

Metodele de examinare a sistemului respirator

Metodele de examinare

- 1. Radioscopia*
- 2. Radiografia cutiei toracice în incidența PA, AP, laterală*
- 3. Radiografia cutiei toracice în două incidențe*
- 4. Flurografie*
- 5. Radiografie țintită*
- 6. Laterografia*
- 7. Tomografia plană*
- 8. Tomosinteza*
- 9. Tomografia computerizată*
- 10. Angio-CT*
- 11. Scintigrafia pulmonară*
- 12. Bronhografia*

Radioscopia

- *Una din cele mai simple metode de examinare radiologică*
- *Examinarea la ecranul aparatului Ro*
- *Se bazează pe proprietățile: propagare în linie dreaptă; penetrabilitate; absorbție inegală; fluorescență*
- *Furnizează date despre modificările funcționale și morfologice ale aparatului respirator*
- *Avantajele:*
 - *Ieftină*
 - *Examinarea modificărilor funcționale și morfologice*
 - *Examinarea polipozițională*
- *Dezavantajele:*
 - *Nu identifică leziunile mici*
 - *Metodă subiectivă*
 - *Nu prezintă document*
 - *Doza de iradiere mai mare ca la Ro-grafie*

Radioscopia

- *Folosește raze de duritate medie – 50-70 kV la copii, 70-90 kV la adulți, intensitatea de 3-4 mA*
- *Distanța focus-ecran în medie 50 cm*
- *Poziția pacientului – vertical sau orizontal, culcarea stativului și în poziția Trendelenburg.*
- *În tot timpul investigației bolnavul trebuie mișcat continuu în jurul axului longitudinal, rotindu-se în diferite direcții (incidențele de față, oblice și profil)*

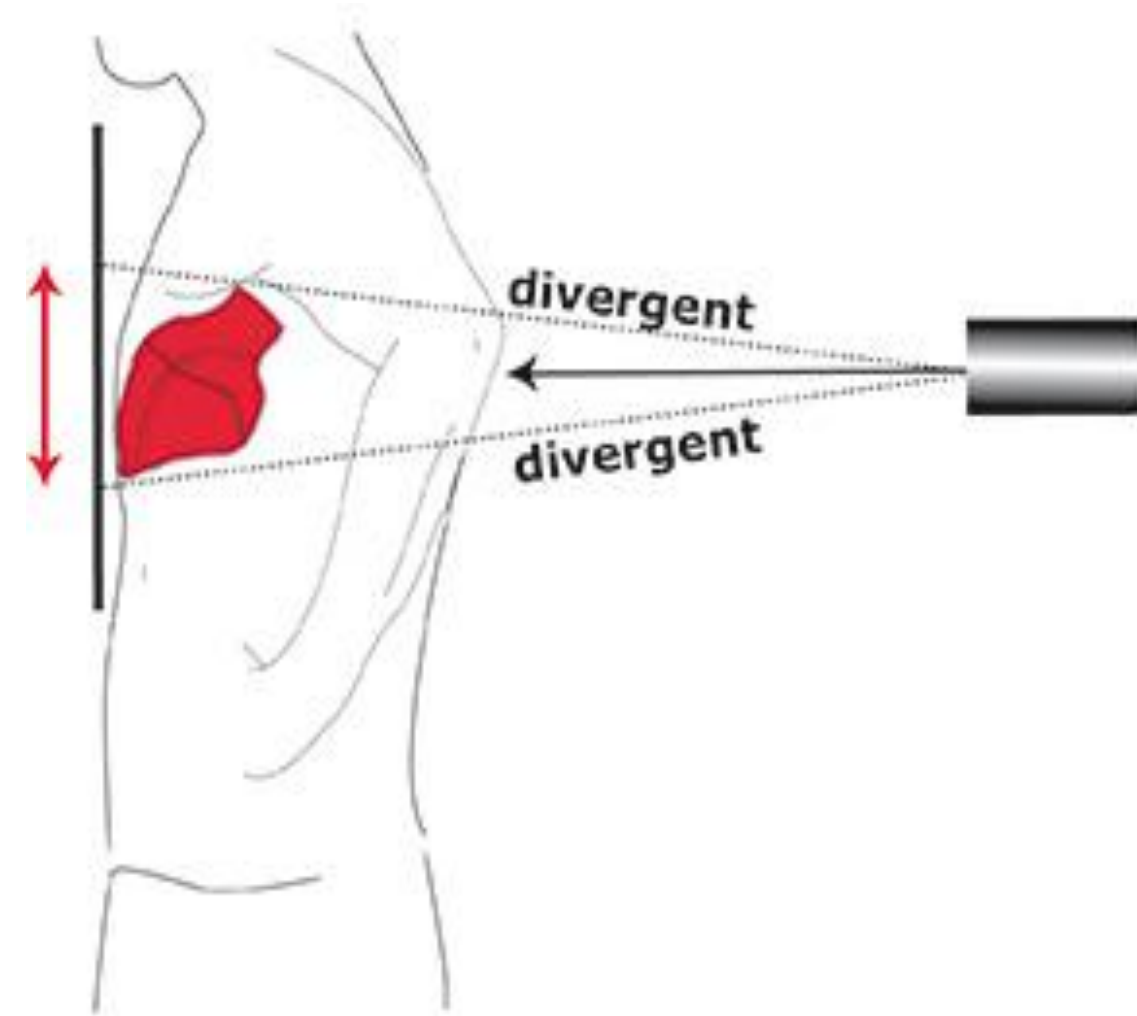


Radiografia

- *Se bazează pe proprietatea razelor X de a impresiona emulsia filmelor radiografice*
- *Negativul imaginii scopice*
- *Avantajele:*
 - *Metodă obiectivă*
 - *Prezintă document*
 - *Poate pune în evidență leziunile mici de câțiva milimetri*
 - *Iradieră bolnavului este mică*
- *Dezavantajele:*
 - *Mai costisitoare decât radioscopia*
 - *Pentru a reda funcția unui organ necesită mai multe filme (clișee) radiologice*

Radiografia

- *Distanța film-ecran – 1,5 – 2 m, pentru a nu apărea leziuni mărite și deformate*
- *Dimensiunea filmului 35x43 cm, 39x39 cm*
- *Interval expunere 110 – 125 kV*
- *mAs - 3*
- *Poziția pacientului – verticală, pe șezute, orizontală*
- *Incidențele – posteroanterioară, anteroposterioară, laterală*
- *Se efectuează la inspirație, cu menținerea respirației în timpul acestuia, mâinile în șolduri, umerii în față (pentru scoaterea scapulelor din vizor)*
- *Pregătire specială nu necesită*
- *Se recomandă dezgolirea cutiei toracice totalmente, scoaterea tuturor accesoriilor/bijuterii, cosița lungă ridicată și fixată sus*



*Poziția
posteroanterioară*

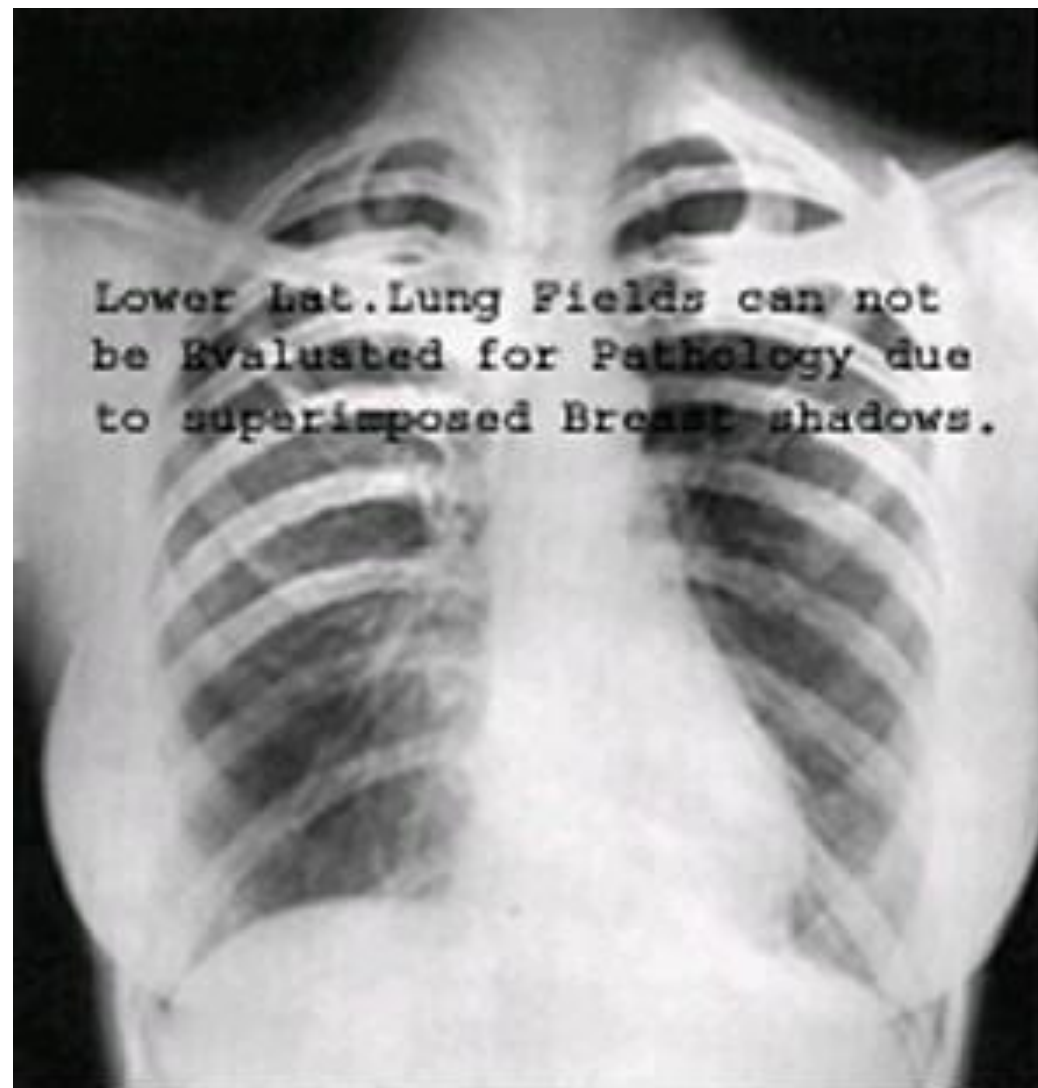
Pentru o imagine calitativă:

- *Pe filmul radiografic trebuie să se vadă desenul pulmonar dat de ramificația vaselor pulmonare, de la hil până la periferia câmpurilor pulmonare*
- *vasele pulmonare vizibile în spatele diafragmei și în spatele cordului*
- *Liniile paraaortale bine vizibile*
- *Vertebrele vizibile în spatele mediastinului*

- *Pacientul mișcă umerii înainte și în jos -> peretele toracic și umerii sunt în contact cu caseta*
- *Înălțimea casetei se reglează astfel încât marginea superioară să fie la 5 cm deasupra umerilor -> nu se taie apexurile*
- *Se extinde gâtul, bărbia și capul în sus și vertical -> posibilitate de suprapunere*
- *Brațele – deasupra capului sau pe șolduri cu coatele înclinate anterior*



- *la pacientele cu sânii mari este necesar de minimalizat umbrele acestora*
- *În funcție de densitatea și mărimea glandelor mamare, umbrele sânilor nu pot fi eliminate total*
- *Pacienta trebuie să tragă sânii în sus și lateral*

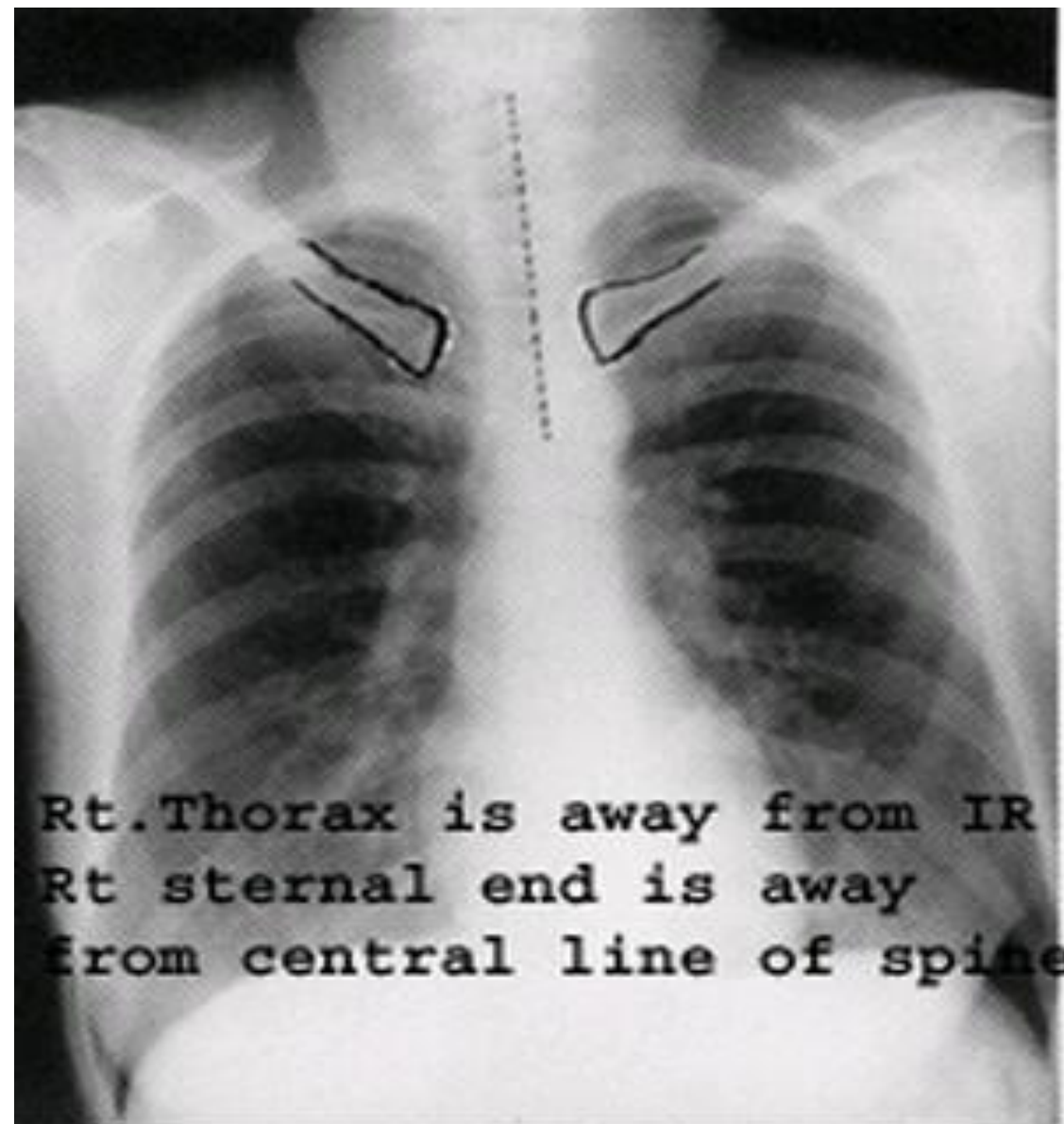


Breast shadows over lower lung fields. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.

Poziționarea corectă

*Punctele de reper pentru o
obținerea unei imagini PA (fără
rotație):*

- Pacientul stă drept cu greutate a repartizată uniform pe ambele picioare*
- Ambii umeri înainte și în jos*
- Centrarea – capetele mediale ale claviculelor trebuie să fie egală de la apofizele spinoase vertebrale Th4/5*

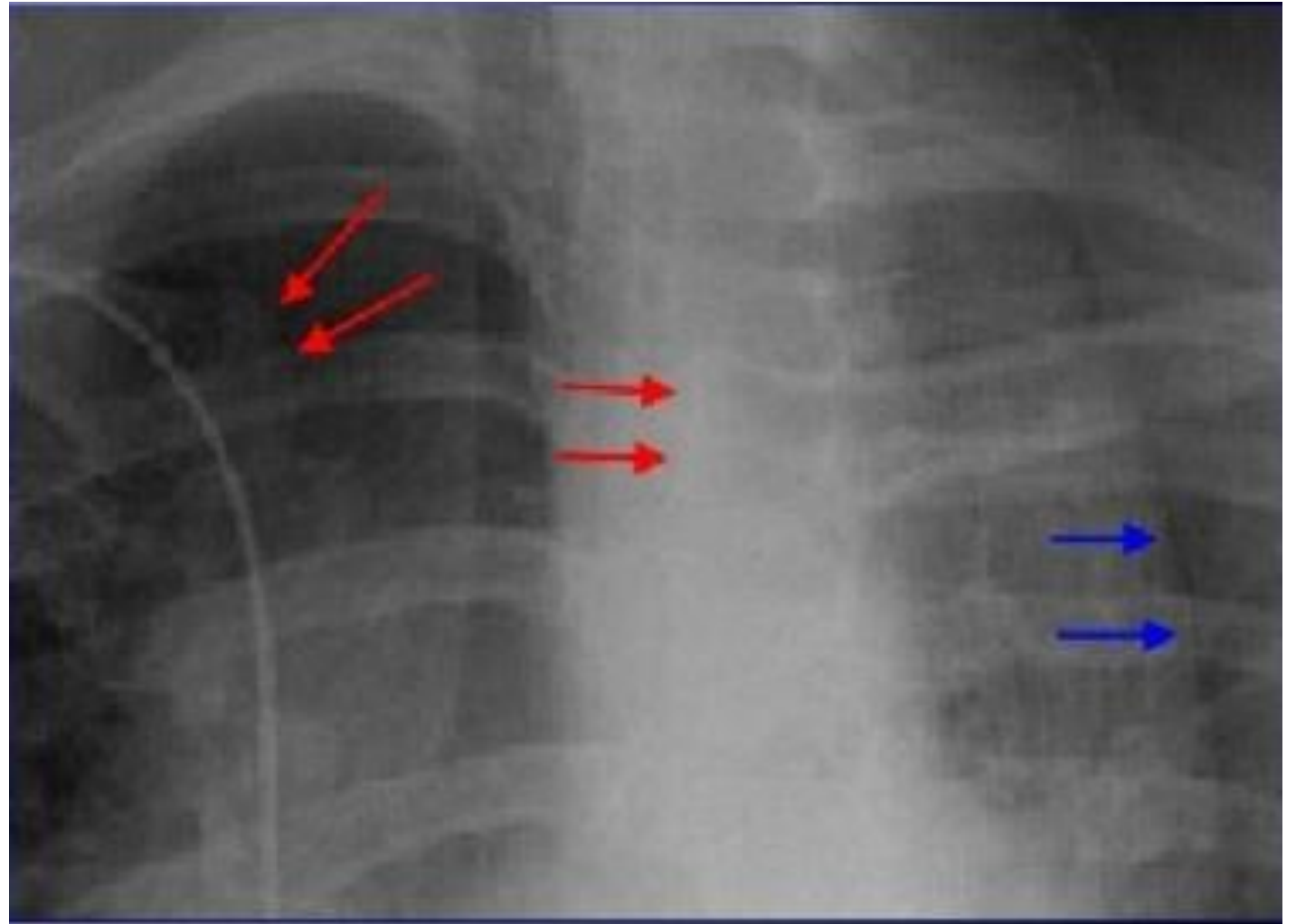


PA view with rotation. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.

Poziționare incorectă

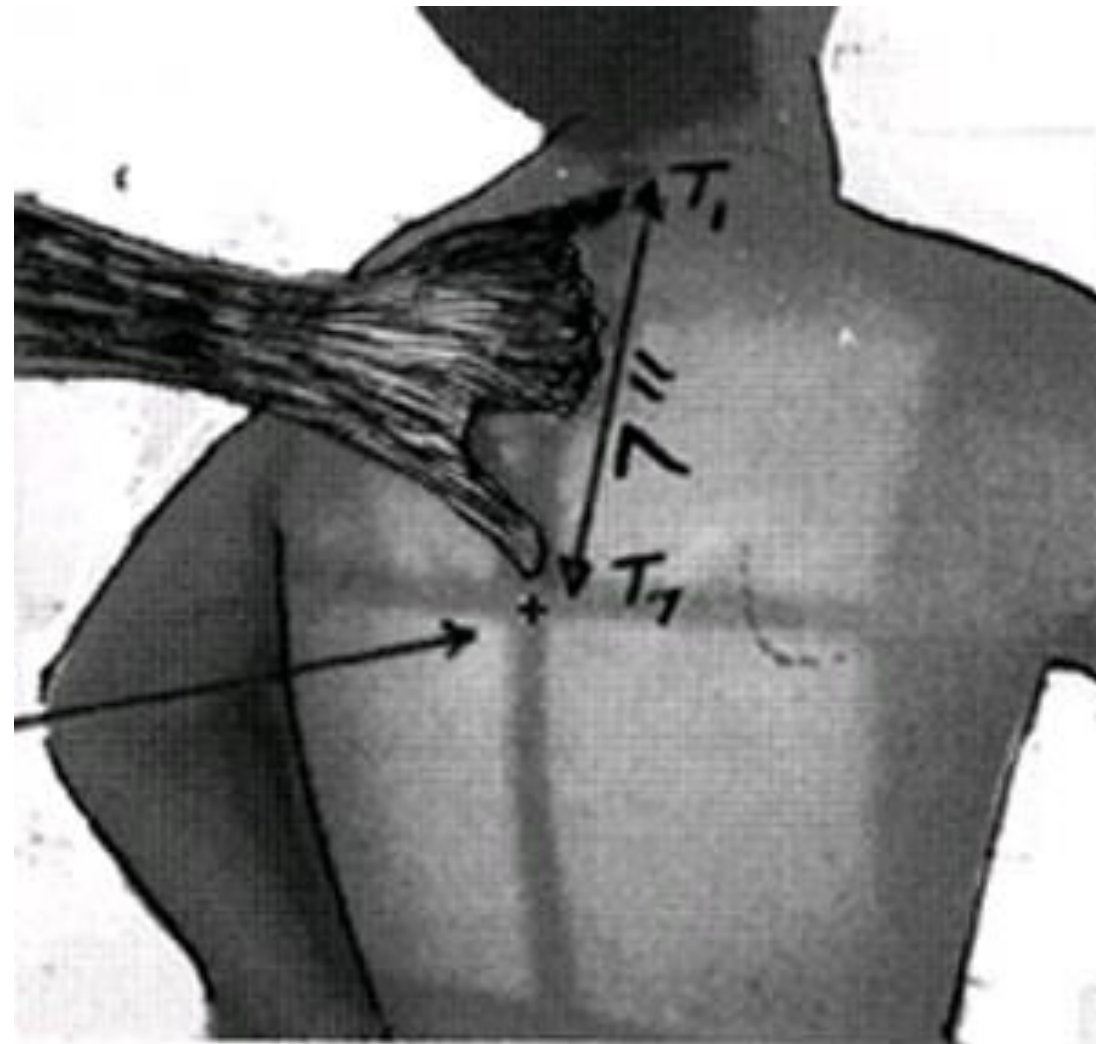
*Conturul pielii pot fi
confundate cu un
pneumotorace tensionat*

*Capul sternal a claviculei pe
stânga suprapus totalmente
pe coloana vertebrală*



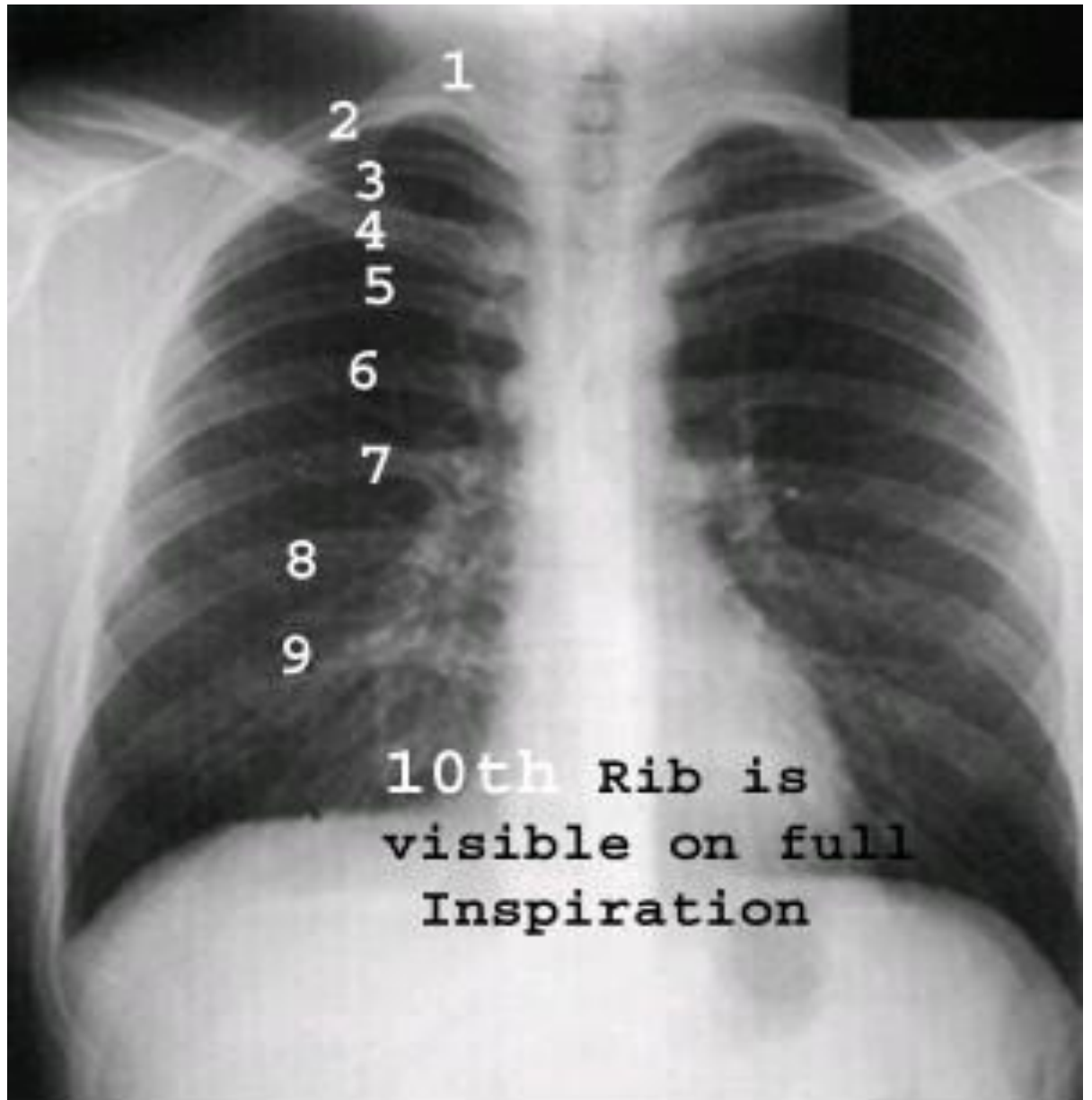
Cum putem găsi raza centrală pentru PA:

- *Reperul toracic este vertebra prominens (Th1) – corespunde apexurilor pulmonare*
- *Metoda de întindere manuală – lățimea propriei mâni (la majoritatea 17,78 cm)*
- *Pentru un adult normostenic – raza centrală la distanța 18 cm pentru femeie și 20 cm pentru bărbat*
- *La hiperstenic necesită doar 18 cm*
- *La astenici – 23 cm*
- *In imagine trebuie să intre marginile laterale ale pulmonilor*



Hand-spread method for central ray positioning utilizing the vertebra prominens. Image courtesy Dr. Naveed Ahmad.

- *Colimarea – marginile câmpului iluminat trebuie să corespundă cu marginile exterioare ale pielii; marginea superioară a acestuia trebuie să fie la 5 cm deasupra vârfului pulmonilor -> marginea inferioară de colimație de 3-5 cm sub unghiul costodiafragmal*
- *Respirația – expunerea la o a doua inspirație completă a pacientului -> inspir cât mai adânc posibil cu menținerea acestuia pe durata investigației -> pe Ro-grafie vizibilă minim a 10 coastă posterior*



PA view on full inspiration. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.

Criteriile de evaluare pentru o bună proiecție a PA:

- *Câmpurile pulmonare vizibile în întregime, de la apex până la unghiurile costodiafragmale, clare*
- *Fără rotație (claviculele simetrice)*
- *Traheea vizibilă pe linia mediană*
- *Scapula în afara câmpurilor pulmonare*
- *10 coaste posterioare vizibile deasupra diafragmei*
- *Contur cert al diafragmului și cordului*
- *Coastele și vertebrele toracale vizibile prin umbra cordului (pe clișeul standard primele Th1-Th4)*
- *Câmpurile pulmonare vizibile de la hil până la periferia pulmonară*



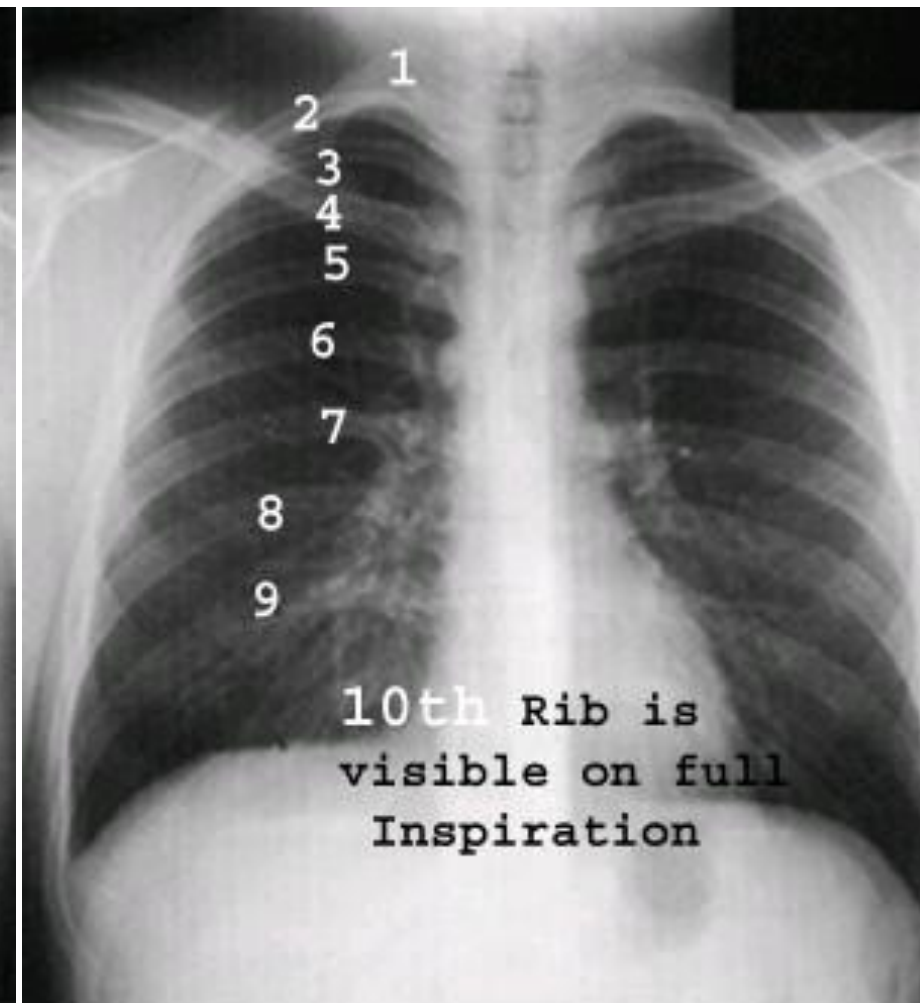
Evaluation criteria for a good PA projection. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.

- Trachea visible in midline
- No rotation -- sternal ends of the clavicles are equidistant from central line
- Scapula projected outside the lung fields
- Entire lung fields from apices to costophrenic angles should be clearly demonstrated
- Faint shadow of the ribs and thoracic vertebrae visible through the heart shadow
- Lung markings visible from the hilum to the periphery of the lung
- Sharp outline of heart and diaphragm
- Ten posterior ribs visible above the diaphragm

- În expir volumul toracelui și pulmonului este redus
- Aria pulmonară devine mai radioopacă
- Vizibilă doar a 8-a coastă posterior



Expiration PA view. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.



PA view on full inspiration. Image courtesy of Dr. Naveed Ahmad.

*Radiografie
subexpusă vs
radiografie
supraexpusă*



Poziția laterală

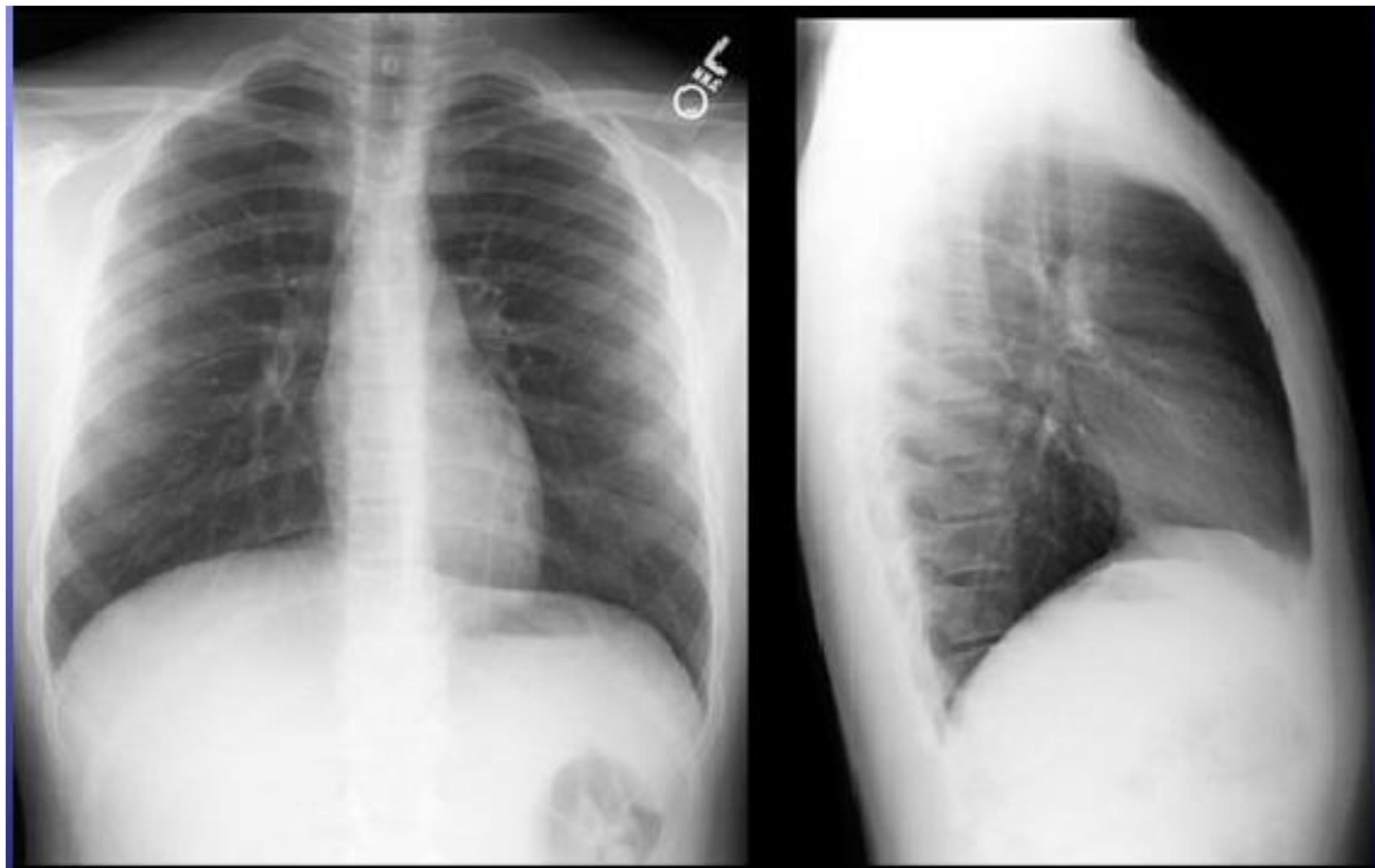
- *Partea dreapta sau stânga lipită de ecran, brațele sus*
- *Raza centrală intră la nivelul liniei axilare medii în dreptul vertebrelor Th5 – Th6*
- *Colimarea: marginea superioară – apertura toracică, marginea inferioară – să ajungă la nivelul abdomenului superior, marginile laterale - țesuturile moi a cutiei toracice*
- *În profil lateral stânga coastele drepte sunt mai mari datorită măririi și de obicei sunt proiectate posterior de coastele stângi – într-o poziție laterală adevărată*



Din lateral – coloana vertebrală pare sa se întunece pe măsură ce ne mișcăm caudal -> datorită unei cantități mai mare de aer în lăbii inferiori și mai puțin schelet toracic

Sternul se vizualizează pe marginea anterioară, iar posterior se determină două seturi de coaste

În profil lateral stânga coastele drepte sunt mai mari datorită măririi și de obicei sunt proiectate posterior de coastele stânga – într-o poziție laterală adevărată



Poziția anteroposterioară

- *Pacientul cu fața la tubul radiologic, astfel distanța focar-ecran se micșorează până la 100 cm*
- *Umbra cordului este mărită*
- *Curbura coastelor mai orizontalizată*

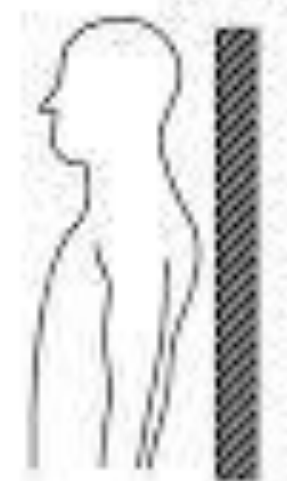


→
PA
(Posterior-Anterior)

Direction of
X-ray beam



→
AP
(Anterior-Posterior)



Incidența PA vs AP



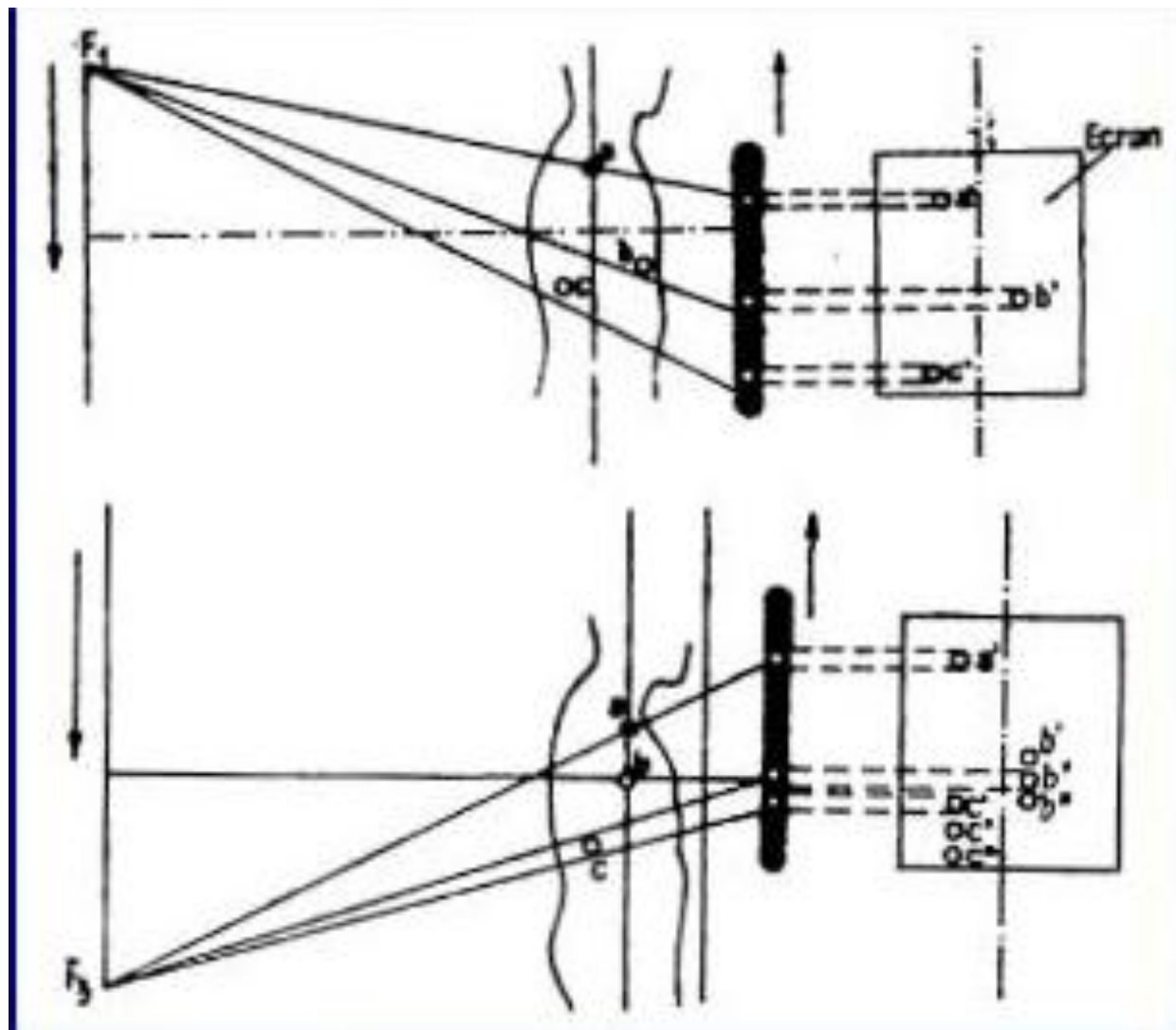
Laterografia

Pacientul în decubit lateral, pentru evaluarea revărsatului pleural



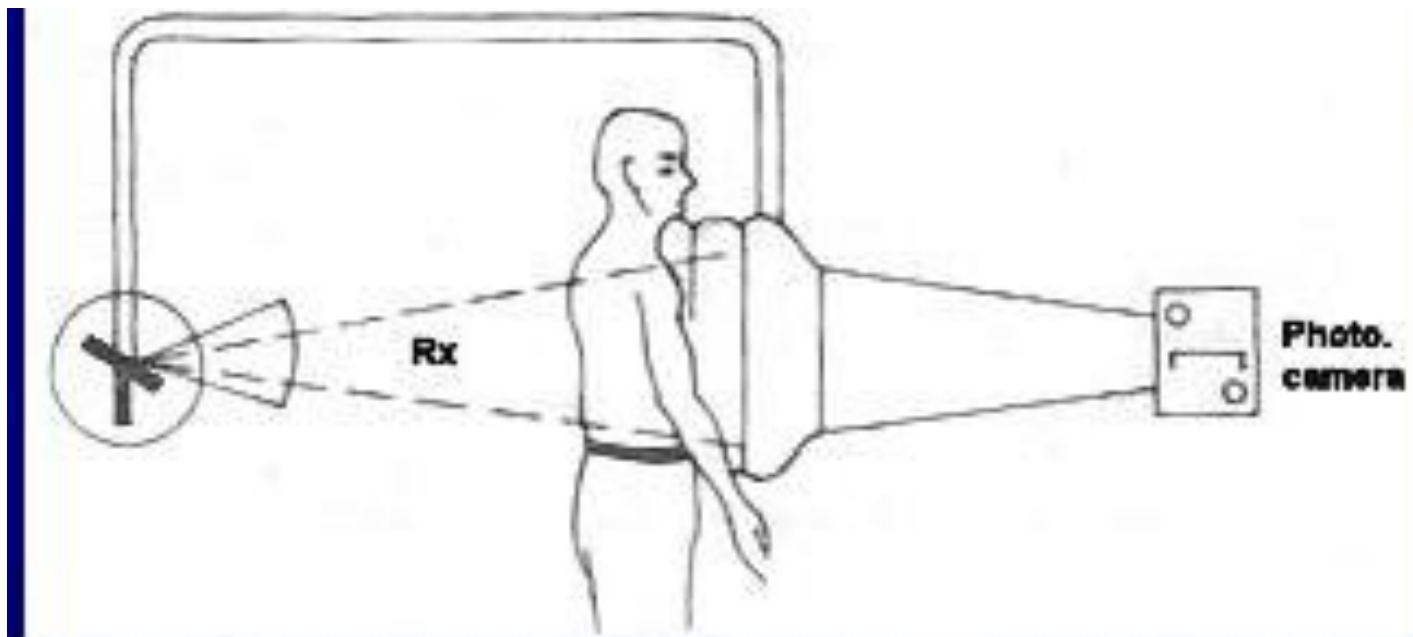
Digrafia

- Variantă a radiografiei cu dublă expunere (efectuarea a două expuneri pe același film)
- Necesită utilizarea unei grile de plumb așezată longitudinal între bolnav și film
- Prima expunere în inspir, apoi grila se deplasează lateral, acoperindu-se fâșiile expuse și apoi se efectuează a doua expunere în expir profund
- Pentru aprecierea mobilității diafragmelor și a cutiei toracice



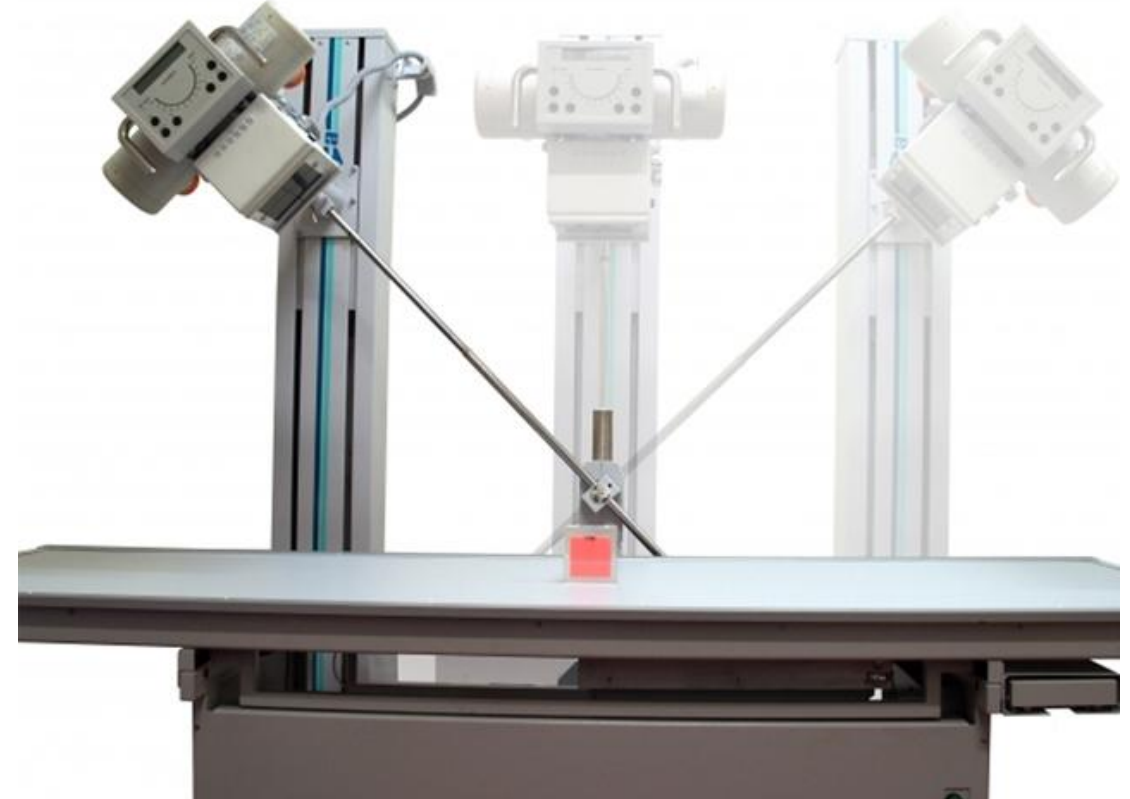
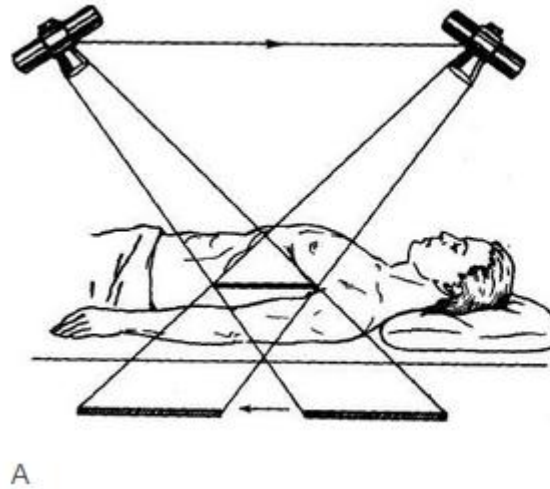
Radiofotografia medicală

- Constă în fotografierea imaginii obținută la ecranul radioscopic, pe filme de 7/7 cm sau 10/10
- Aparatul de radiofotografie prezintă montat în fața ecranului o piramidă în vârful căreia se adaptează un aparat fotografic (camera Odelka bazată pe principiul oglinzilor concave)
- Filmele obținute sunt examinate cu lupa sau la un aparat de proiecție



Tomografia plană

- O secțiune, primită la mișcarea sincronizată a tubului și ecranului radiologic în direcții opuse
- Mișcarea tubului se realizează pe un arc de cerc (baleaj de 20, 40, 60 grade) al cărui centru de rotație este situat la nivelul straturii care urmează să fie tomografiat.
- Astfel straturile situate în planul axei de mișcare se proiectează în timpul expunerii în același punct pe pelicula radiografică, iar straturile aflate mai sus sau mai jos de planul de interes se proiectează în permanență în puncte diferite -> se șterg
- Film unic în casetă simplă sau câteva (cel mai frecvent 3) filme situate paralel la anumite distanțe de 0,5 – 1,0 cm
- Se efectuează în plan frontal sau sagital
- Interval expunerii 40 – 50 kV, timp 2,5 sec

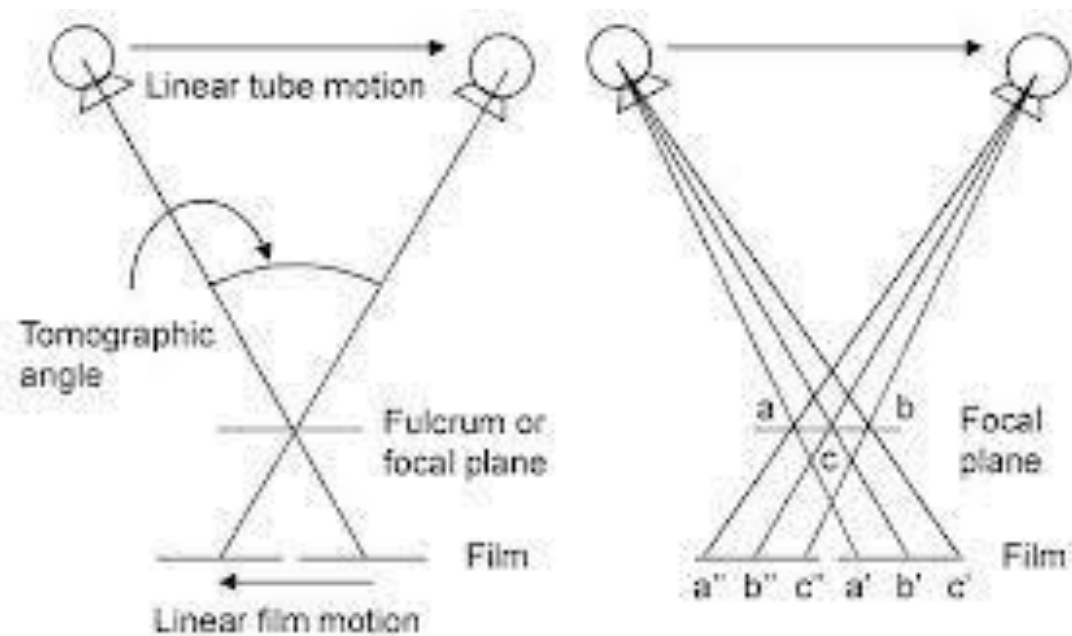




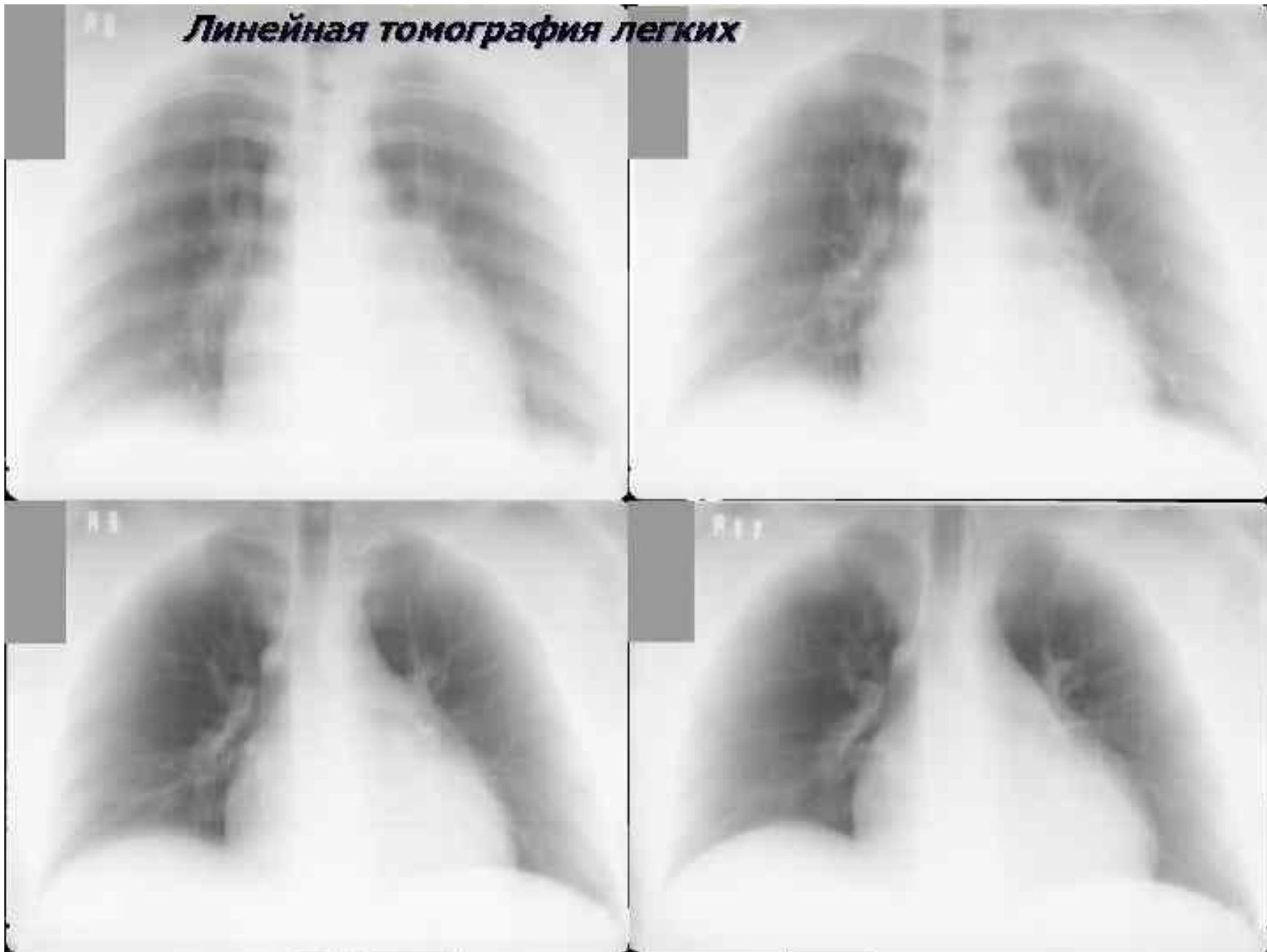
А- линейная томограмма

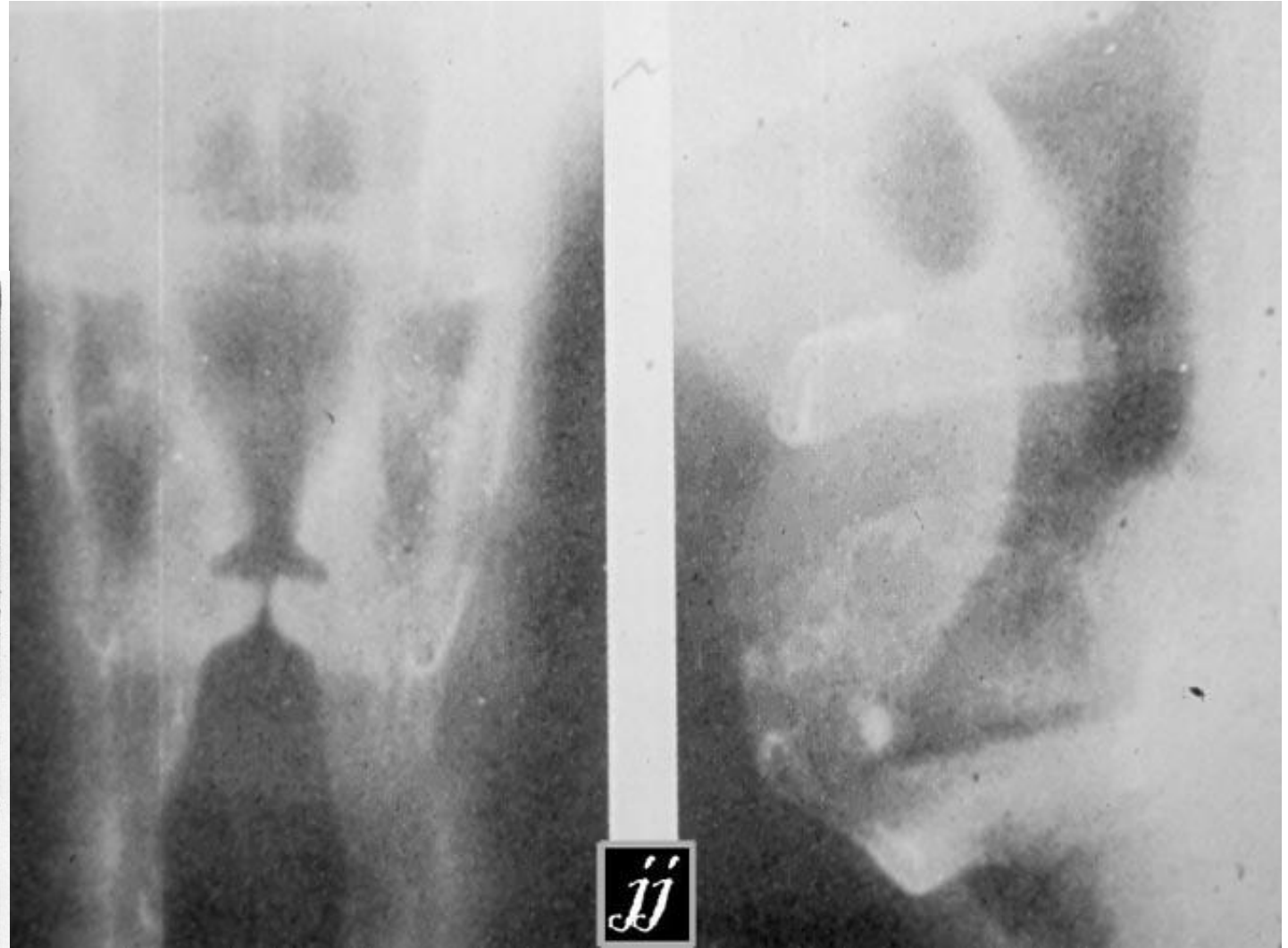
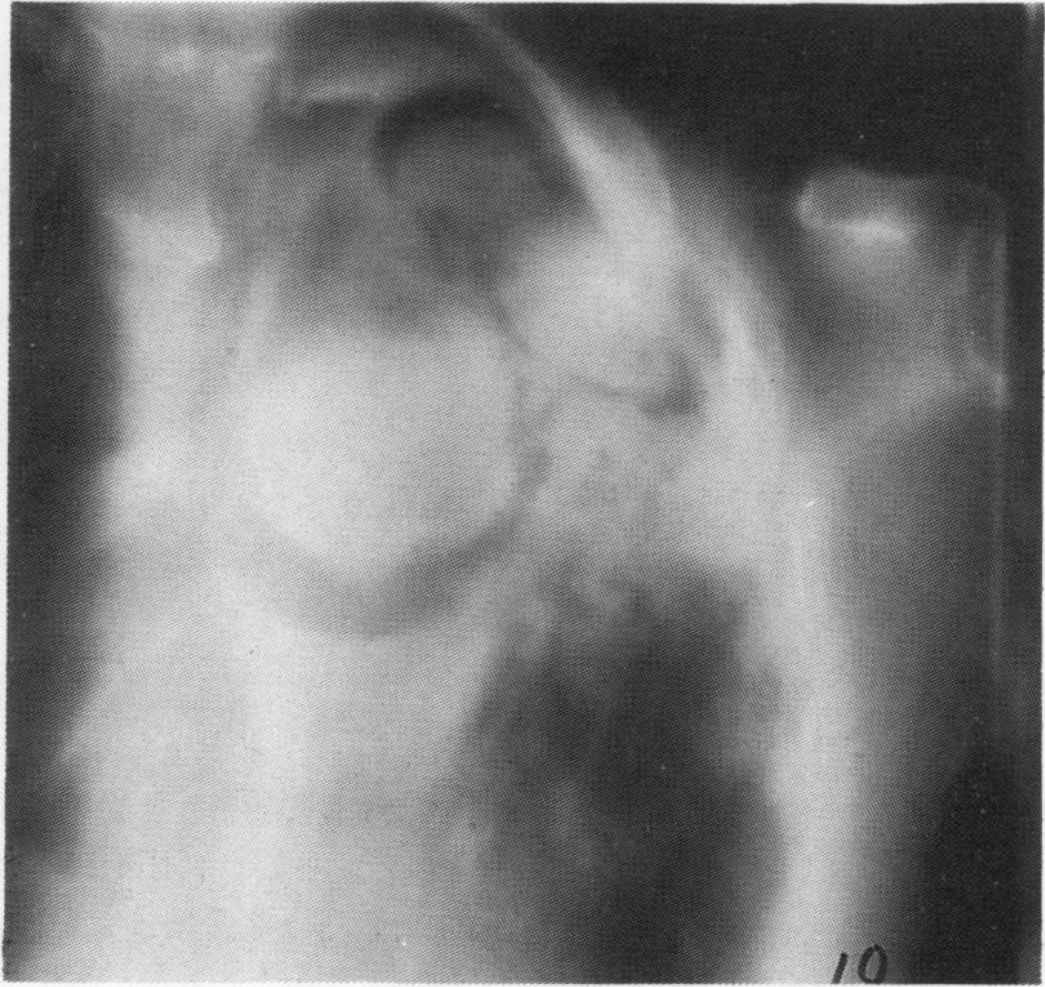


Б – обзорная рентгенограмма



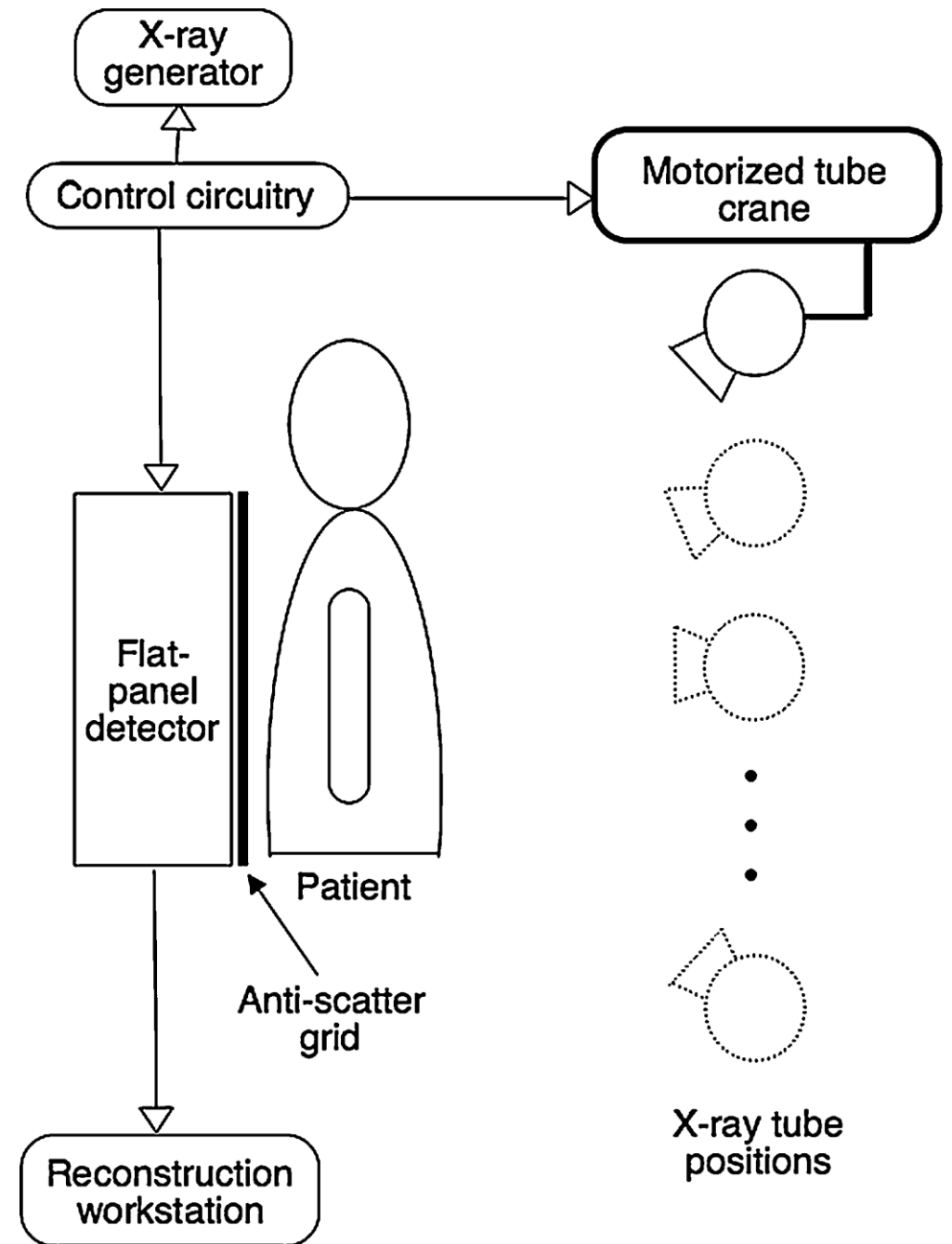
Линейная томография легких





Tomosinteza pulmonară

- Tomosinteza – metodă de investigație radiologică, ce se bazează pe efectuarea unor serii (secvențe) de tomografii plane la o adâncime predefinită cu o distanță fixă între secțiuni, dintr-o singură achiziție de imagine.
- Ulterior informația primită se procesează în regim digital obținând imaginea finală
- Se raportează la metodele de reconstrucție
- Tomosinteza furnizează o serie de imagini plane din unghiuri de proiecție diferite pentru a produce imaginea unor secțiuni ale corpului
- Interval expunerii 98 – 102 kV
- mAs – 0,5 – 1,00
- Timp 3,2 sec



- Tomosinteza permite determinarea formațiunilor intrapulmonare sub 0,5 cm, are o doză mai mică comparativ cu CT

- Ca alternativă a CT:

- ✓ Pentru determinarea sau excluderea metastazelor și tumorilor pulmonare

- ✓ Controlul tratamentului chimioterapic în cazul tumorilor și Mt pulmonare

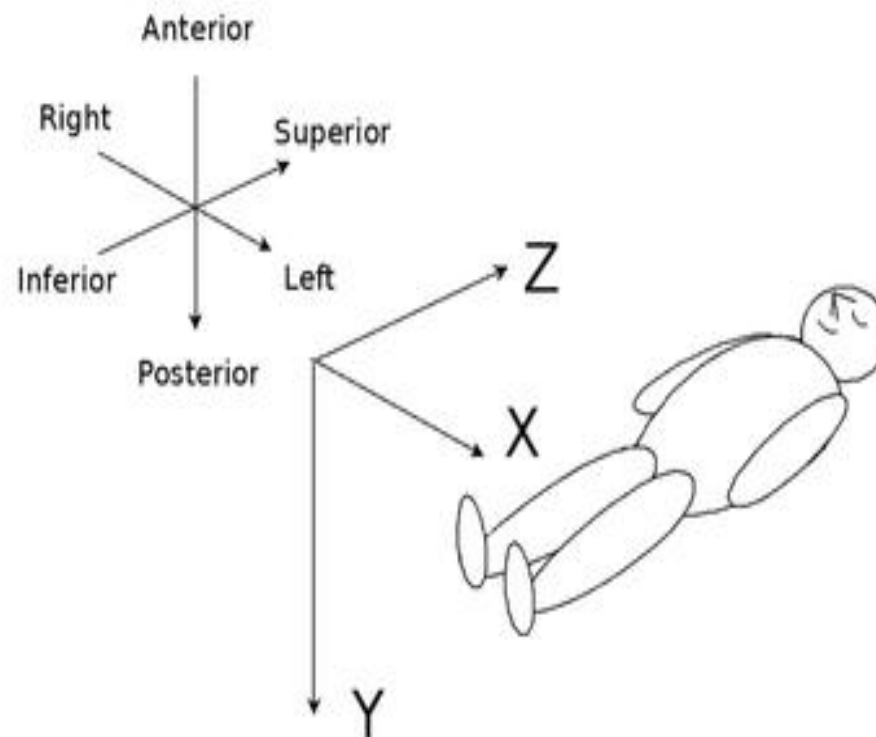
- ✓ Pentru concretizarea diagnosticului patologiei pulmonare, osoase (vertebre toracale, coaste, stern, clavicule)



Avantajele tomosintezei

Poate oferi rezoluție de 0,22-0,44 mm în planurile x(sagital) și y (coronarian). În planul z (axial) rezoluția este de 5 mm pentru cutia toracica și 1 mm pentru glanda mamară

- Rezoluție mai mare comparativ cu CT în planul x (sagital) și y (coronarian)
- Doză mai mica comparativ cu CT



Avantajele tomosintezei

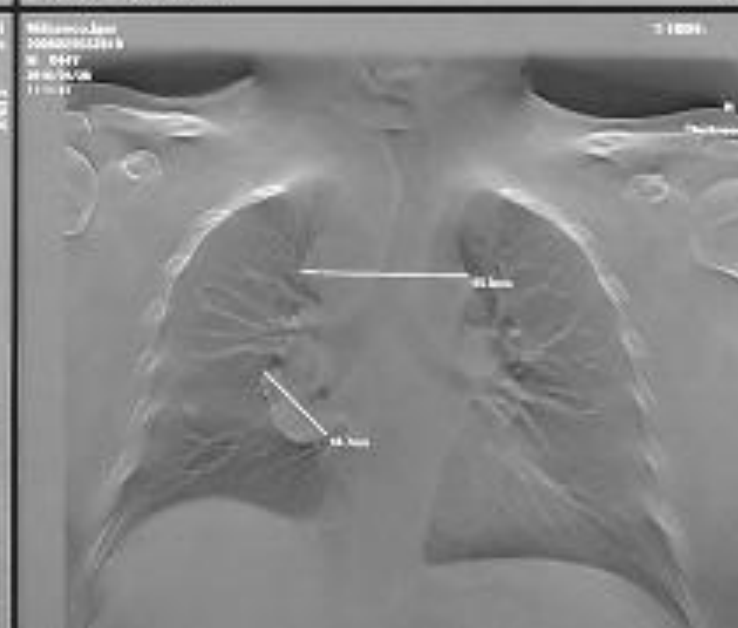
- *Sensibilitate și specificitate de cca 2 ori mai mare ca la radiografia standard (pentru micronodulii pulmonari)*
- *Poate fi efectuată în poziție orizontală, verticală sau atunci când este înclinat trepiedul/stativul*
- *Câmp larg de examinare – 43x43 cm*
- *Timp scurt de examinare: max 1,2-2,5 sec*
- *Dimensiunea pixelui 0,25x0,25 mm, distanța dintre secțiuni de la 1 la 10 mm*
- *Doza de iradiere cu mult mai mică decât la tomografia computerizată*

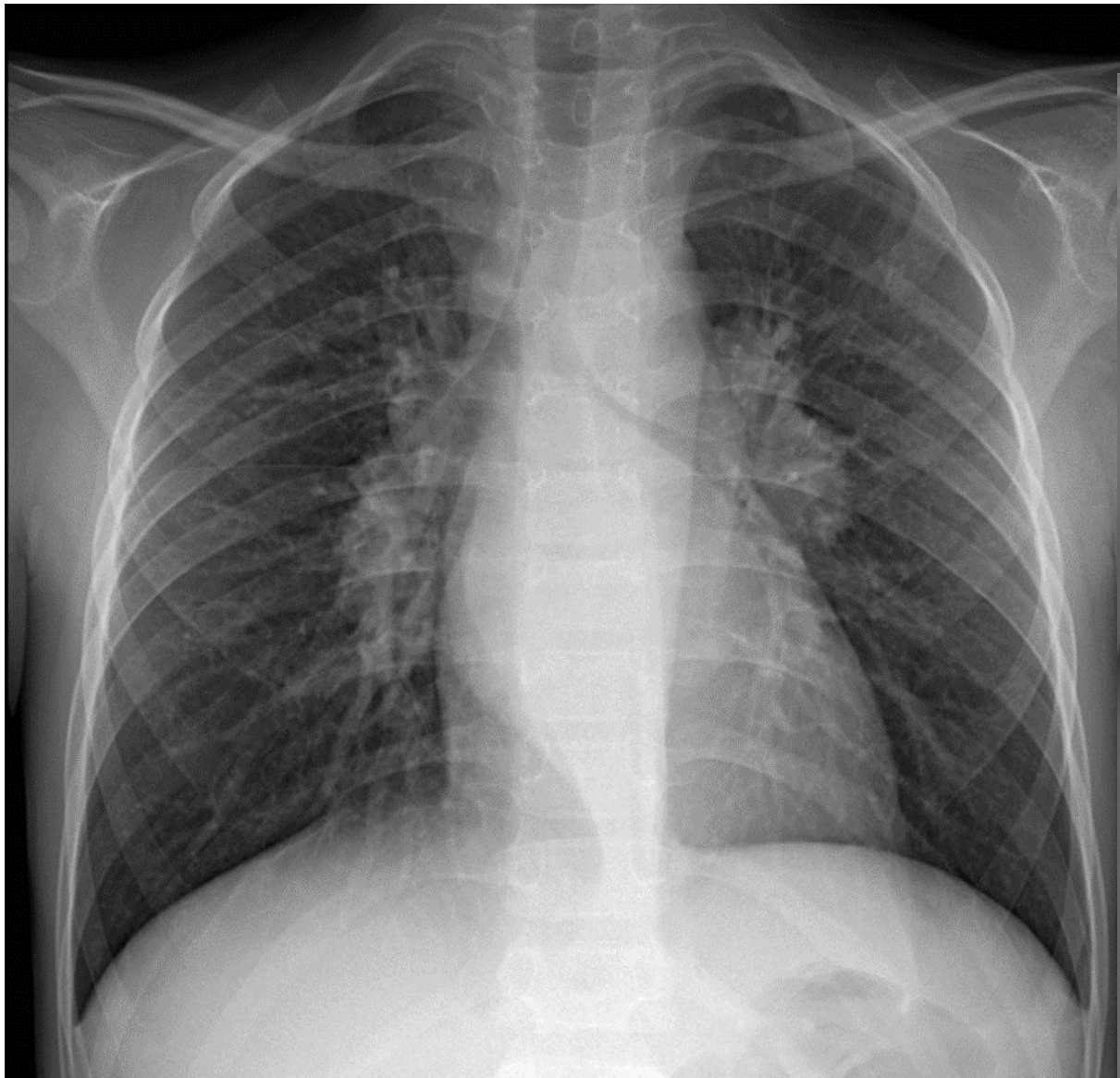
Avantajele tomosintezei

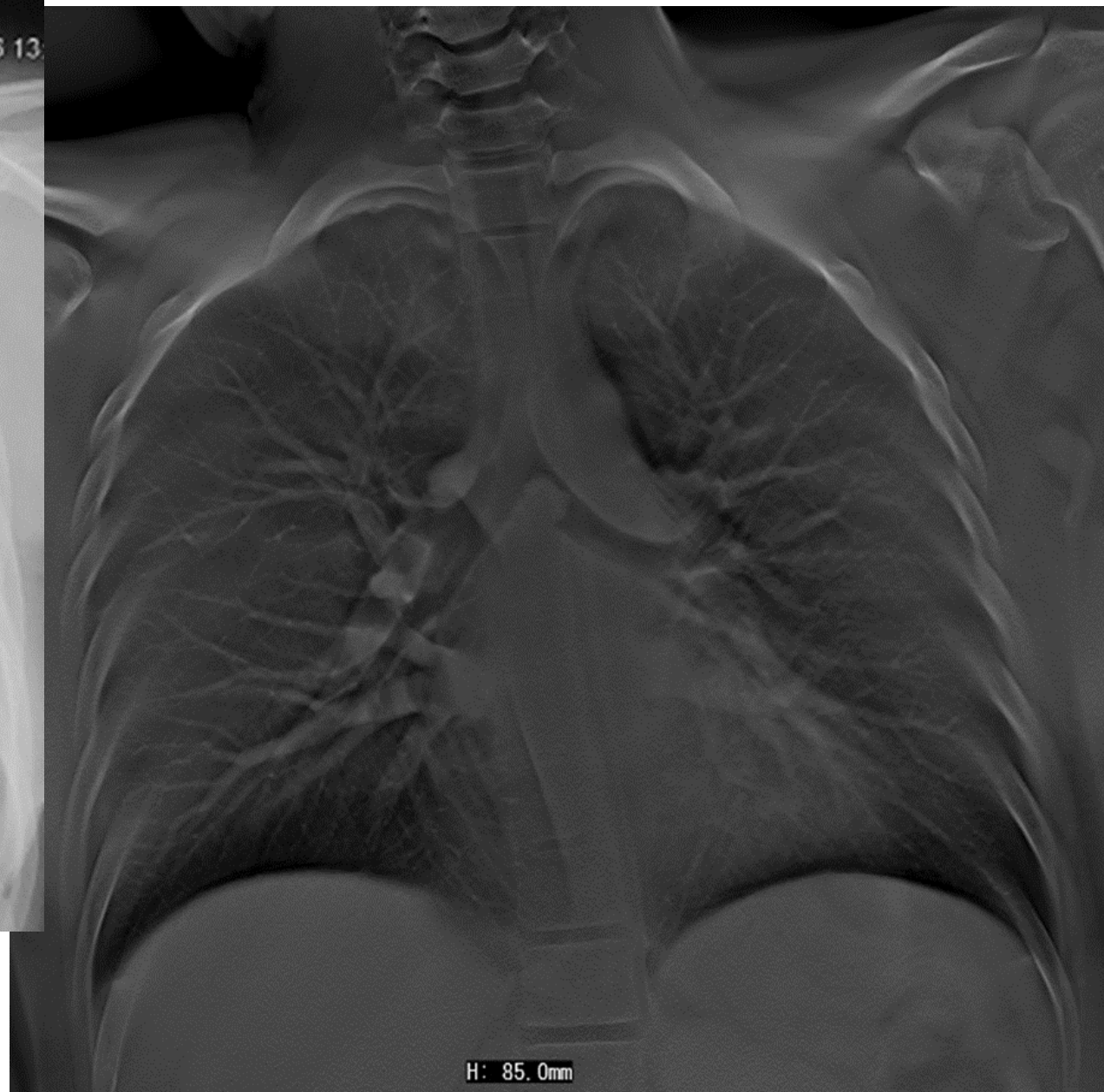
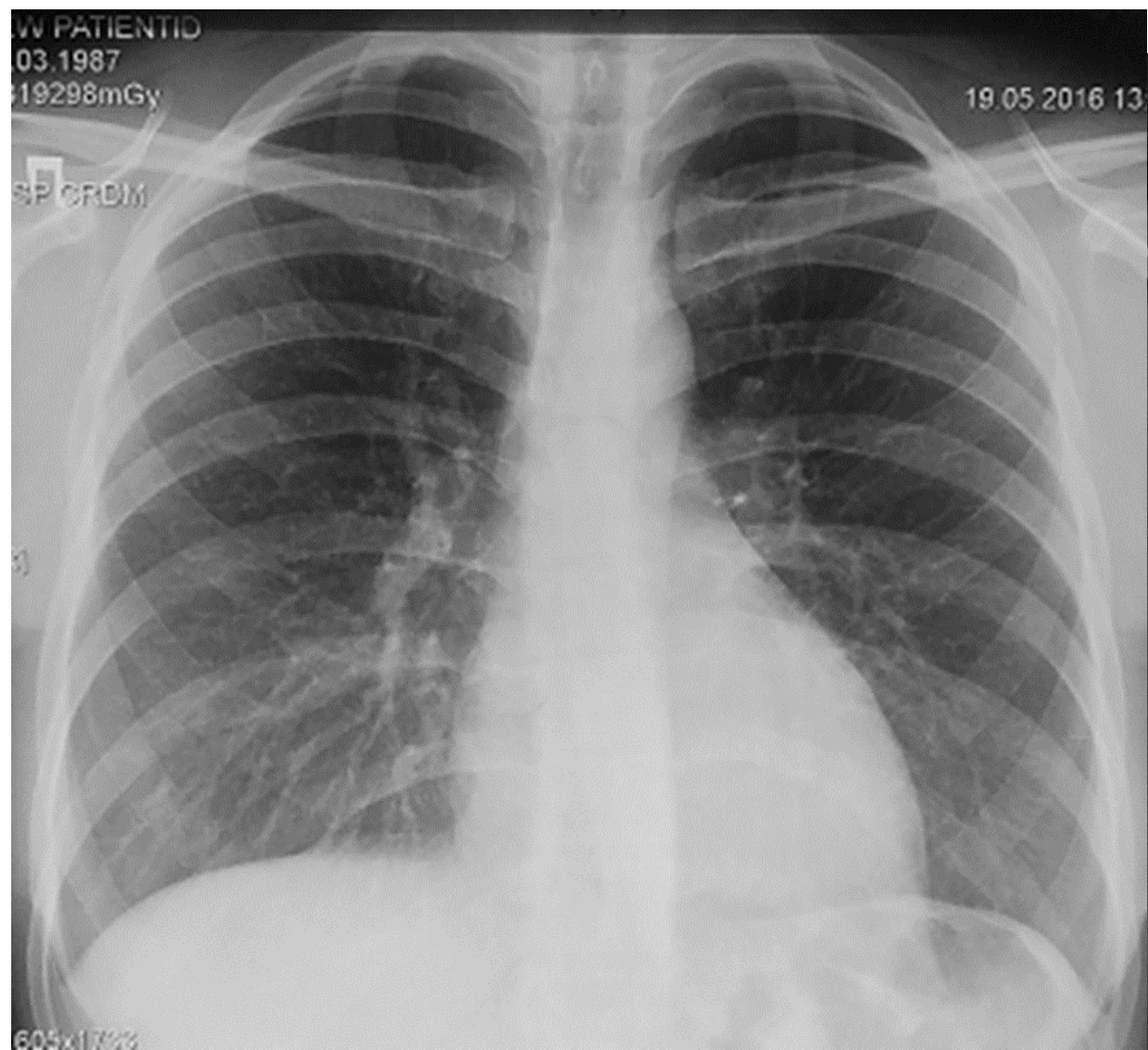
- *Posibilitatea de a mări orice regiune aleasa*
- *Lipsa artefactelor de la implanturile metalice*
- *Imaginile sunt clare și contraste*
- *Măsurarea nodulilor de diferite dimensiuni și vizualizarea nodulilor de dimensiuni mai mici de 4 mm*
- *Determinarea calcinatelor, de la 2-3mm*
- *Vizualizarea calitativa atât a oaselor, cât și a țesuturilor moi*

Dezavantajele

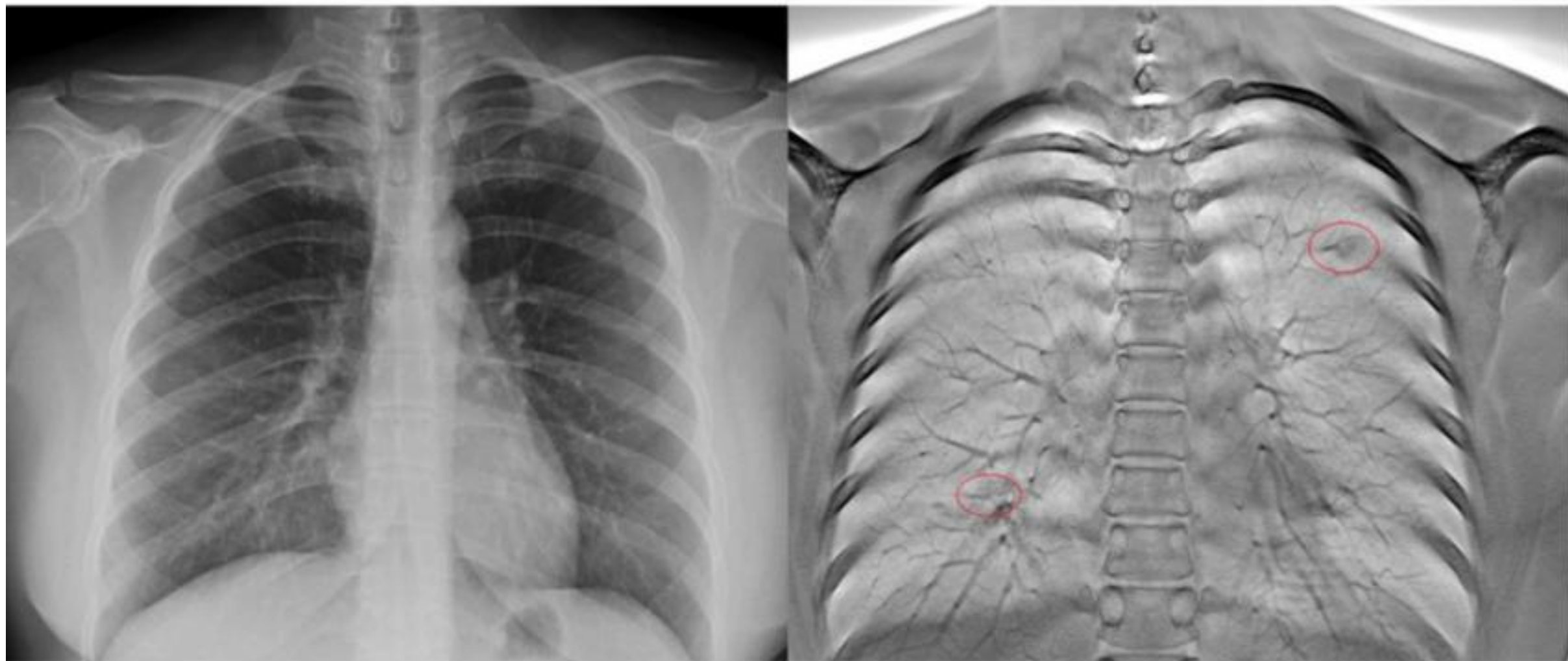
- *Date incomplete comparativ cu CT pe secțiunile în planul z (axial)*
- *Reducerea informației în cazul când pacientul nu face inspirul complet, respiră sau se mișcă în timpul investigației*
- *Zona supradiaphragmala mai puțin contrastată*
- *Contrastare mai mică în zona retrocardiacă*







Best Screening Tool for COVID-19 Infection



2D DR Image VS 3D DR Image

Tomografia computerizată, angio-CT

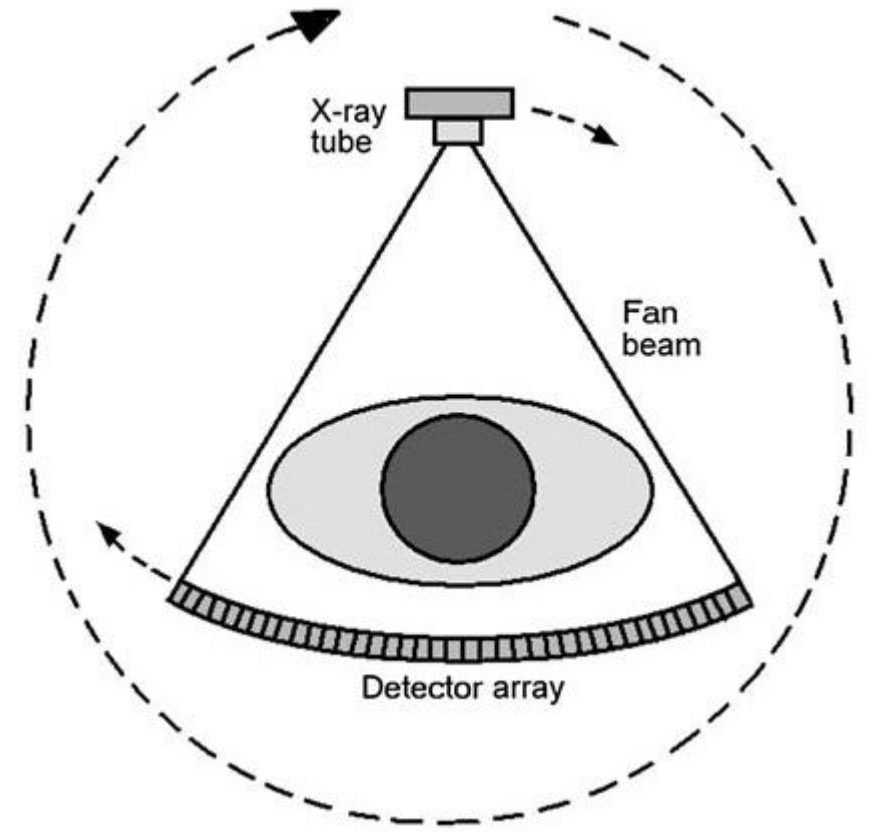
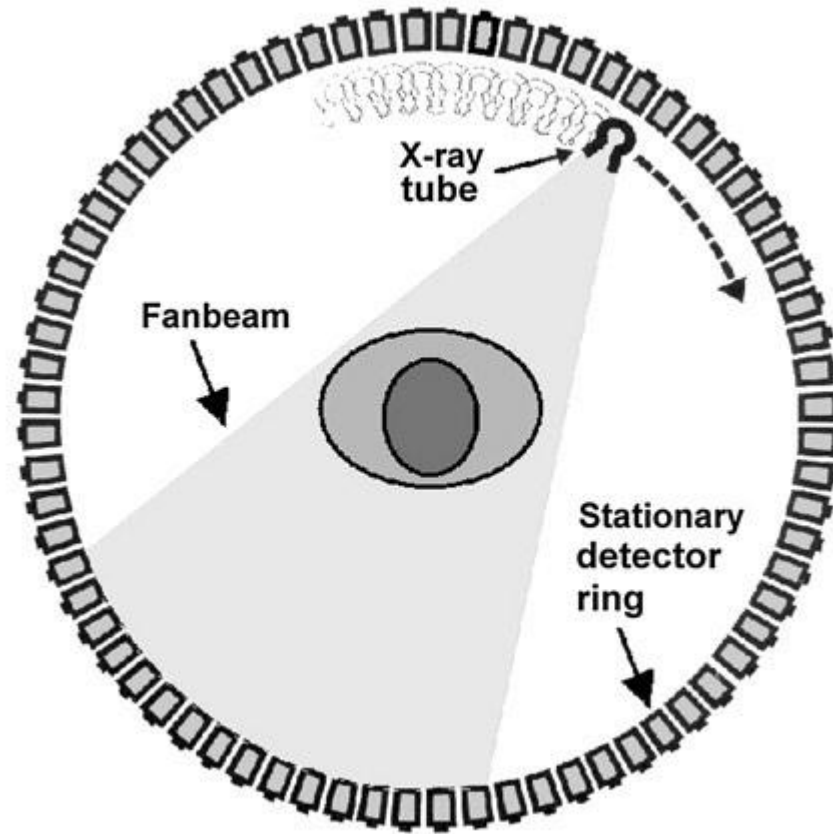
Imaginea CT este reprezentarea anatomică a unei secțiuni axiale a corpului uman de o grosime prestabilită, prin determinarea absorbției razelor X care traversează corpul uman din diferite unghiuri

Se bazează pe două principii:

- Măsurarea densității radiologice la traversarea razelor X printr-un corp*
- Reconstrucția imaginii unui obiect plecând de la proiecțiile sale diferite, practic realizând o imagine bidimensională a realității tridimensionale*



CT cu sursa de iradiere care emite raze X sub formă de evantai/con, corpul în mijlocul aparatului și detectorii situați de cealaltă parte a corpului. Sursa de raze X se mișcă 360 grade, odată cu detectorii. în jurul corpului



Principiul de lucru:

- *Tubul de raze X se rotește în jurul bolnavului*
- *Pe partea opusă detectorii recepționează energia fotonică ce a traversat corpul uman și o transformă în energie luminoasă*
- *O fotodiodă transformă energia luminoasă în semnale electrice*
- *Aceste semnale sunt apoi digitalizate și transmise unui procesor de imagini, ce reconstruiește imaginea pe baza unui număr mare de măsurători, doza de iradiere fiind apreciabilă*
- *În timpul scanării sunt obținute diferite profile de atenuare sau proiecții. (profilele de atenuare – colectarea datelor obținute de la canalele de detectori la o poziție unghiulară dată a unității tub-detector)*
- *CT-urile moderne au cca 1400 de proiecții la 360 grade. Fiecare profil de atenuare cuprinde datele obținute de la cca 1500 de canale de detectori (cca 30 de canale/grad în cazul deschiderii de 50grade a fascicolului de radiație)*

Schema de ansamblu a unei unități CT

I. Sistemul de achiziție a datelor (inelul GANTRY):

- 1. Tubul de raze X*
- 2. Detectorii*
 - 1. solizi – formați din iodura de cesiu și tungstat de cadmiu, marcați cu senzor de silicon -> deschidere mică a detectorilor și împachetare bună.*
 - 2. gazoși – camere de ionizare în care circulă Xenon sub presiune (<25 ATM), peretele lor este format din plăcuțe de Tungsten subțire -> servește ca electrozi, reduce radiațiile difuzate, ajutând la colimarea fascicolului*
- 3. semiconductori*
- 3. Elemente electronice asociate*

Generațiile de CT în conformitate cu sistemul de achiziție

- ✓ *Prima generație – un singur tub, un singur detector, folosea mișcare de rotație și de translație*
- ✓ *A doua generație – mai mult detectori, fascicolul sub formă de evantai, folosea mișcarea de rotație și translație*
- ✓ *A treia generație – tubul și detectorul efectuează doar mișcarea de rotație, detectorul fiind deschis sub așa unghi ca să cuprindă întregul corp -> colimarea mai bună, reducerea radiațiilor difuzate și a zgomotului de imagine -> mărirea calității imaginii*
- ✓ *A patra generație – același principiu ca și la generația a 3-a, dar detectorii sunt ficși, dispuși circular, pe 360 grade în timp ce tubul se rotește în jurul corpului. Colimarea este strâmtă și limitează numărul de proiecții -> detectorii trebuie colimați larg -> crește radiația difuzată și a zgomotului de imagine -> diminuarea rezoluției de densitate*

Ele constituie CT clasică -> grosimea secțiunii și distanța dintre ele sunt prestabilite, pauza scurtă dintre secțiuni este rezervată mișcării mesei pentru secțiunea următoare -> reluarea respirației -> evitarea artefactelor de mișcare

CT spiralată

- *Mișcarea continuă a mesei și rotirea continuă a tubului în timp ce pacientul avansează în inelul GANTRY*
- *Reconstrucția imaginii este făcută dintr-un singur set de date la grosimea și intervalul dorit*
- *Avantajele CT spiralat:*
 1. *Micșorarea timpului de explorare*
 2. *Nu depinde de respirația și inconstanța mișcărilor respiratorii*
 3. *Ameliorarea detectabilității leziunilor în special a celor mici*
 4. *Reducerea cantității de SDC utilizată -> reducerea costului investigației*
 5. *Posibilitatea reformării rapide a reconstrucției*

II. Sistemul de procesare a datelor

- *Semnalele electrice rezultate sunt numerizate și stocate pe o matrice de reconstrucție, iar apoi comparate cu matricea implementată în aparat. Fiecărui pătrățel al matricei îi corespunde o unitate de densitate exprimată prin nuanțe de gri -> cu cât mai mci, cu atât imaginea mai bună*

III. Sistemul de vizualizare și stocare a datelor

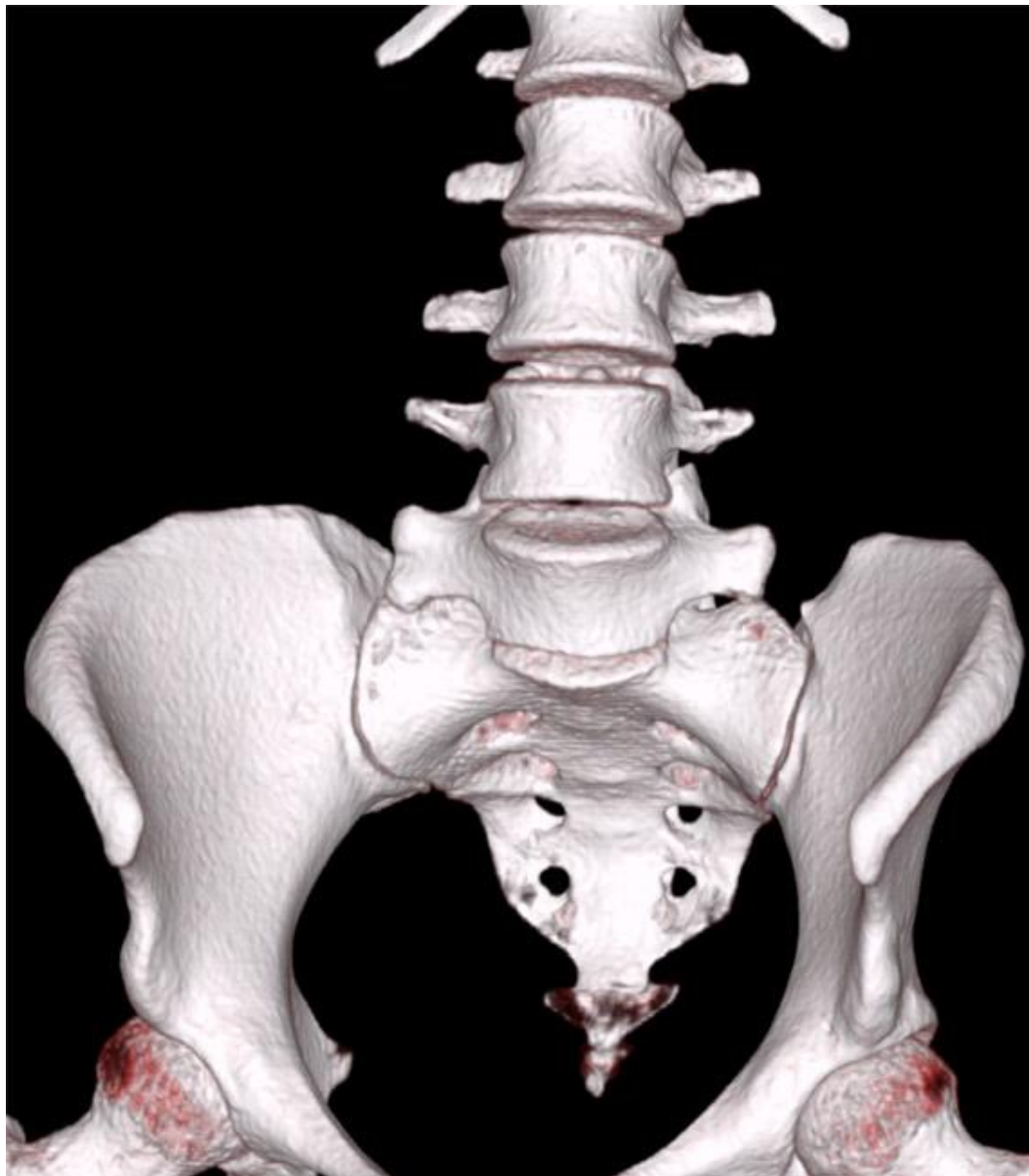
- *Imaginea obținută după reconstrucție este prezentată pe monitorul din încăperea în care se găsește consola*
- *Posibilitatea prelucrării imaginii și ameliorării datelor unei imagini deja achiziționate*
- *Stocarea imaginilor obținute poate fi făcută pe discul computerului, pe discul optic, CD, etc. -> posibilitatea revizuirii ulterior, înregistrarea pe film*

IV. Sistemul de comandă a ansamblului

Calitatea imaginii depinde în mare măsură de

- *Voltaj – proporțional cu volumul scanat -> cu cât este mai mare cu atât penetrabilitatea este mai mare și valorile densitometrice mai corecte*
- *Miliamperajul optim – cu cât mai mic cu atât mai multe artefacte fotopenice*
- *Colimarea este folosită în funcție de scop -> secțiunile fine vor avea un zgomot foarte ridicat și trebuie efectuate cu kV ridicat -> crește iradierea bolnavului și uzura tubului*
- *Pasul – distanța cu care se deplasează masa pe care este așezat pacientul – parametru tehnic important care determină în mare măsură calitatea examinării și durata*
- *Zoomul poate fi prospectiv sau retrospectiv (mărirea retrospectivă a imaginii, după achiziție, scade considerabil calitatea imaginii)*

Reconstrucție 3D



- *Pacientul stă în decubit dorsal pe masa de scanare, cu brațele ridicate deasupra capului*
- *Punctul de reper este la 5 cm deasupra incizurii sternale*
- *Scanarea toracică trebuie efectuată într-o singură reținere de respirație a pacientului – prevenirea artefactelor respiratorii*
- *Timpul de scanare trebuie să fie cât mai scurt*
- *Nu necesită administrare de agent de contrast pentru toate indicațiile toracice*

Administrarea substanței de contrast (SDC)

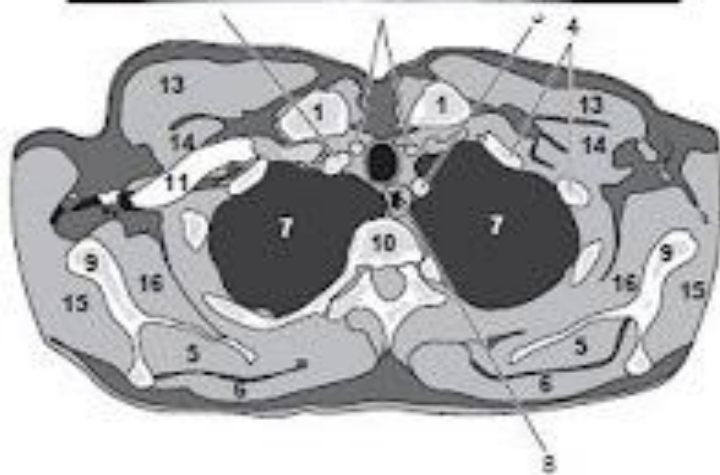
- pentru diferențierea structurilor normale de cele patologice, pentru diferențierea structurilor normale între ele, contrastarea arborelui vascular*
- Administrarea SDC duce la creșterea cu 40-60 UH a densității*
- Administrarea agentului de contrast poate fi făcută pe diferite căi, la examinarea cutiei toracice se va efectua i/v*
- Tehnica administrării SDC este aleasă de examinator. Pentru contrastul i/v poate fi în bolus (cantitate mare în timp scurt), cu ajutorul injectomatului. Pentru celelalte căi – tehnica trebuie adaptată scopului urmărit*

Indicațiile administrării SDC

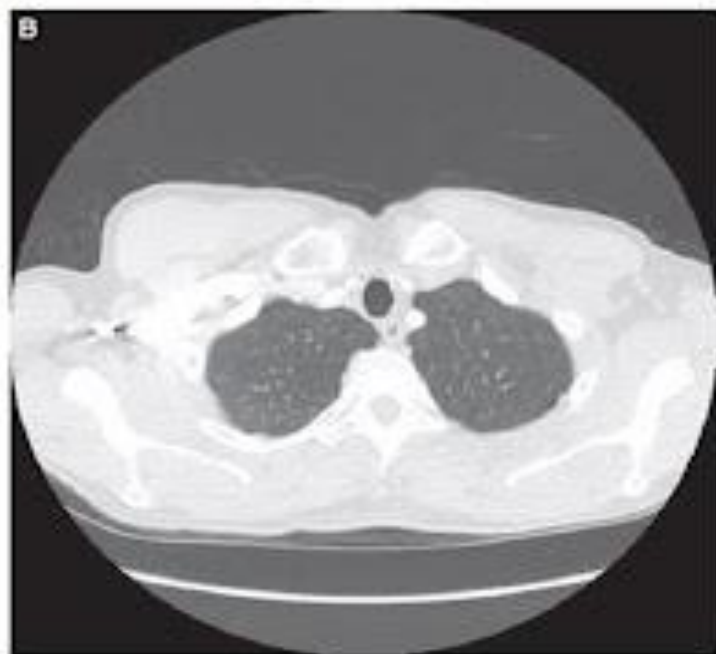
- *Precizarea vascularizației masei tumorale*
- *Diferențierea între o masă tumorală și o malformație vasculară*
- *Identificarea structurilor tubului digestiv*
- *Diferențierea elementelor hilului hepatic ori pulmonar*
- *Evaluarea tractului urinar*
- *Detectarea leziunilor focale (hepatice, pancreatice, cerebrale) și precizarea naturii lor*
- *Identificarea pachetului vascular, raporturilor sale cu masa tumorală*

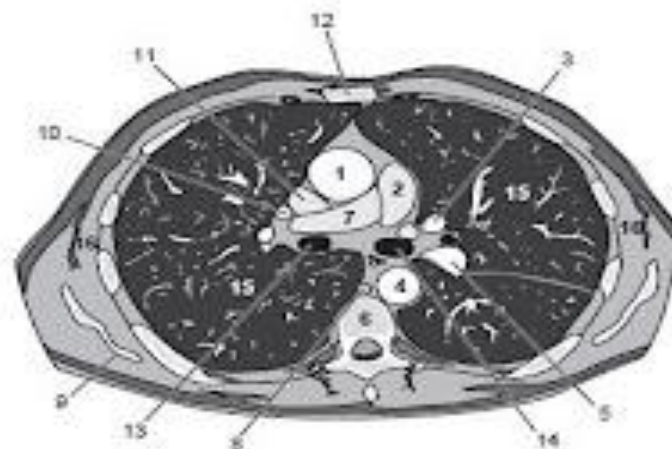
Pregătirea pacientului

- *Informație despre sarcină*
- *Verificarea parametrilor renali*
- *Nul oral timp de 4 – 6 ore*
- *Consimțământul pacientului*
- *Îndepărtarea obiectelor metalice din regiunea de interes*
- *Informație despre alergii, medicamente și alte boli*

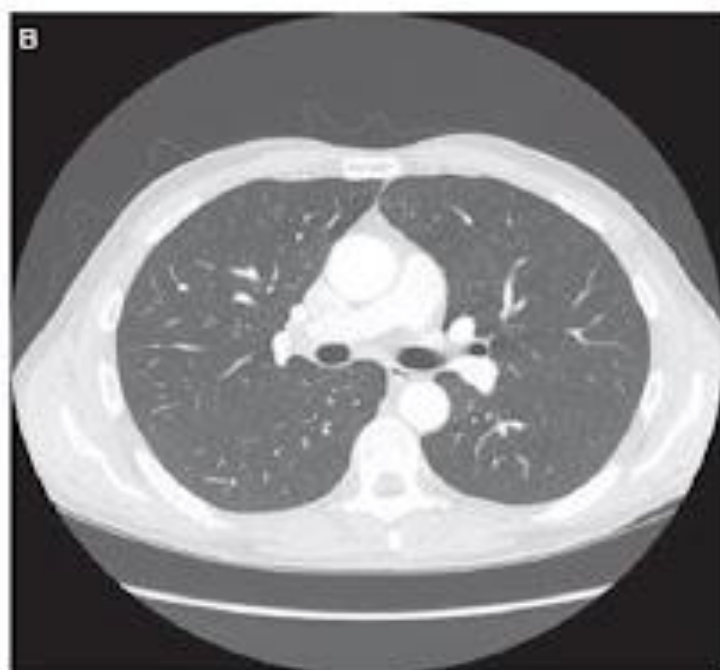


- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1. Clavicle, head | 9. Scapula |
| 2. Common carotid aa. | 10. Vertebra |
| 3. Left subclavian a. | 11. Right subclavian v. |
| 4. Ribs | 12. Right subclavian a. |
| 5. Supraspinatus m. | 13. Pectoralis major m. |
| 6. Trapezius m. | 14. Pectoralis minor m. |
| 7. Lung | 15. Infraspinatus m. |
| 8. Esophagus | 16. Subscapularis m. |





- | | |
|---|-------------------------------|
| 1. Ascending aorta | 9. Right scapula |
| 2. Main pulmonary a. | 10. Right upper pulmonary vv. |
| 3. Left superior pulmonary v. | 11. Superior vena cava |
| 4. Descending aorta | 12. Sternum |
| 5. Left pulmonary a., descending branch | 13. Right main bronchus |
| 6. Vertebra | 14. Left main bronchus |
| 7. Right pulmonary a. | 15. Lung |
| 8. Azygos v. | 16. Serratus anterior m. |



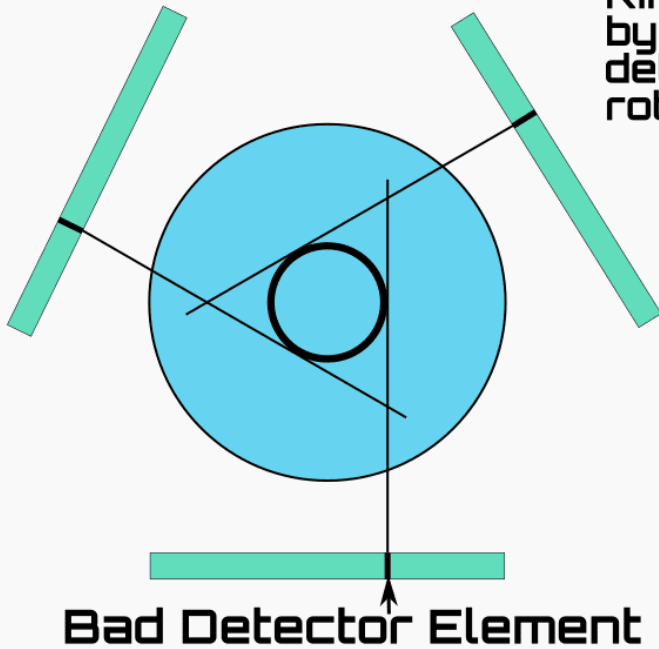
Artefactele

- *Îngreunează interpretarea imaginilor*
- *Există două tipuri de artefacte:*
 1. *Inerente – rezultate din prelucrarea datelor*
 - ✓ *Alinierea greșită a detectorilor cu raze X*
 - ✓ *Inomogenități în emisia fasciculului*
 - ✓ *Erori de măsurare artefacte de coastă*
 - ✓ *Artefacte de fosă posterioară “stripe artefacte”*
 2. *De malfunction – de aparat și utilizator*
 - ✓ *Ring artefact (eroare de detectori)*
 - ✓ *Artefacte de mișcare (pot fi diminuate prin sedarea pacientului, reducerea timpului de scanare și coordonarea respirației)*
 - ✓ *Efectul de volum parțial este artefactul cel mai des întâlnit, datorat folosirii unei secțiuni prea groase față de dimensiunile structurii de interes*

Ring artefact

CT Artifact: Ring

Ring artifacts are caused by faulty or miscalibrated detector elements as they rotate around the gantry.



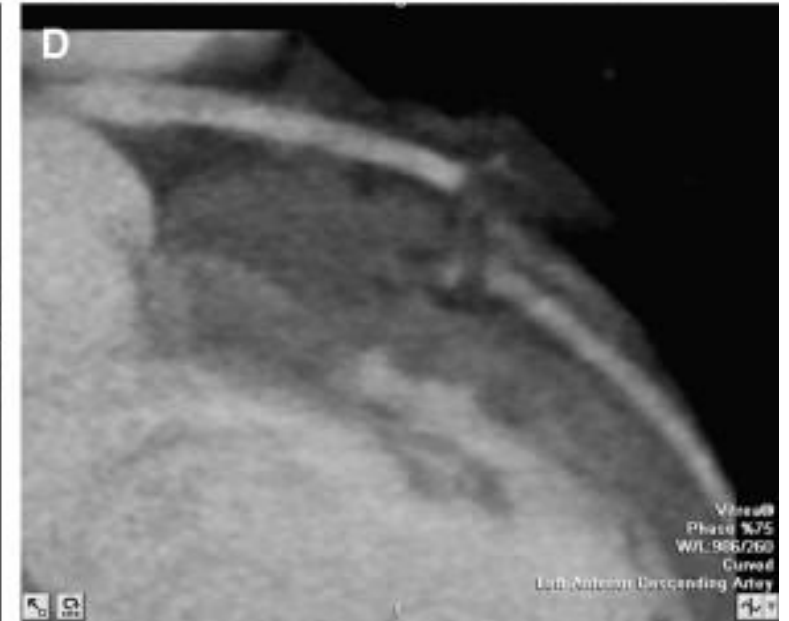
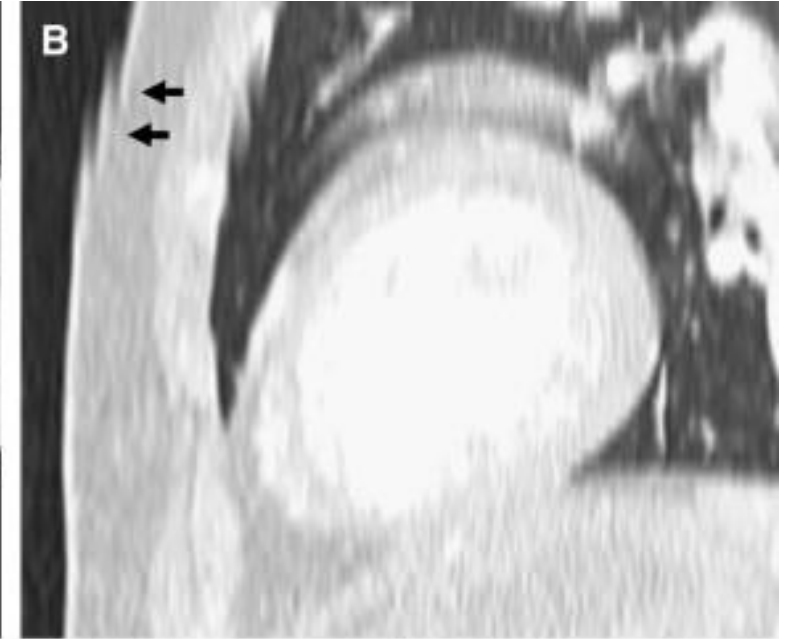
ONCOLOGYMEDICALPHYSICS.COM



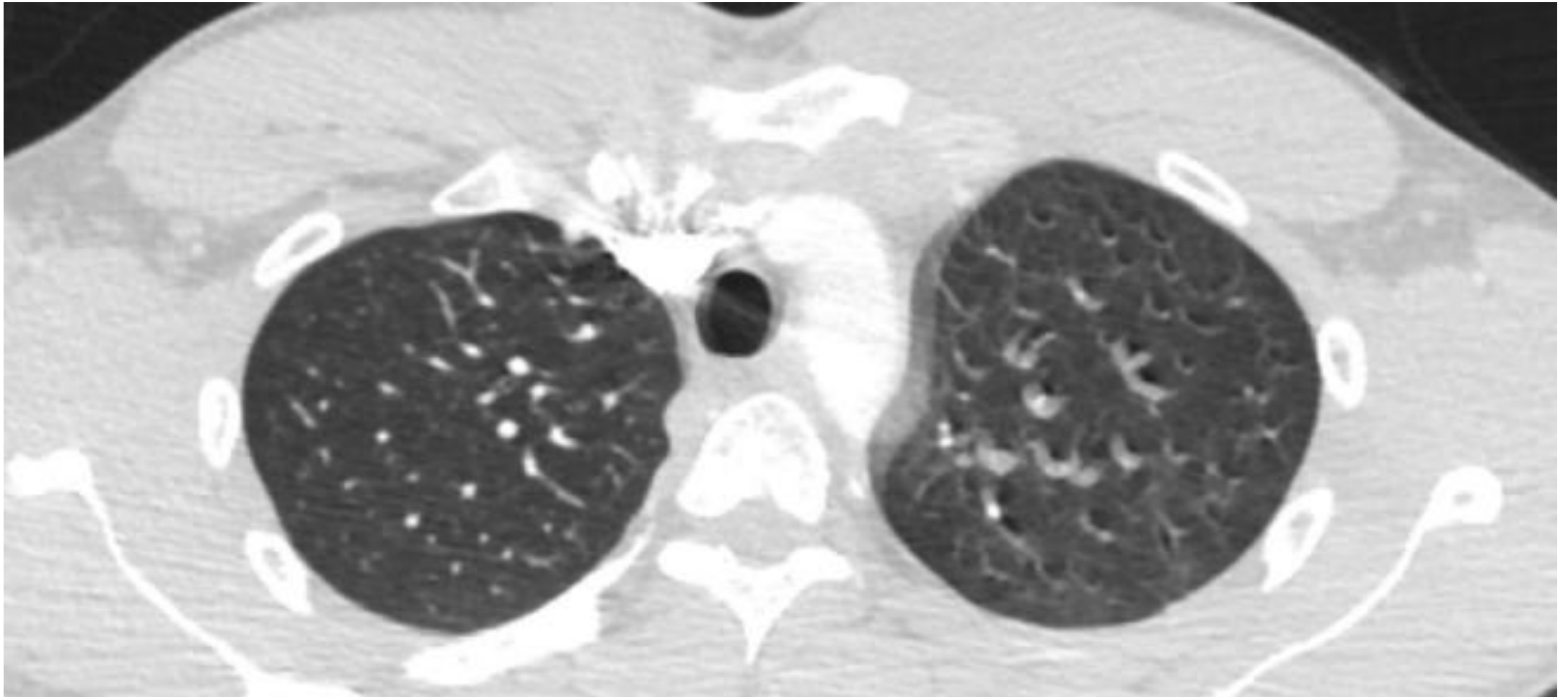
*Artefacte de
mişcare*



Artefacte respiratorii

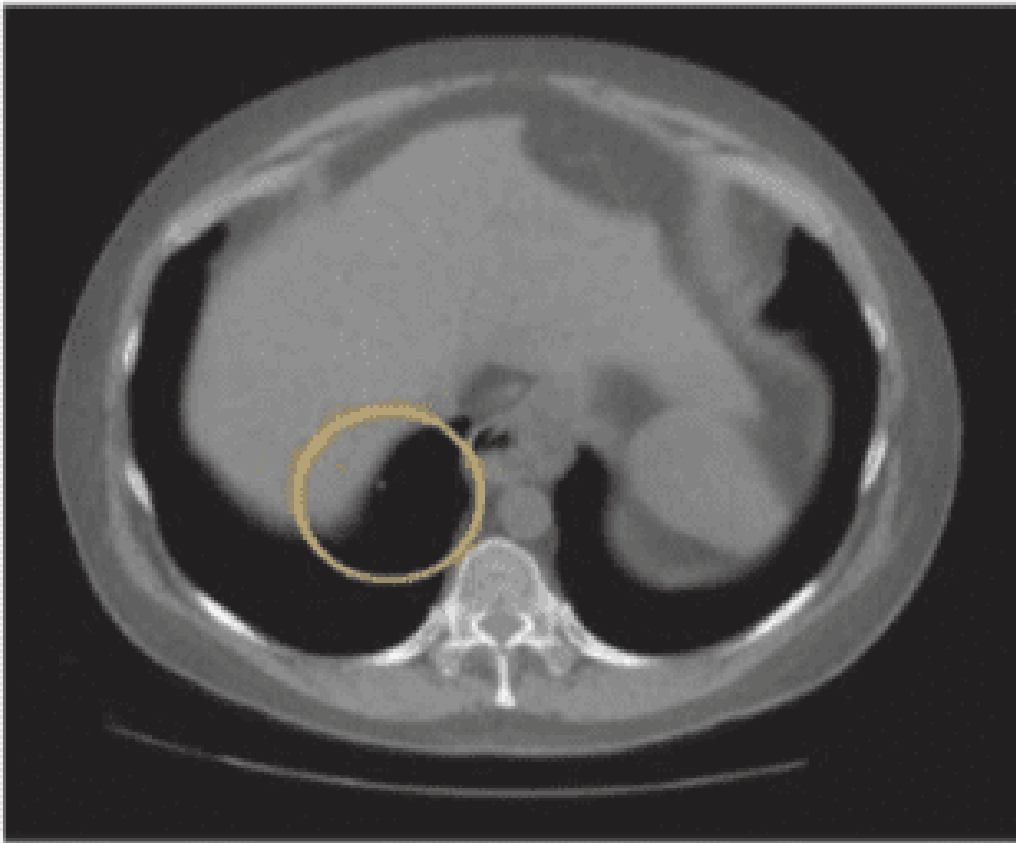


Artefacte de mișcare a inimii în absența pericardului

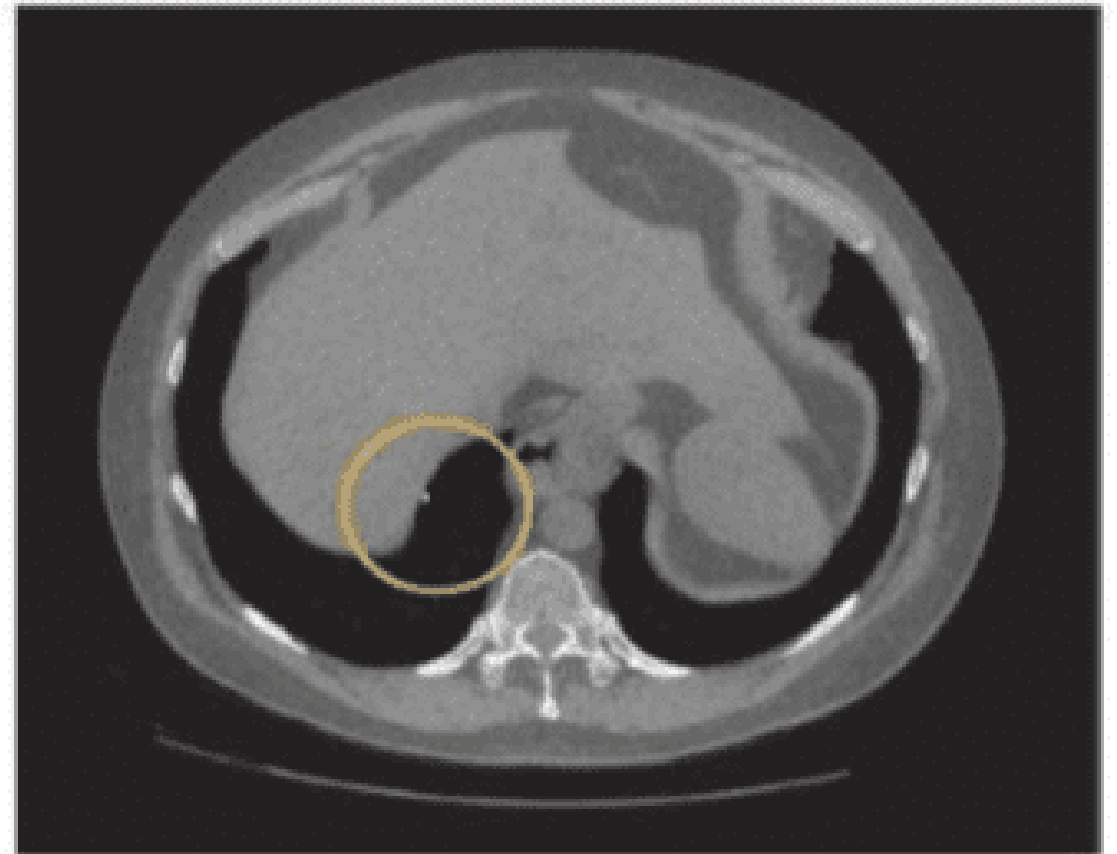


Efect de volum parțial

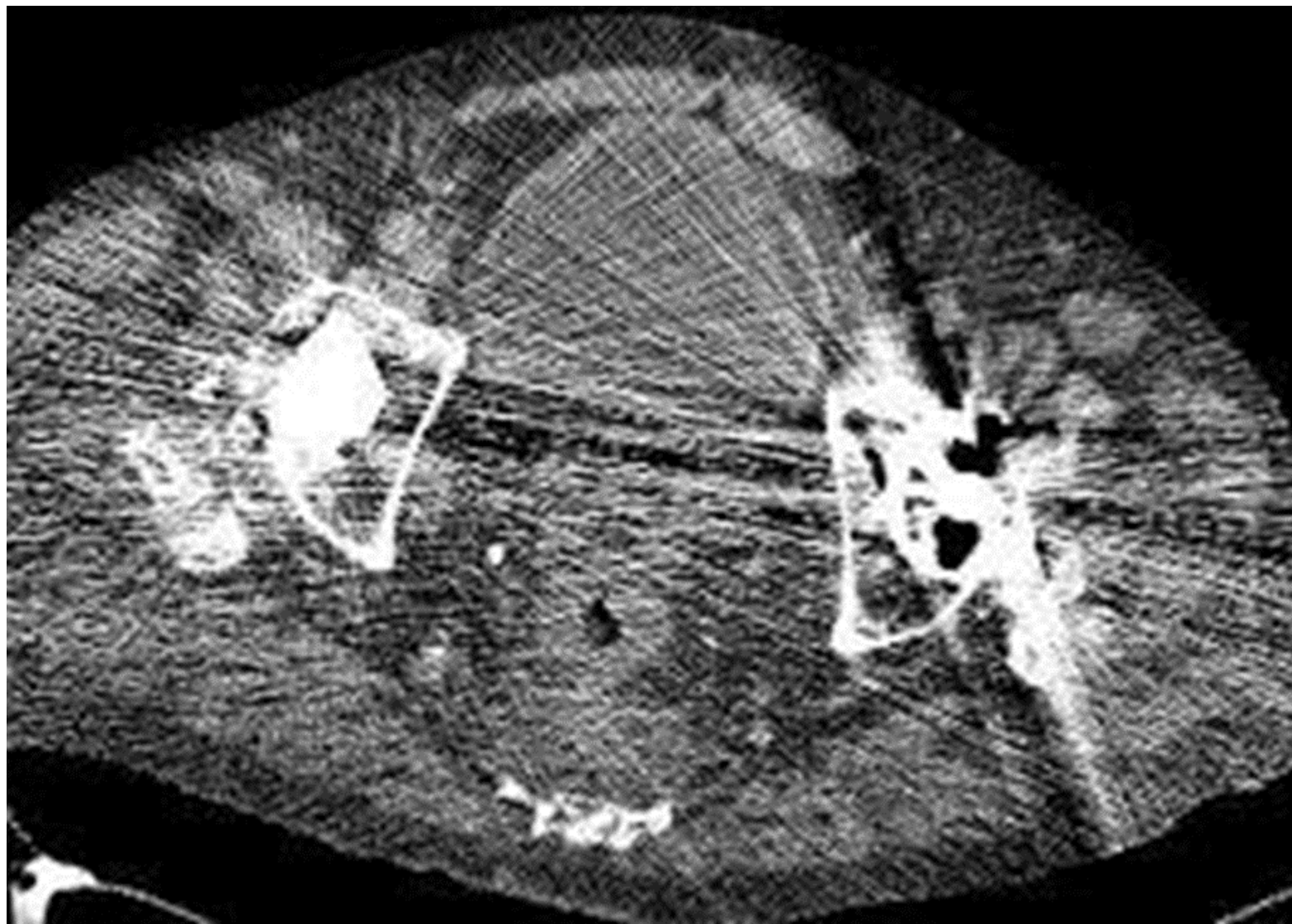
5-mm section thickness



1.25-mm section thickness



*Artefacte
metalice*



- *Operatorul determină grosimea secțiunii în funcție de regiunea explorată:*
 - ✓ *Torace și abdomen – secțiuni de 8 – 10 mm*
 - ✓ *Baza craniului, fosa posterioară sau coloana vertebrală – secțiuni de 2 – 5 mm*
- *O structură poate fi inclusă în grosimea unei secțiuni în întregime sau parțial*

- *În examinarea patologiei respiratorii se folosește:*
 1. *HRCT – CT de rezoluție înaltă –*
 - ✓ *secțiuni subțiri de 0,5 – 1,5 mm la fiecare 0,5, 1 sau 2 cm de la apex la bază (scanări inspiratorii)*
 - ✓ *Secțiuni HRCT limitate, distanțate, obținute pentru scanările expiratorii*
 2. *CT spiralat – acoperă întregul plămân pentru scanarea inspiratorie și expiratorie*
- ***HRCT** (pas cu pas) – tehnică optimă pentru evaluarea bolii pulmonare la sugari, copii și adulți într-un cadru clinic, folosind strategii cu doze mici – 100kVp și 20 – 40 mAs, obținând secțiuni la fiecare 0,5 – 1,0 cm, de la vârf, la bază în timpul scanărilor inspiratorii și expiratorii*
- *expunerea la radiații este scăzută – 0,2 – 0,3 mSv*
- *Durata până la 40 sec*

- **CT spiralat** – secțiuni subțiri, contigue prin întregul torace
- Grosimea secțiunii variază de la 0,5 la 1,25 mm
- Timpul examinării 5 – 10 sec
- Ca dezavantaj va servi doza mai mare de iradiere și o rezoluție ușor scăzută a imaginilor în comparație cu HRCT
- Strategii cu doze mici – 100 kVp și 20 – 40 mAs, pentru scanări spiralate inspiratorii și expiratorii
- Expunerea totală la radiații este apr. echivalentă cu expunerea la radiații de fond de 0,5 ani la nivelul mării – 1,5 mSv
- Pentru copii
 - ✓ <5 ani – nu pot efectua manevrele necesare,
 - ✓ cu vârsta între 5 și 8 ani – cooperarea va limita frecvent calitatea scanărilor CT
 - ✓ >8 ani – pot efectua manevrele, dar fără tehnici standardizate de control a volumului pulmonar

- *CT multislice (MSCT) – mai mult în examinarea cordului; permite timp scurt de achiziție, acoperire și rezoluție mai mare a imaginii și oferă un substrat pentru exploatarea tehnicilor tridimensionale disponibile*
- *MDCT (CT multidetector) – capabil de scanare volumetrică de înaltă rezoluție*

Doza de radiație

- *Radiația de fond anuală – 2,5 mSv*
- *Radiografie torace PA – 0,05 mSv*
- *HRCT axial distanțat (spațiu 10 mm) – 0,7 mSv (14 x ray)*
- *HRCT axial distanțat (spațiu 20 mm) – 0,35 mSv (7 x ray)*
- *HRCT axial distanțat cu doză mică – 0,02 mSv*
- *MD-HRCT – 4 – 7 mSv (60 – 80 x ray)*

Combinarea HRCT la interval de 20 mm cu scanarea mAs scăzută (40 mAs) ar duce la radiații comparabile cu radiografia convențională

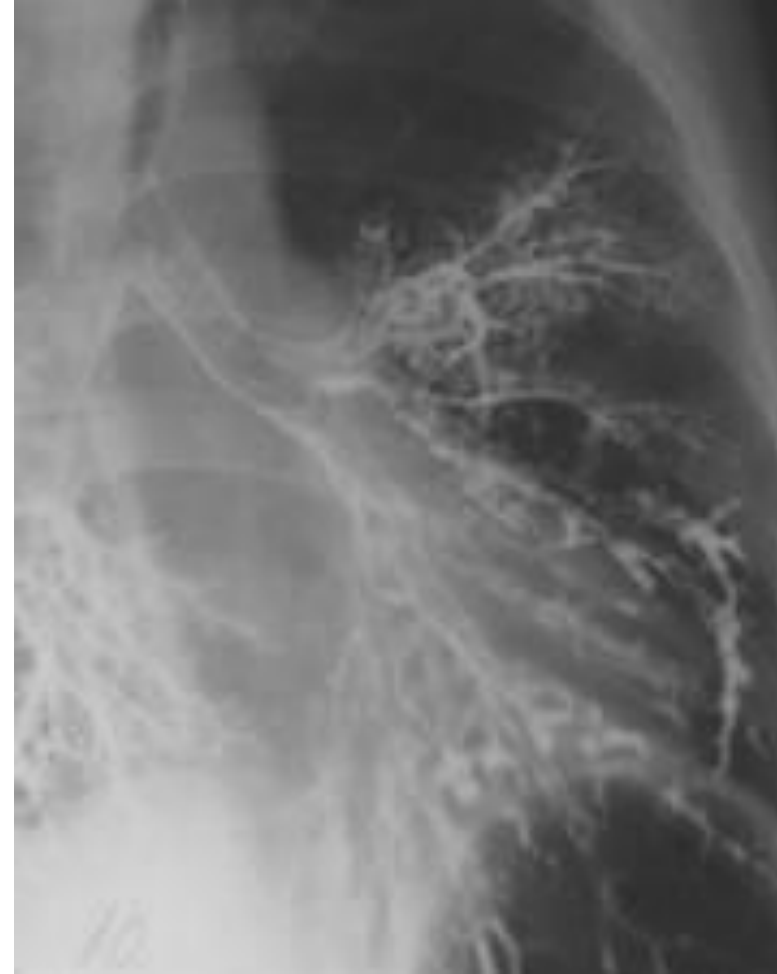
Bronhogafia

- *Vizualizarea lumenului endobronșic cu ajutorul substanței de contrast*
- *De obicei se utilizează Lipiodol ultrafluid (20 ml) în asociație cu sulfamide (10 – 13 g)*
- *Se introduce fie cu sonda Metras*
 - ✓ *în lumenul bronșic pe care dorim să-l examinăm – bronhografie dirijată*
 - ✓ *În porțiunea inițială a traheii – bronhografia nedisirijată -> contrastarea ambelor ramuri*
- *Se efectuează pe gol sub anestezie locală, în unele cazuri (copii, dezvoltarea bronhospazmului, hemoragie pulmonară, combinarea cu VBS) – anestezie generală; sub ghidaj radiosopic*
- *Complet SDC se elimină după 1 – 2 zile*
- *Pregătirea pacientului – sanarea căilor bronșice în cazul unor eliminări mai mult de 50 ml*
- *Clișeele se efectuează în incidențele laterale și de față, ulterior oblică*

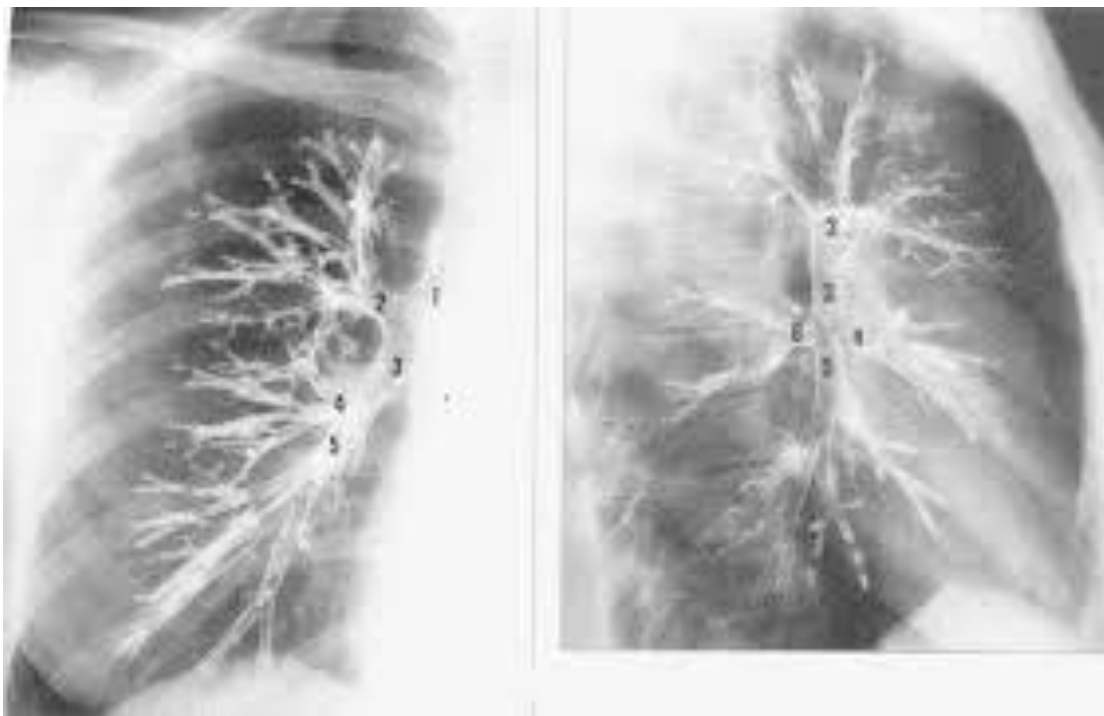
Bronhografia dirijată



Bronhografia nedisiriată



Bronhografia unilaterală dreapta



Modificări bronșice pe dreapta, bronhografie bilaterală

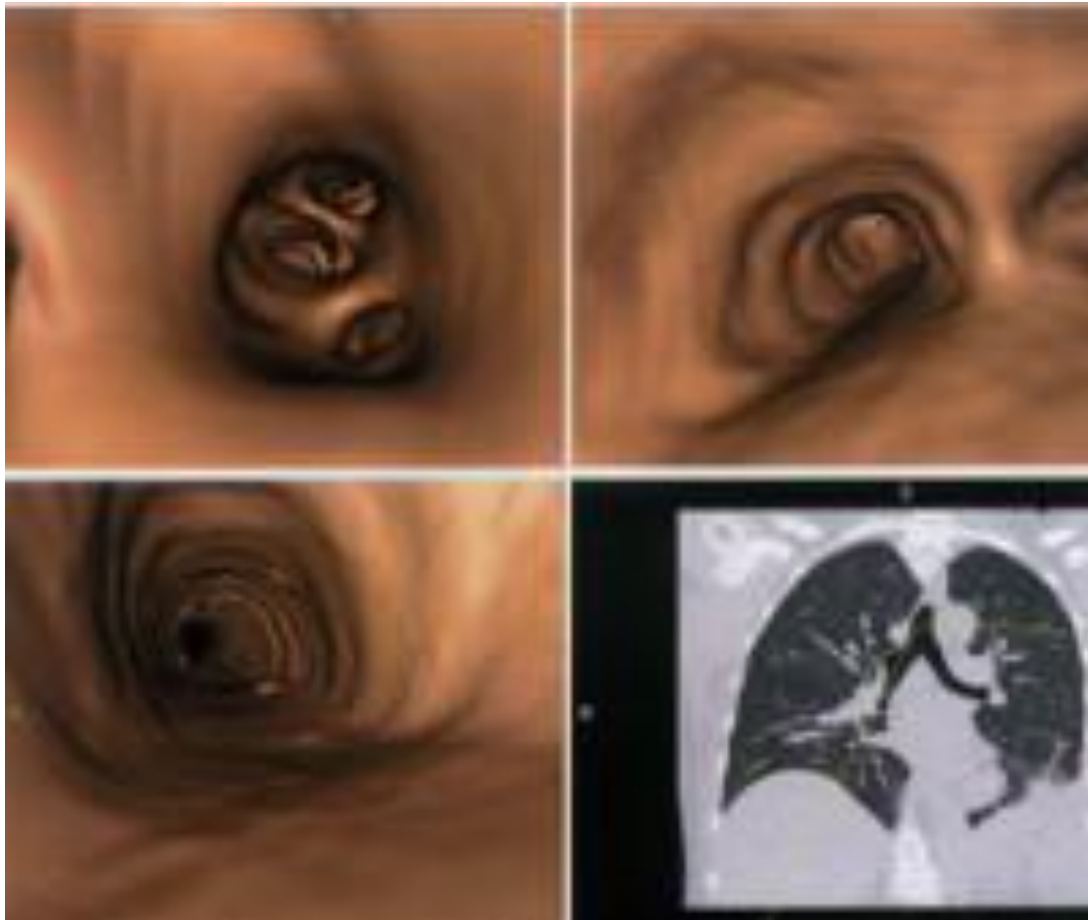


Bronhoscopia virtuală la CT

- *Metodă radiologică
neinvazivă a căilor
respiratorii cu
reconstrucția ulterioară a
imaginilor în model
volumetric 3D*
- *Permite evidențierea
permeabilității bronșice,
caracteristicile anatomice,
cât și stabilirea
modificărilor patologice*



norma



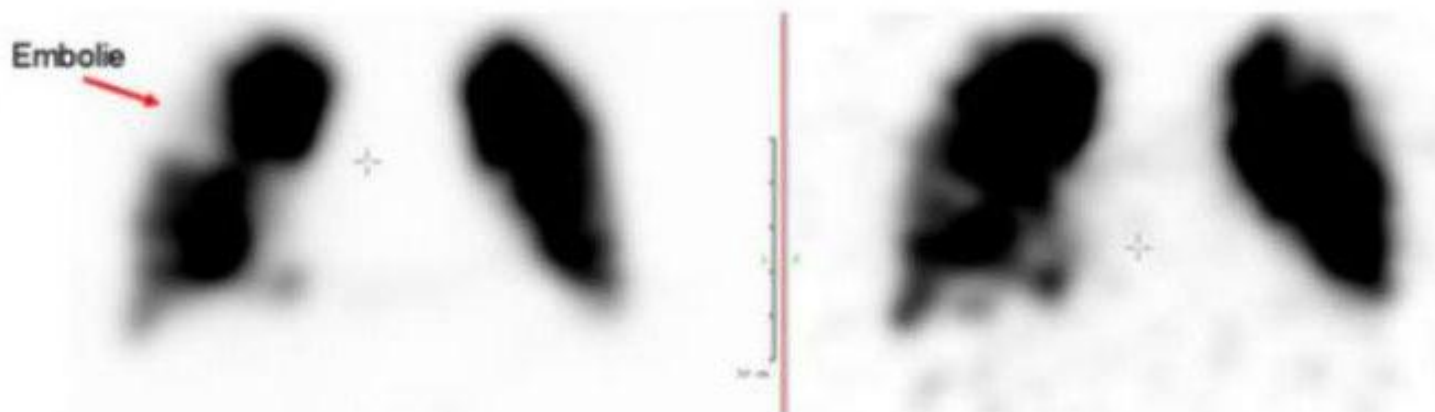
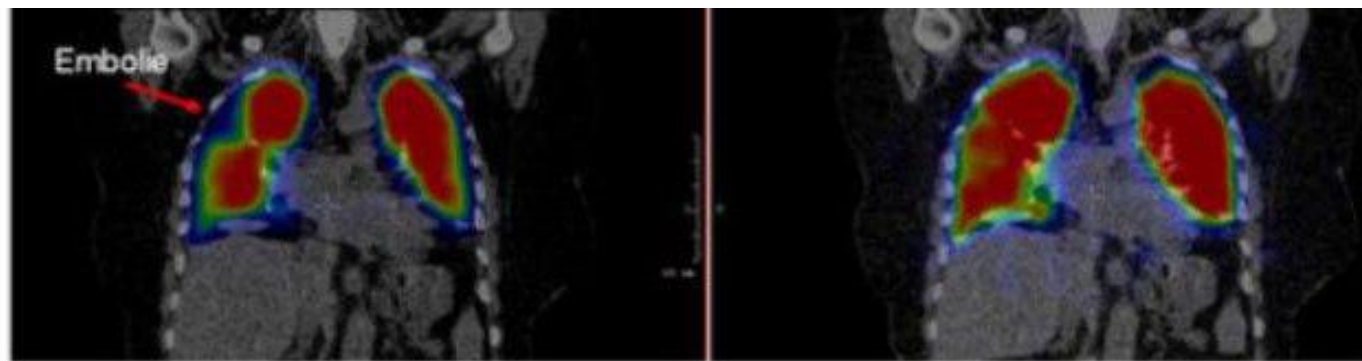
Formațiune de volum



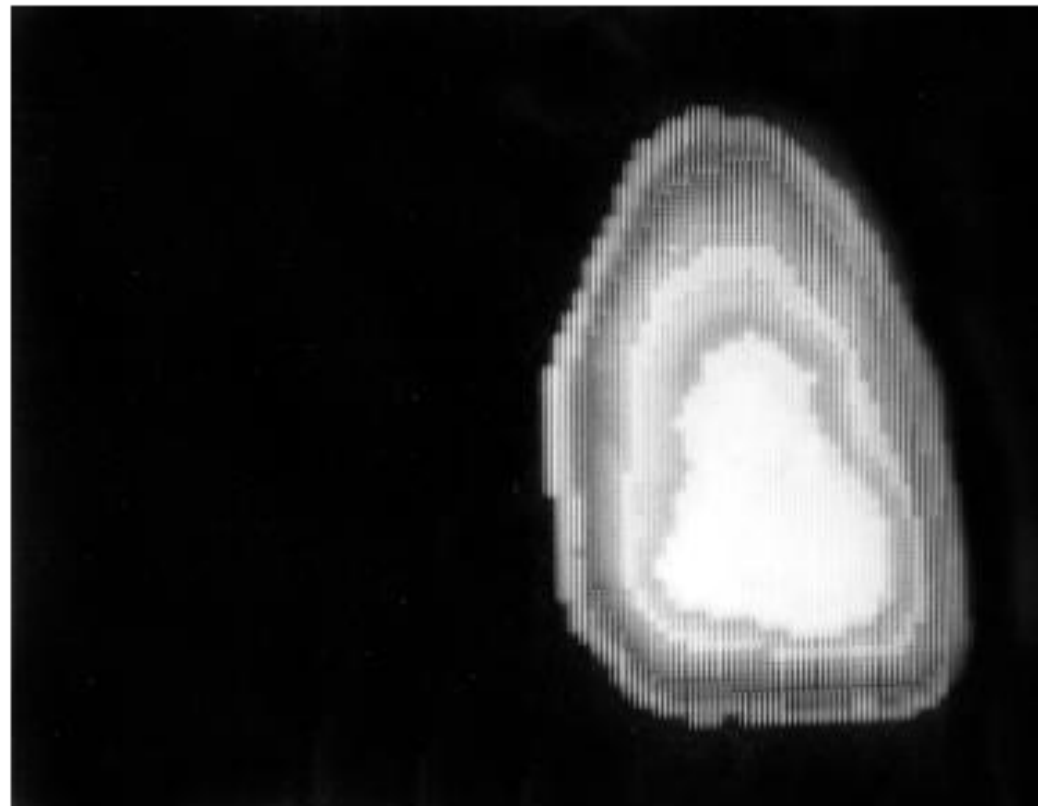
Scintigrafia pulmonară

- *metodă de cercetare a patului arteriolo - precapilar și capilar a arterei pulmonare.*
- *Nu înlocuiește metodele radiologice și spirografia.*
- *Indicații: diverse patologii pulmonare, anomalii de dezvoltare, tromboembolia arterei pulmonare, pregătire pentru intervenție chirurgicală la cutia toracică pentru aprecierea volumului intervenției.*
- *Contraindicații: sarcină și perioada de alăptare a copilului.*
- *Pregătire: nu necesită.*
- *Se folosește ^{99m}Tc -MAA (macroagrat de albumină)*

- *Timp doar 20 min*
- *Pacientul în poziție orizontală*
- *Izotopul radioactiv poate fi introdus:*
 - ✓ *Intravenos – scintigrafia de perfuzie – scanare imediată, pentru a vedea progresul particulelor*
 - ✓ *Inhalator – scintigrafia de ventilație – inhalarea aerosolului până când balonul gazelor este în pulmoni -> dezintegrarea particulelor radioactive -> captarea de aparat*



*Scintigrafie de perfuzie –
acumularea normală a
radiotrasorului în
pulmonul drept (gama
camera se poziționează la
spate) și absența captării
PRF în pulmonul stâng*



*Scintigrafie pulmonară –
modificări în ambii
pulmoni*

