicitate pulmonara
-

Contraindicatii:

1. Pneumotorax
 2. Hemoptizia
 3. Boli cardiovasculare instabile: IM, AP
 4. TEP
 5. Interventii chirurgicale recente:
abdominala, toracice
 6. Aneurisme toracice, abdominale,
cerebrale
-

Spirometria:

- Volume si capacitati pulmonare statice: CV, VC, CPT
 - Debite ventilatorii fortate: VEMS, FEF_{25 - 75},
-

Definitii:

Capacitatea vitala: capacitatea maxima de aer mobilizata intr-o miscare ventilatorie de la pozitia expiratorie maxima in pozitia inspiratorie maxima (3,5- 5 l)

$$CV = V_T + V_{ER} + V_{IR}$$

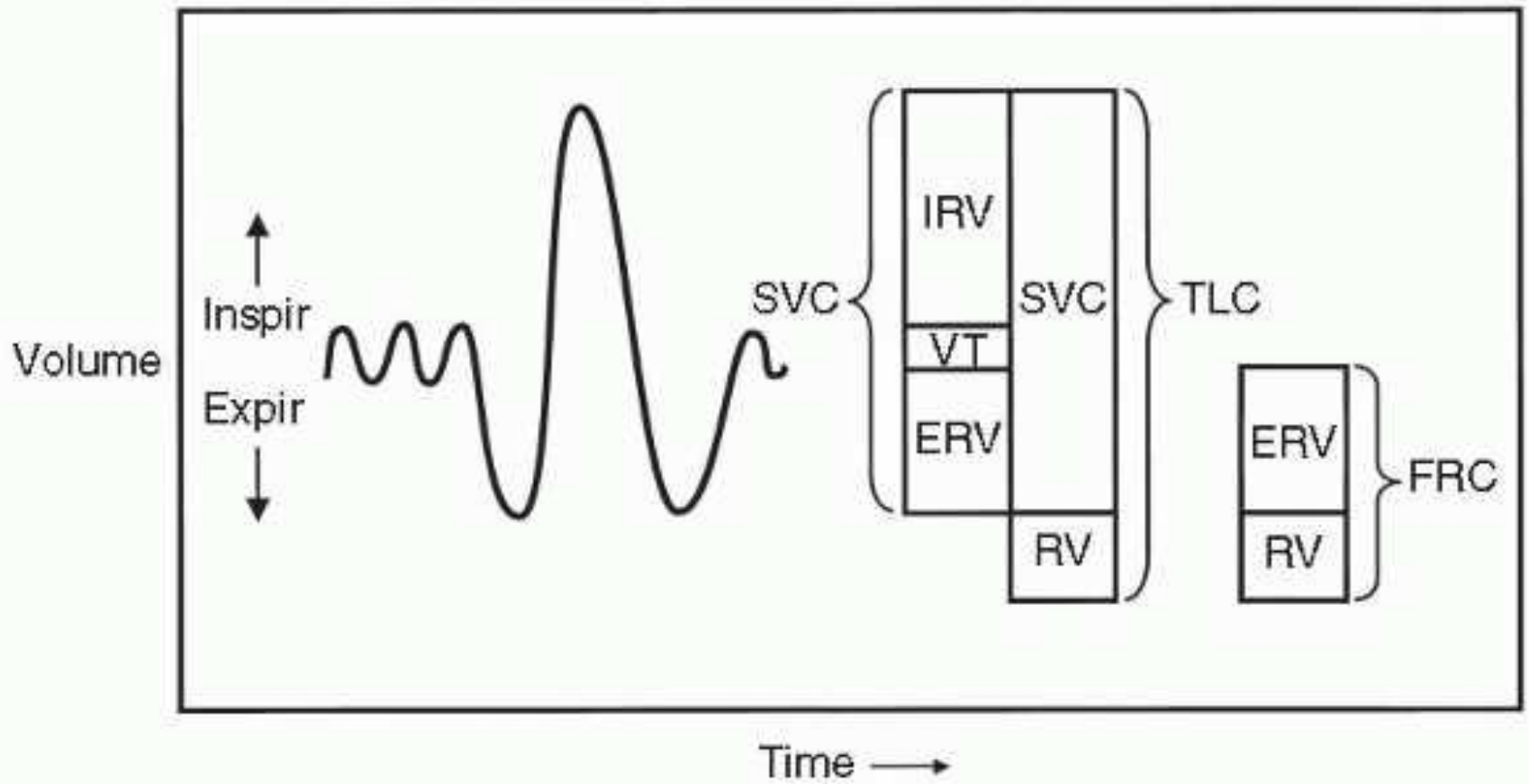
- V_T vol curent (tidal) 0,5 – 0,8 l = 15%CV
 - vol inspirator de rezerva 1,5 - 2l = 60%CV
 - vol expirator de rezerva 1,2- 1,5l = 25%CV
-

Definitii:

- Vol. curent (V_T) – vol. de gaz inspirat in cursul unui ciclu respirator (de la pozitia inspiratorie de baza la pozitia expiratorie de baza)
 - Vol. inspirator de rezerva (VIR) – vol maxim de gaz inspirat pornind de la sfirsitul inspiratiei de baza
 - Vol. expirator de rezerva – (VER) – vol max expirat pornind de la sfirsitul expiratiei de rezerva
-

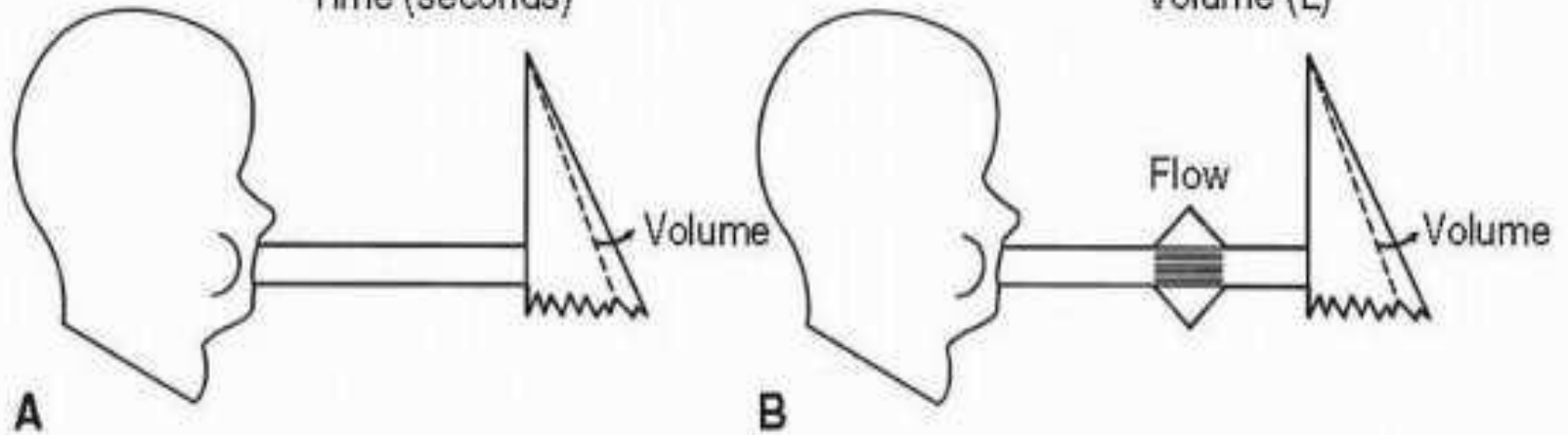
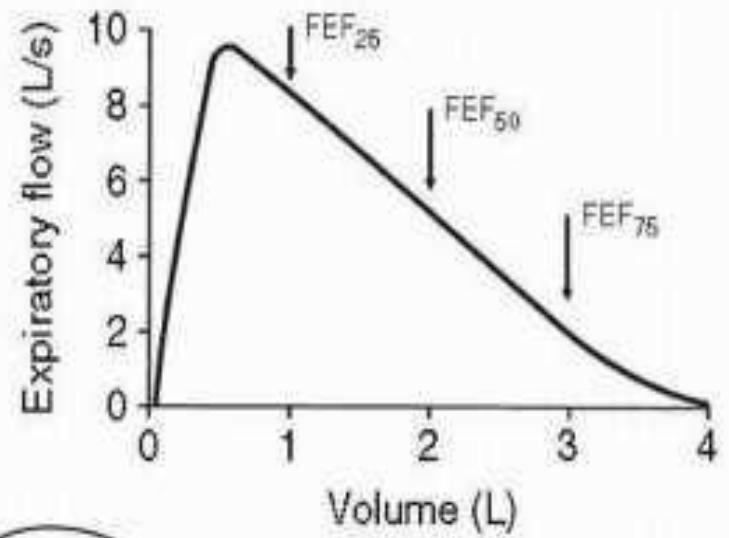
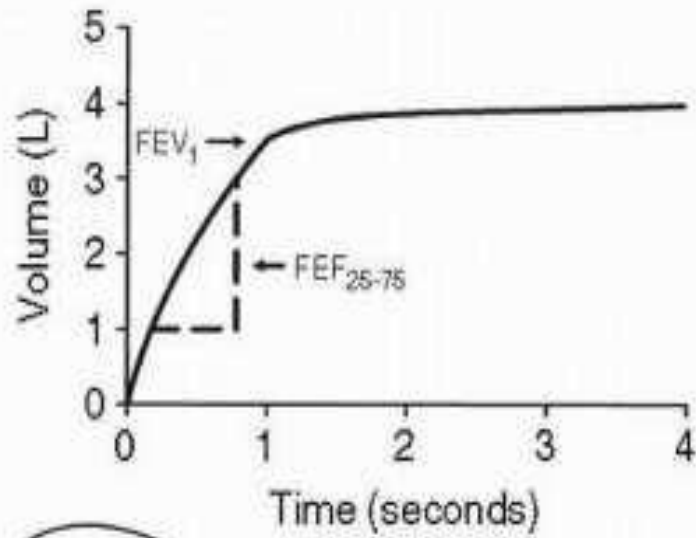
Definitii:

- Vol. rezidual (VR)– vol de gaz ce ramine in plamin la sfirsitul unei expiratii complete (1 – 1,5 l = 20 – 30% CV)
 - Capacitatea reziduala functionala: $CRF = VR + VER$
 - Capacitatea inspiratorie: $CI = V_T + VIR$
 - Capacitatea pulmonara totala: $CPT = VR + CV$
(4- 6l)
-



Debitele ventilatorii fortate

- ❑ VEMS (FEV1) = debitul expirator maxim pe secunda
 - ❑ FEF 25 – 75 = volumul de aer eliminat intre primul sfert din CV pina la eliminarea celui de al 3- lea sfert
 - ❑ FEF 50 – 75 = volumul de aer eliminat intre al 2-lea sfert din CV pina la eliminarea celui de al 3- lea sfert
 - ❑ IPB – indice de permeabilitate bronsica
VEMS/ CV
-



Modalitatea corectă de testare

- ❑ Măsurarea greutății și înălțimii pacientului
 - ❑ Atașarea clipului nazal
 - ❑ pacientul suflă cu **putere maximă** prin tub, expirând **tot aerul** din plămâni
-

Validarea manevrei

- ❑ Inspirația trebuie să fie completă, maximală
- ❑ Expirația trebuie să înceapă fără ezitări sau start fals
- ❑ Durata minimă a expirația forțată prin tub trebuie să fie de minim 6 secunde, fără scurgerea aerului pe lângă piesa bucală

Validarea testării funcției pulmonare

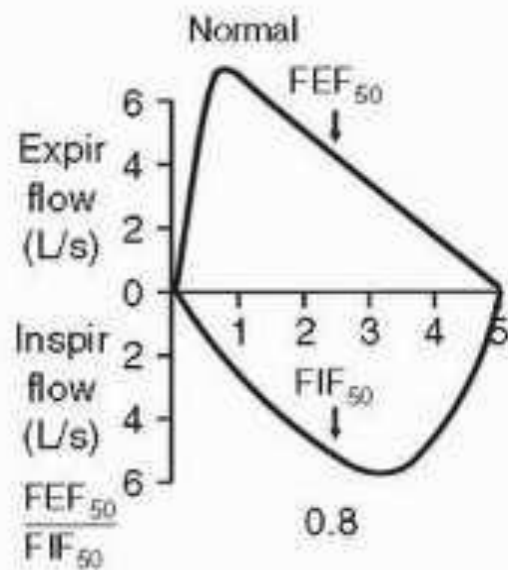
- ❑ Obiectivul este obținerea a **minim 3 manevre expiratorii** acceptabile din punct de vedere tehnic
 - ❑ Se vor efectua minim 3 repetări ale manevrei de expirație forțată, până la maxim 8 manevre
-

Notarea rezultatelor testului

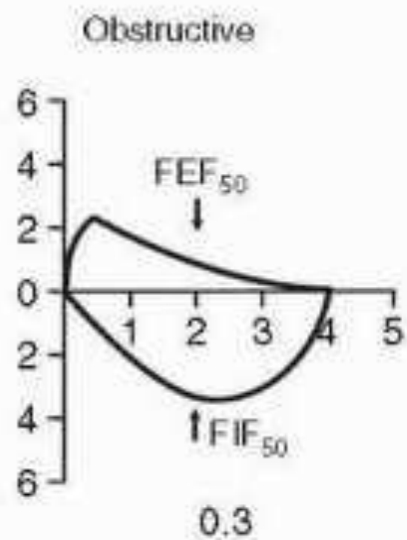
- Aparatul folosit selectează automat manevra cea mai bună
 - Se notează cele mai mari valori obținute ale FVC (CV) și FEV1 (VEMS) **chiar dacă aceste valori nu provin de la aceeași manevră expiratorie.**
 - Pe fișa imprimată, aparatul înregistrează automat aceste valori ca și Best FVC și Best FEV1
-

Sindrom obstructiv/restrictiv

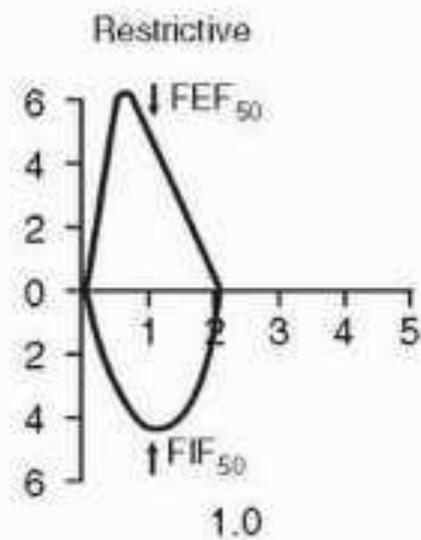
	obstructiv	restrictiv
CV	scazut	scazut
VEMS	scazut	scazut
VEMS/CV	Scazut/normal	Normal/crescut
FEF 25 -50 FEF 50 -75	scazut	Normal/scazut
TLCO	normal	scazut



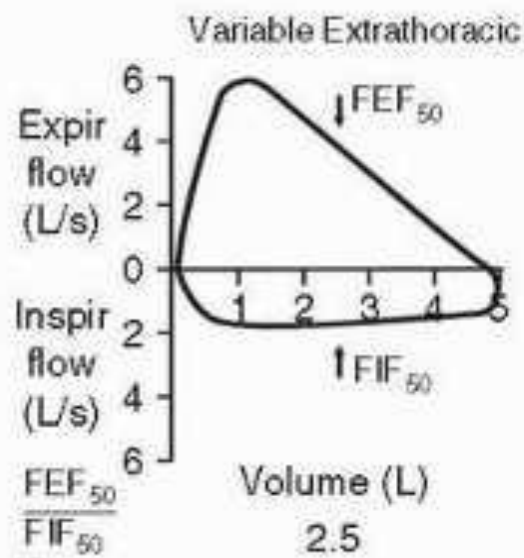
A



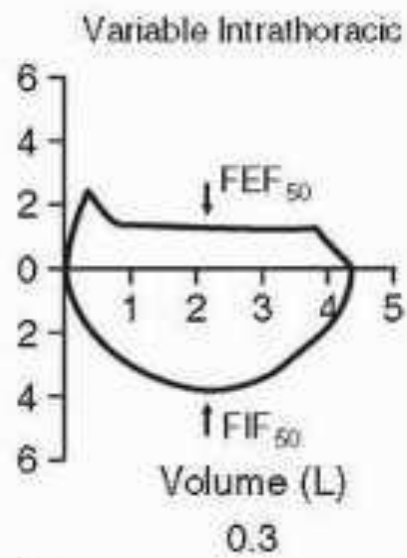
B



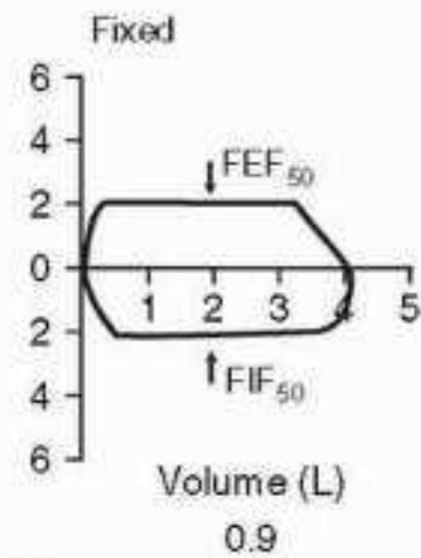
C



D



E



F

Sindrom obstructiv:

- BPOC
 - Astm
 - Obstructie pulmonara extrinseca:
tumori, corp strain
 - Disfunctia laringiana
 - Displazia bronhopulmonara
 - Fibroza chistica (copii)
-

Efectuarea testului bronhodilatator

- ❑ Nu se va administra Ventolin sau Berotec înainte cu 4 ore înainte de testare
 - ❑ Nu se vor administra Serevent, Seretide, Spiriva, Theo SR, Theotard sau Miofilin cu 12 ore înainte de testare
 - ❑ Se administrează medicația bronhodilatatoare (Ventolin) **folosind un spacer**
 - ❑ După 10-15 minute, se repetă testarea funcției respiratorii
-

Sindrom restrictiv

- Boli pulmonare:
 - fibroza pulmonara
 - boli colagen vasculare: sclerodermia, polimiozita
 - alveolita alergica extrinseca, proteinozele alveolare
 - pneumoconioza
 - sarcoidoza
 - pneumonita de iradiere
-

Sindrom restrictiv

- Afecțiuni ale peretelui toracice
 - boli neuromusculare: SLA, sindrom Guillan- Barre, polimiozita
 - deformări ale cutiei toracice: cifo – scolioza, spondilita anchilozanta
 - obezitate
 - afecțiuni pleurale
-

Testele schimbului gazos in plamani

- Capacitatea de difuziune = transferul unui volum de gaz (O_2 , CO_2 , CO), care difuzeaza prin membrana alveolocapilara intr-un minut pentru o diferenta de presiune partiala intre aerul alveolar si sange capilar de 1 mmHg
-

Capacitatea de transfer prin membrana alveolo-capilara

- Se masoara volumul de gaz (CO) transferat din aer in sange in unitatea de timp si a gradientului de transfer, ce reprezinta diferenta dintre presiunea gazului in aer alveolar/ sangele capilar
 - CO – are solubilitate compatibila cu a O₂
 - Afinitatea hemoglobinei pentru CO este de 210 ori mai mare
-

Metoda respiratiei unice

- Pacientul inspira un volum egal cu CV(gaz – amestec CO/He) si il retine in plamina 10 sec
 - Din aerul expirat se dozeaza concentratia de CO/He
 - Capacitatea de transfer se calculeaza prin raportul celor 2 concentratii
-

Factori de care depinde transferul gazos

- ❑ Factori de membrana – suprafata, eficienta, grosime
 - ❑ Factori circulatori: volumul de sange in capilare, nivelul hemoglobinei
-

Mecanisme de alterare a factorului de transfer

- Reducerea suprafeței de schimb: rezecții pulmonare,
 - Reducerea nr. de unități functionale – fibroza pulmonară, edem pulmonar, interstitial, distrugerea patului capilar în emfizem
 - Ocluzia regională a vaselor pulmonare
-

Afectiuni asociate cu scaderea TLCO

- Pneumopatii interstiale pulmonare
 - Emfizemul pulmonar
 - Boli colagen-vasculare : granulomatoza Wegener, LES, PAN,
 - Pneumonii hipereozinofilice
 - Edem pulmonar
-

Afectiuni asociate cu cresterea TLCO

- Boli cardiace cu sunt stinga-dreapta
 - Policitemie
 - Astm bronsic
 - Hemoragie intraalveolara
-

Determinarea gazelor sangvine (presiunile partiale a O₂ si CO₂)

□ Valori normale:

- Pa O₂ arterial – 78 – 100mmHg
- Pa O₂ venos – 37 – 43mmHg

- Pa CO₂ arterial – 35 – 45 mmHg
- Pa CO₂ venos – 47mmHG

- pH sangvin – 7,35 – 7,45
- Sa O₂ – Hb oxigenata/Hb totala - >97%

Valori patologice

□ Hipoxemie:

- usoara $\text{Pa O}_2 = 70 - 79\text{mmHg}$
- medie $\text{Pa O}_2 = 60 - 69 \text{ mmHg}$
- severa $\text{Pa O}_2 = 45 - 59 \text{ mmHg}$
- grava $\text{Pa O}_2 < 45\text{mmHg}$

□ Hipercapnie $\text{Pa CO}_2 > 50\text{mmHg}$

Insuficienta respiratorie

1. partiala – hipoxemie cu normo/
hipocapnie
 2. globala – hipoxemie cu hipercapnie
-

Bronhoscopia

- Rigida – foloseste bronhoscoape din inox cu lumene intre 3 si 12 mm
 - Flexibila – format din 2 fascicule optice pentru imagine si iluminat, canale de aspiratie
-

Indicatii:

- Hemoptizie
 - Tuse, wheezing, dispnee
 - Sindroame de inhalatie
 - Imagini radiologice patologice:
adenopatii hilare, procese de condensare, imagini cavitare, nodulare
 - Corp strain
-

Contraindicatii (relative):

- IM recent
 - Tulburari de ritm majore
 - Insuficienta respiratorie grava
 - Discrazii sangvine
 - Sindrom de cava superioara
-

Recoltarea de produse patologice

1. Aspirat bronsic
 2. Brosaj bronsic
 3. Biopsie bronsica
 4. Biopsie pulmonara trans bronsica
 5. Lavajul bronhoalveolar
-

Lavajul bronhoalveolar

Valori normale:

- nr. Total de celule $<13 \times 10^6$
 - macrofage $>84\%$
 - neutrofile $<3\%$
 - limfocite $<13\%$
 - eozinofile $<0,5\%$
 - mastocite $<0,5\%$
 - plasmocite - 0
-

Stabilirea diagnosticului prin LBA

1. Particule de pulberi in macrofage, corpi azbestozici – expunere profesionala
 2. Lichid turbure, laptos, corpusculi PAS-pozitivi – proteinoza alveolara
 3. Fragmente de eritrocite in macrofage – sindrom hemoragic alveolar
 4. Celule tumorale – carcinomatoza, det secundara
-

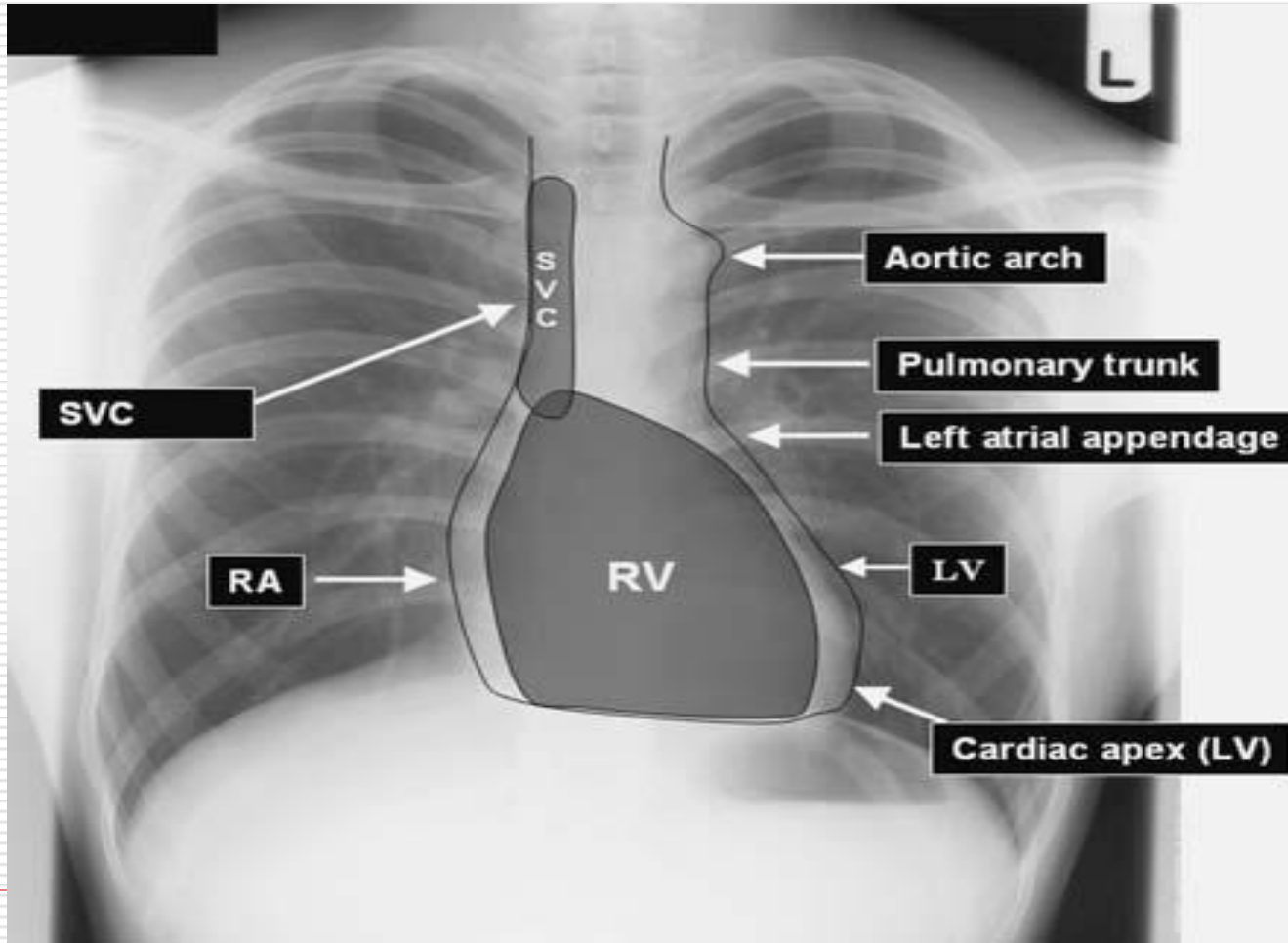
Stabilirea diagnosticului prin LBA

1. Eozinofilia $>25\%$ - boala pulmonara eozinofilica
 2. Limfocite 30 – 60%, $CD4/CD8 >5$ – Sarcoidoza
 3. Limfocite $> 50\%$, $CD4/CD8 <1,3$ – alveolita alergica extrinseca
 4. $CD1 > 3\%$ din nr total de celule – Histiocitoza X
-

Investigatii imagistice:

- Radiografia pulmonara:
 - incidenta postero-anterioara, inspir
 - calitatea imaginii – regim de raze X – corpii vertebrali sa fie vizibili;
 - pozitionare corecta – claviculele - simetrice
-

Radiografie pulmonara



Imagini radiologice in boli pulmonare

- Nodul pulmonar solitar (<3 cm) or mass > 3 cm
 - neoplasm pulmonar primar/metastatic
 - infectie localizata (abces pulmonar, infectie cu micobacterii or fungi)
 - nodul reumatoid
-

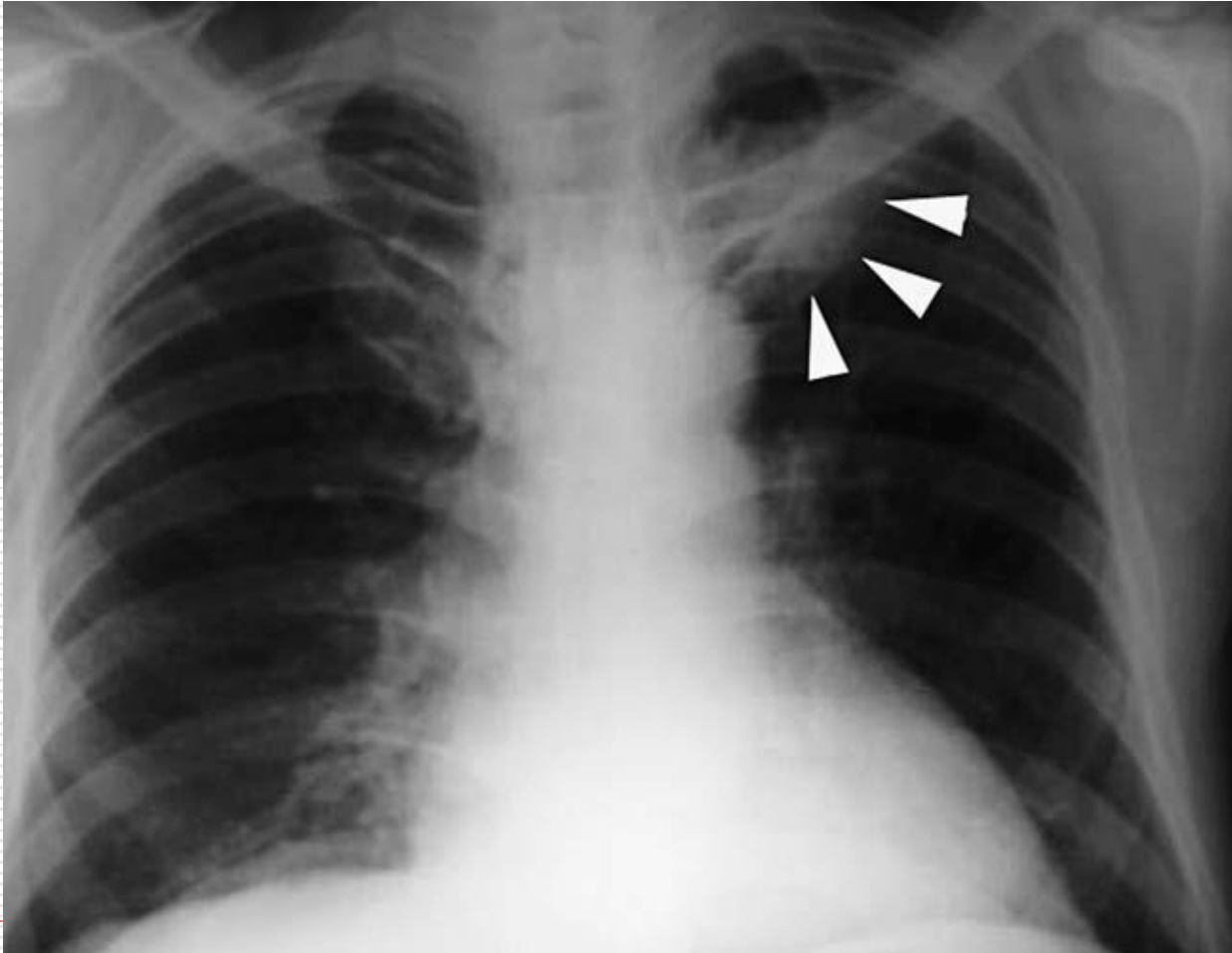
Abces pulmonar



Abces pulmonar



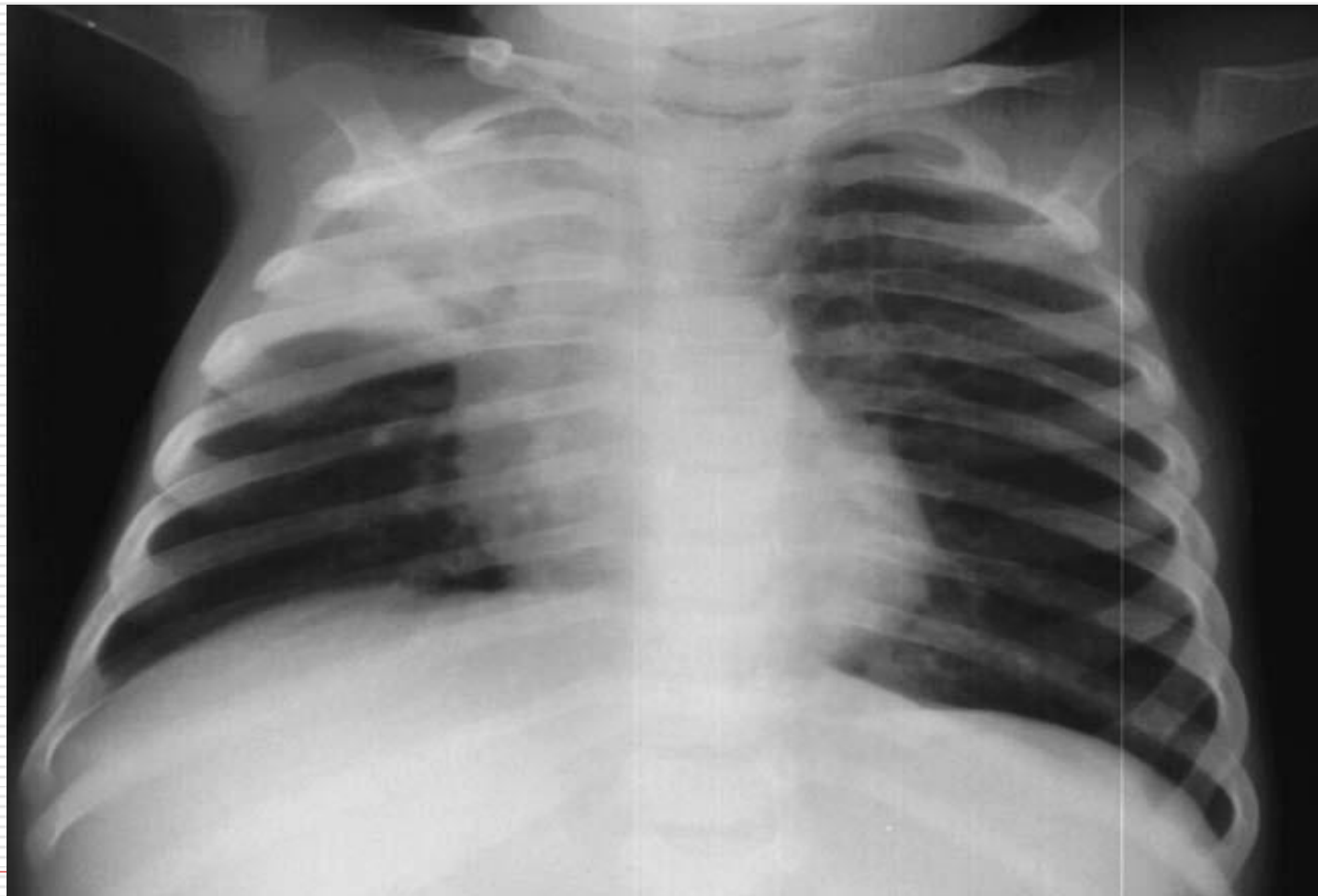
Tumora pulmonara



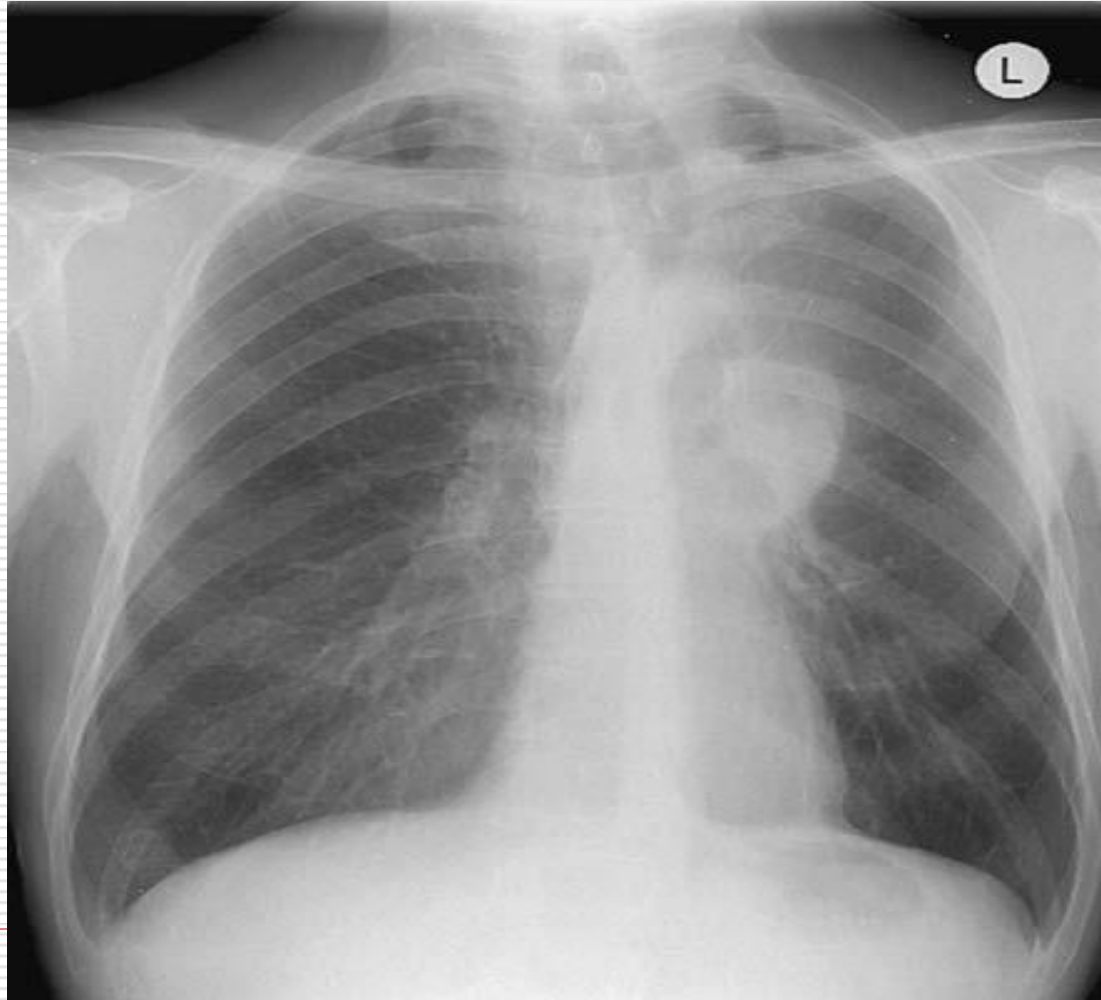
Imagini radiologice in boli pulmonare

- Infiltrate pulmonare localizate
 - Pneumonia (bacteriana, atipica)
 - Neoplasm
 - BOOP
-

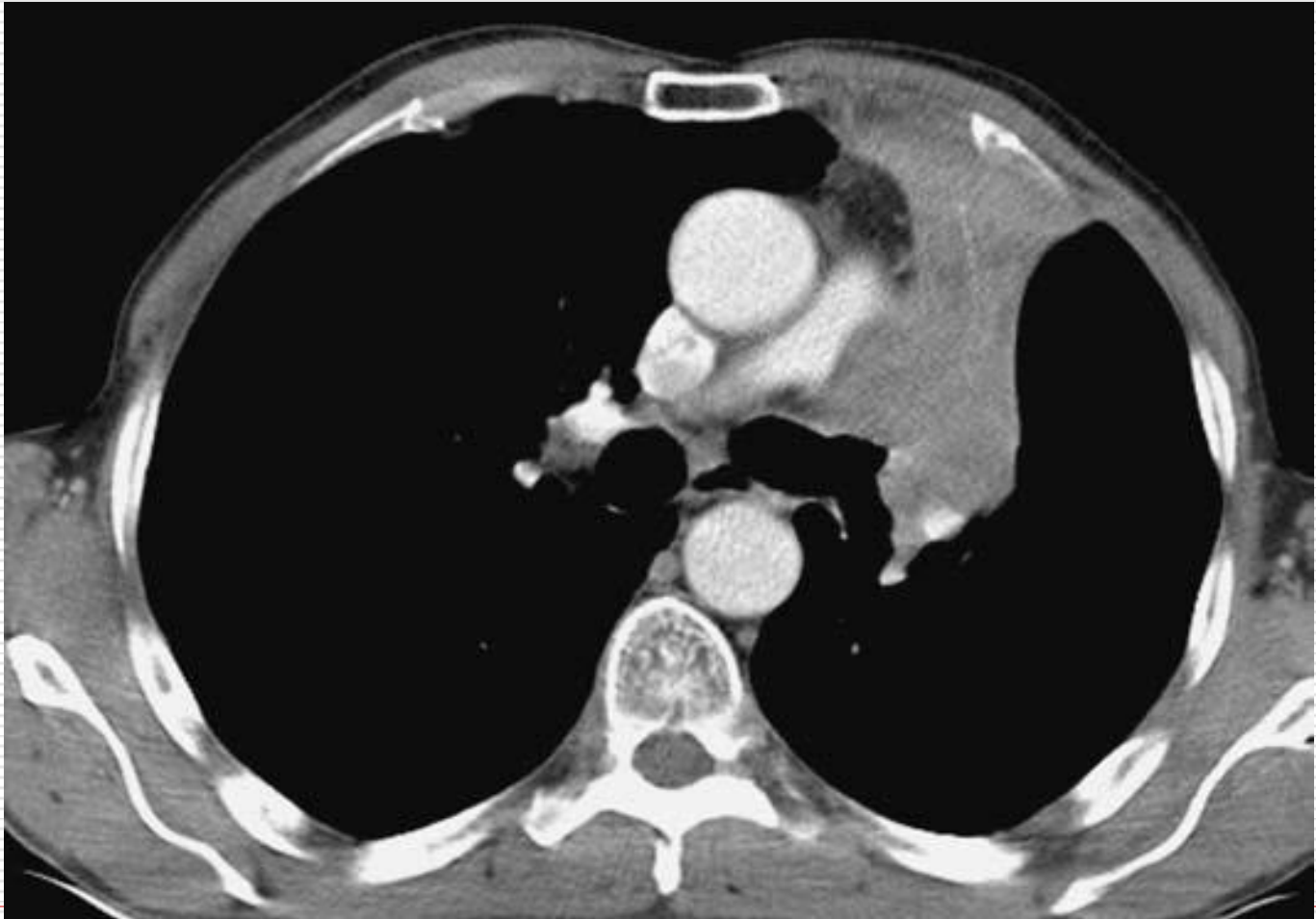
Pneumonie lobara superioara



Tumora hil sting



Tumora hil sting



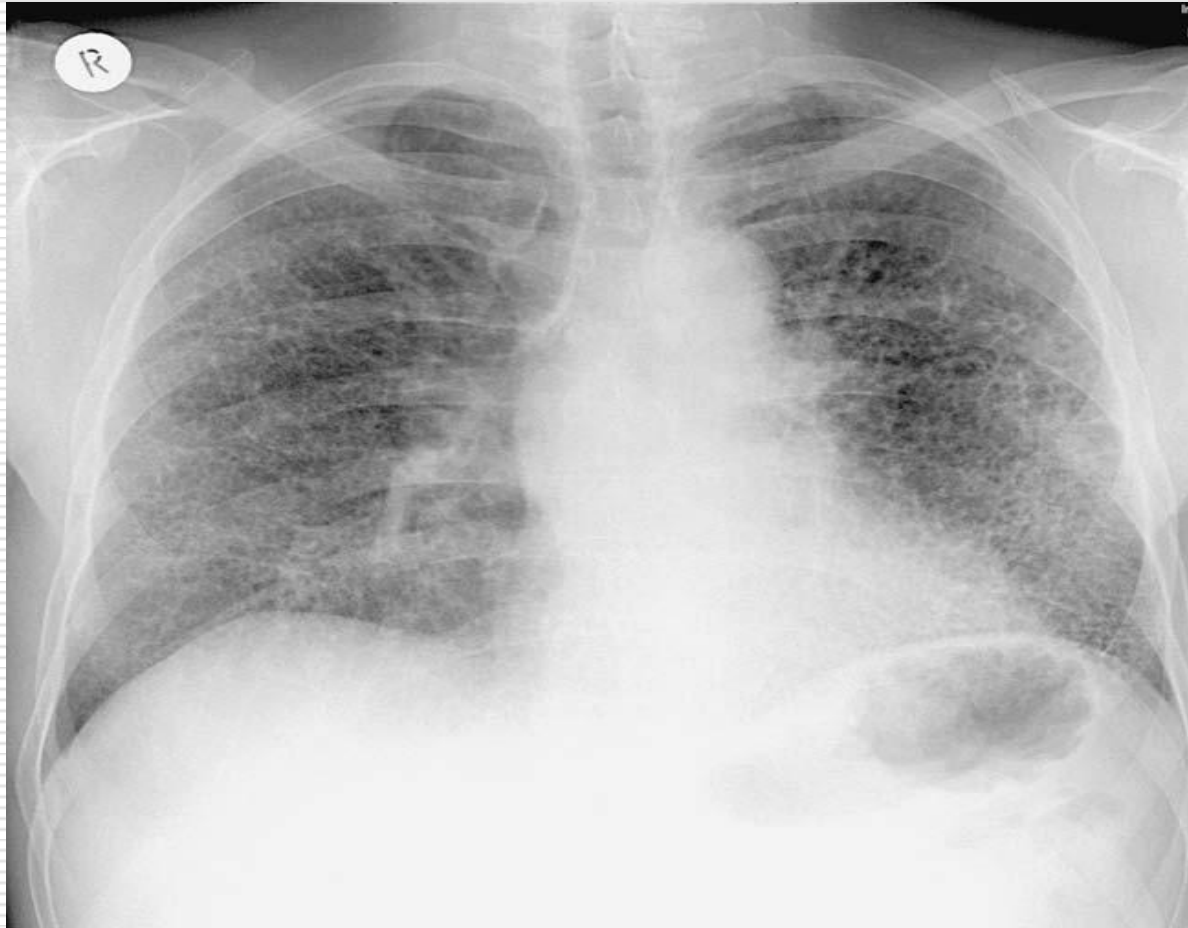
Tumora lob superior sting



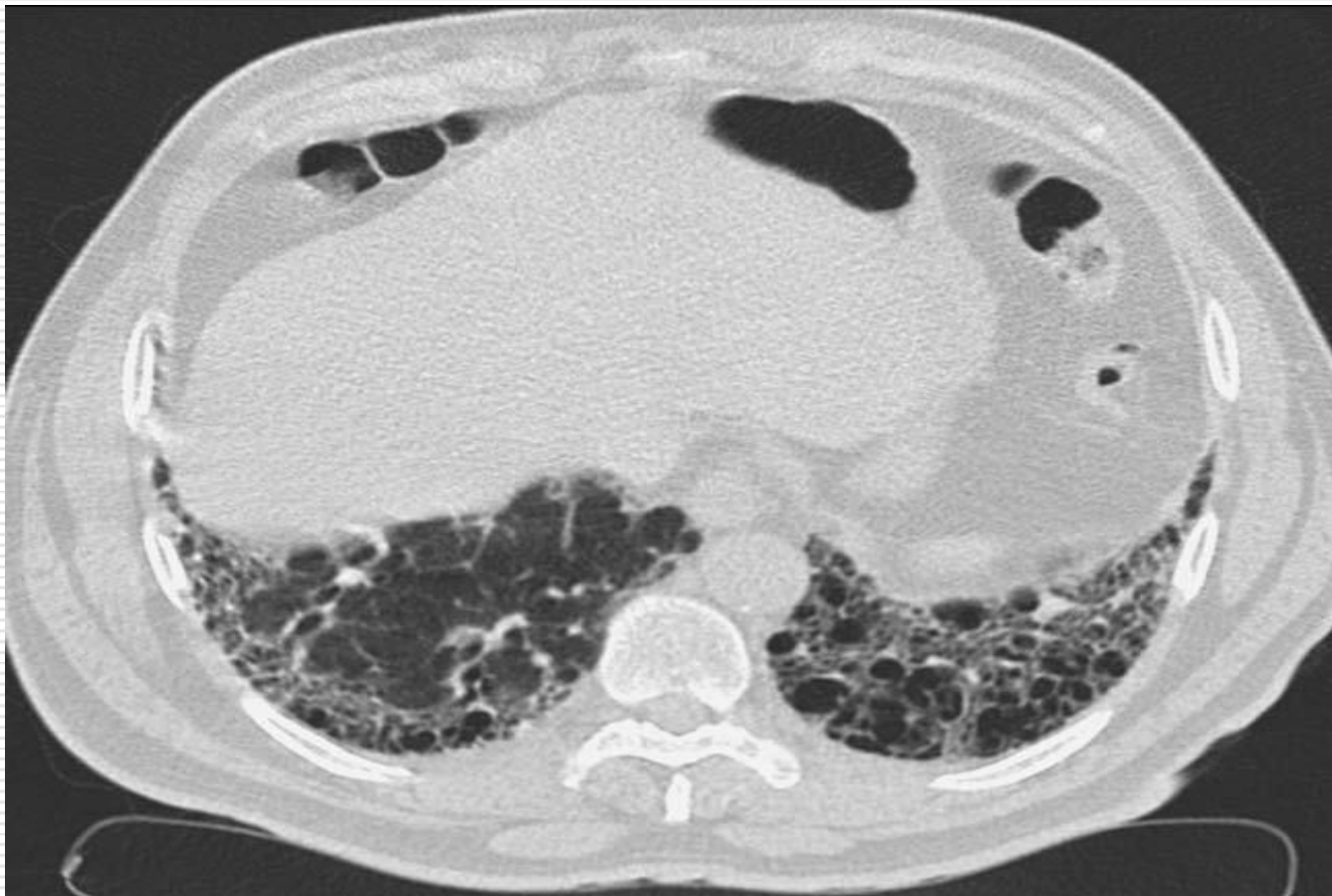
Imagini radiologice in boli pulmonare

- Leziuni interstitiale difuze
 - fibroza pulmonara idiopatica
 - Sarcoidoza
 - Pneumoconioza
 - alveolita alergica extrinseca
 - hemoragie alveolara difuza
-

Fibroza pulmonara



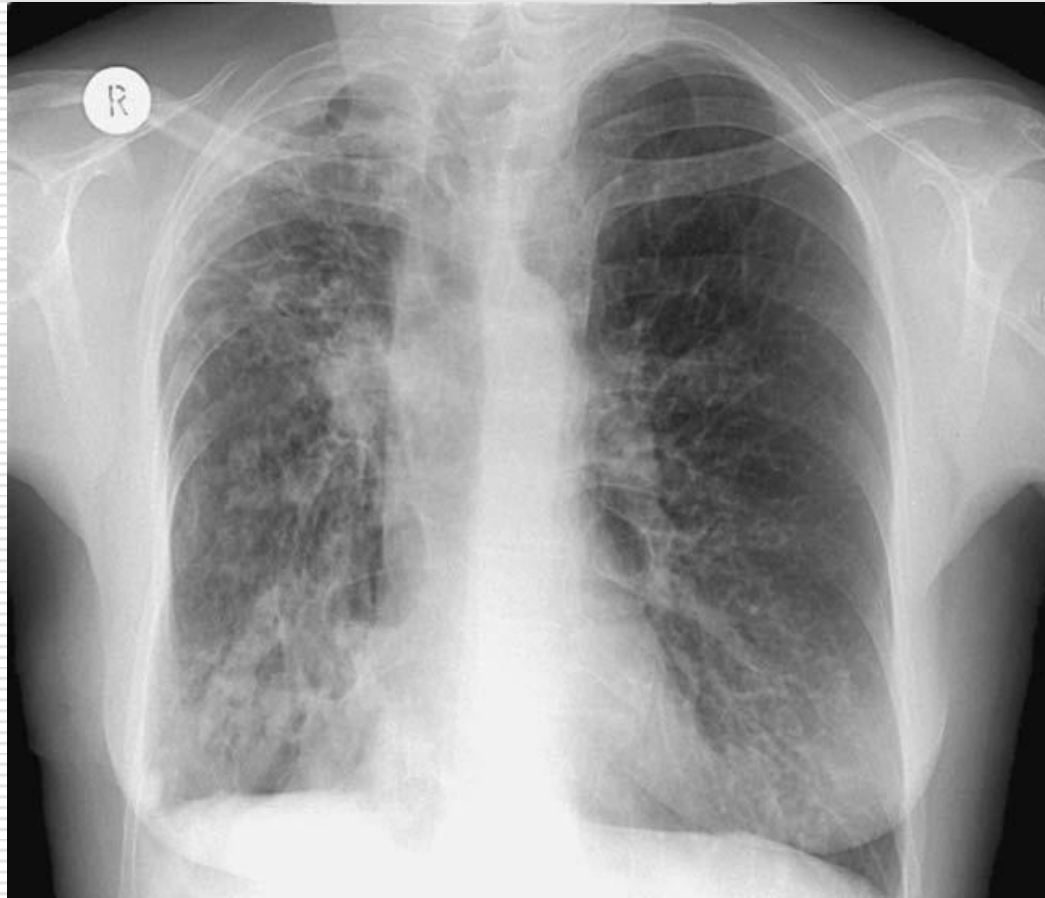
Fibroza pulmonara



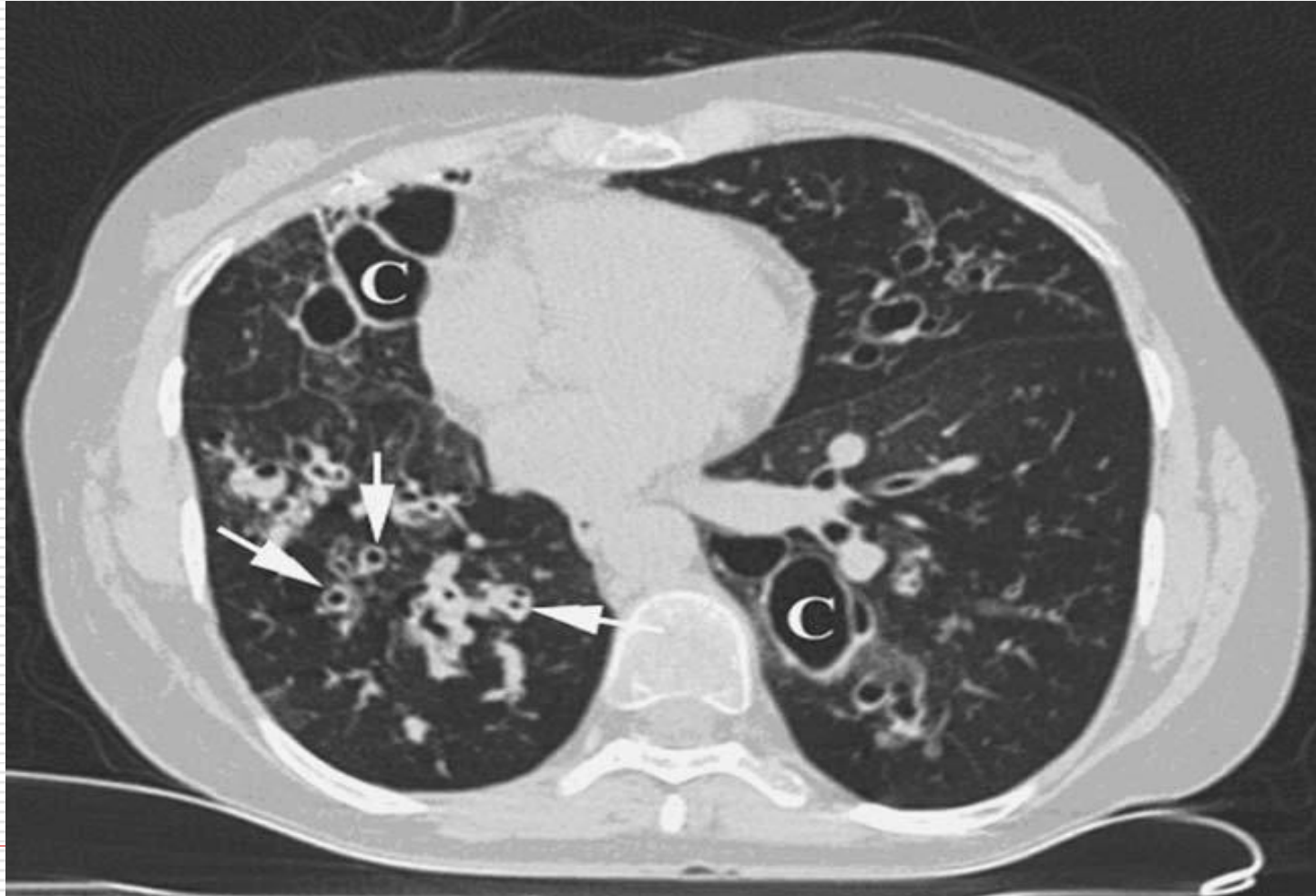
Alveolita alérgica extinseca



Bronsiectazii



Bronsiectazii



□ Leziuni nodulare difuze

- Metastaze pulmonare
 - Infectii severe (bacteriene, fungi, oportunisti)
 - Histiocitoza
-

Metastaze pulmonare



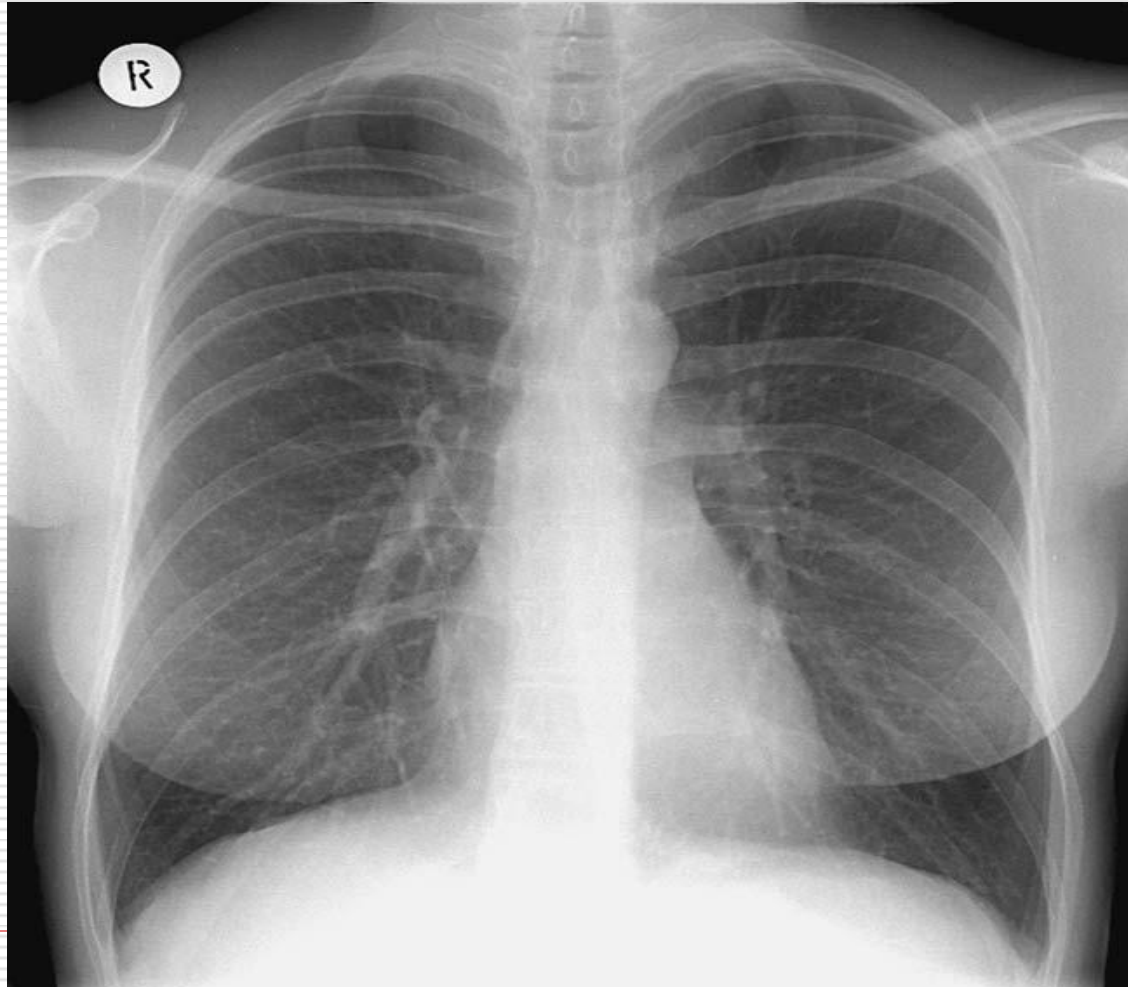
Pleurezie



Asbestoza pulmonara



Astm bronsic



Computer tomograf

- ❑ Investigatie superioara Rx
 - ❑ Avantajul localizarii exacte, a diferentierii tipului de leziune, evidentierea masei ganglionare hilare, mediastinale, etc
 - ❑ CT cu rezolutie inalta util pentru FID
 - ❑ Identificarea trombilor in v. pulmonare
-

Alte investigatii

- ❑ Scintigrafia pulmonara – utilizata pe TEP
 - ❑ Tomografia cu emisie de pozitroni (PET) – determinarea leziunilor de natura neoplazica
 - ❑ Ecografia – utilizata pentru detectarea nodulilor pleurali
-