

Capitolul IV

EXPLORAREA RADIOLOGICĂ A APARATULUI RESPIRATOR

Actualmente se utilizează pe larg metoda radiologică la cercetarea organelor aparatului respirator, considerându-se una din cele mai răspândite proceduri radiologice. Aceasta se explică prin frecvența sporită a afecțiunilor pulmonare, folosirea pe larg a metodei radiologice în scopul cercetării profilactice a organelor cutiei toracice și, în sfârșit, prin eficacitatea ei diagnostică variată.

Organele aparatului respirator creează condiții favorabile pentru a fi explorate radiologic: țesutul pulmonar pneumatizat prezintă un fond ideal de contrastare a unor elemente anatomic normale (vasele sanguine pulmonare, coastele, țesuturile moi ale cutiei toracice ș.a.) și a proceselor patologice care au la bază schimbarea densității țesutului pulmonar.

Metode radiologice de cercetare a organelor cutiei toracice

Metodele de bază utilizate la explorarea organelor cutiei toracice sunt: **r a d i o s c o p i a** și **r a d i o g r a f i a**.

Radioscopia asigură cercetarea cutiei toracice în diferite incidente și ne permite să studiem unele aspecte funcționale ale organelor. Însă posibilitățile radioscopiei sunt limitate în studierea detaliilor mici (desenul pulmonar, opacitățile de dimensiuni și intensitate mică, structura trabeculară a oaselor, mici focare destructive). Radioscopia, la început de explorare, de regulă, se efectuează în poziția verticală a bolnavului

(ortoscopia). Ortoscopia permite a studia bolnavul în incidente multiple: directă, oblică, poziție de hiperlordoză și hiperchifoză. Necesitatea diagnostică ne impune să utilizăm unele metode suplimentare, ca radioscopia în poziție laterală a pacientului, culcat pe partea dreaptă sau stângă (lateroscopia). Cercetarea bolnavului poate fi efectuată și în poziție orizontală cu un fascicul de raze X cu îndreptare verticală (troscopia).

Radiografia reproduce structura anatomică a organelor mai bogat și mai clar decât radioscopia și permite să deosebim schimbări patologice în faze mai incipiente. Metoda obiectivizează tabloul afecțiunii și ne permite observări prin comparație în dinamic. Radiografia generală a organelor cutiei toracice se efectuează în incidență dorsoventrală și laterală (dreaptă și stângă) pe pelicule cu dimensiunile 30x40 cm.

În procesul explorării pot fi efectuate clișee țintite cu dimensiuni 18x24 cm și 13x18 cm, aranjând bolnavul în poziția optimă sub controlul radioscopiei. Imaginea unor detalii anatomic sau formații patologice pe care o radiogramă obișnuită nu le înregistrează poate fi obținută cu ajutorul unor radiograme efectuate la o tensiune mai înaltă și expunere sporită. În scopul detalizării unor imagini mici (opacități miliare, elemente ale desenului pulmonar) se folosesc clișee cu imagine mărită. Pentru a obține o imagine mărită de 1,5–2 ori, obiectul se îndepărtează de peliculă la 25 cm, distanța focar-piele optimă fiind de 1,5–2 m. Excluzând neclaritățile geometrice și utilizând focarul micro- al tubului de raze X, imaginea se obține de o claritate sporită.

Electrocardiografia (xeroradiografia). Imaginea se poate obține cu ajutorul unor plăci acoperite cu seleniu. La început, într-un dispozitiv special, plăcilor li se aplică o încărcătură electrică statică. Pe aceste plăci, preventiv ecranizate de lumină, sunt expuse obiectele cercetate radiologic. Sub influența razelor X potențialul electric al plăcii se schimbă, bineînțeles, neuniform. Cu alte cuvinte, apare imaginea camuflată, formată de încărcătura electrostatică.

Pulverizând suprafața plăcii cu un praf developant special, facem să apară imaginea obiectului; praful pulverizat se repara-tizează în funcție de potențialul local al plăcii. Imaginea obținută e transferată pe o foaie de hârtie obișnuită. Mai apoi trecând-o prin vapori de acetonă și toluol imaginea se fixează.

Radiofotografia prezintă fotografierea imaginii unui obiect apărute pe ecran în urma acțiunii razelor X cu ajutorul unei fotocamere montate în componența aparatului. Obținem imagini având formatul 100x100 mm. Este o metodă economă și rapidă.

Tomografia realizează imagini radiologice ale unui obiect sub formă de secțiuni cu localizare la diferite adâncimi (asemănător cupelor anatomo-patologice). Prin imprimarea unor mișcări sincronice și totodată în sens invers, dintre tub și peliculă față de stratul examinat, în jurul unui punct fix se produce înregistrarea formațiunilor care se găsesc la nivelul fixat (fig. 60).

Celelalte formațiuni nu se înregistrează din lipsa de timp suficient și din cauza ștergerii imaginii prin mișcarea fasciculului de raze X.

Bronhografia permite să studiem așezarea, dimensiunile, forma și conturul bronhiilor după contrastarea lor. Se folosesc

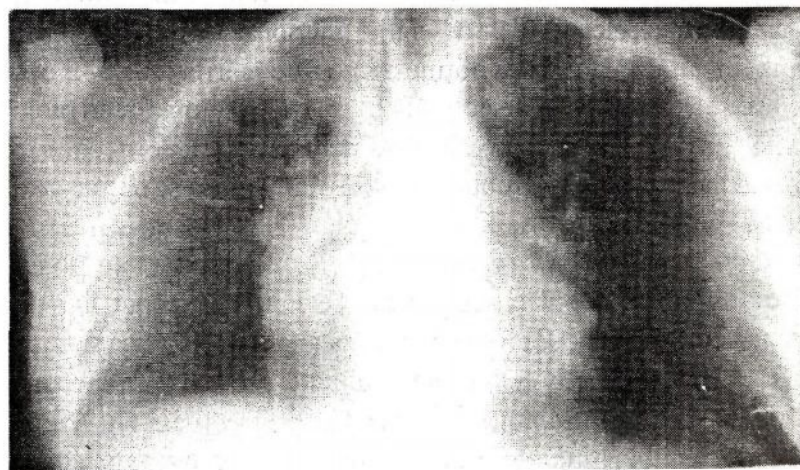


Fig. 60. Tomograma plămânilor, secțiunea bifurcației bronhiilor.

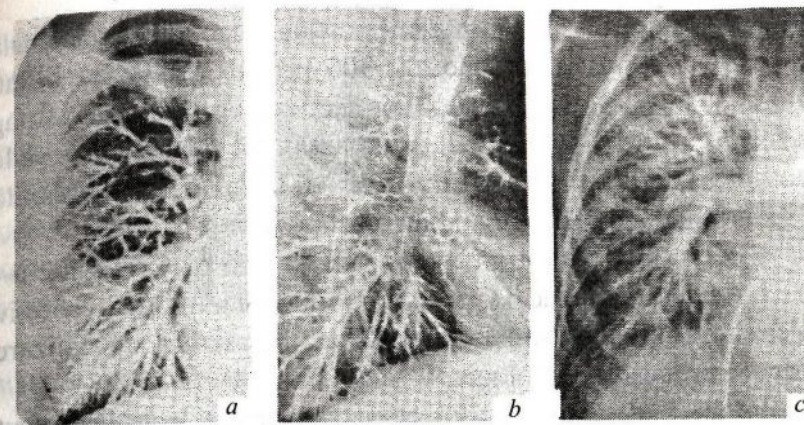


Fig. 61. Bronhografia pulmonului drept în 2 incidențe, a, b. Angiopulmonografia pe dreapta, c.

substanțe de contrast dizolvate pe ulei (iodolipol, lipoiodol, și pe apă – diodon, bronhobrodil, umbradil ș.a.). Substanțele de contrast se introduc printr-un cateter de cauciuc, sub controlul ecranului radiologic, în bronhiile cercetate. Explorarea se efectuează după o anestezie a căilor respiratorii superioare (fig. 61a,b).

Angiopulmonografia este o metodă de explorare radiologică însoțită de o contrastare artificială a vaselor circuitului mic pentru a soluționa unele probleme diagnostice (aprecierea stadiului de dezvoltare a unui cancer pulmonar, volumul unei intervenții chirurgicale la bolnavii cu procese inflamatoare cronice, tuberculoză). Mediul de contrast (Cardiostat – 70%) injectat în una din venele periferice este purtat de fluxul sanguin și parcurge calea fiziologică a sângelui. În felul acesta obținem angiopulmonograma generală (fig. 61c). Cu un cateter special, introdus prin vena periferică ajuns până la camerele cordului, artera pulmonară și mai departe, putem contrasta selectiv vase de diferite dimensiuni ale circuitului mic constatând schimbări morfologice și funcționale din partea lor (angiopulmonografia selectivă).

Pneumomediastinografia se efectuează în felul

următor: în țesutul conjunctiv al mediastinului, pe cale retrosternală sau paravertebrală se introduc 200–300 ml de oxigen sau aer filtrat. Acest mediu pătrunde în țesutul conjunctiv situat între aortă, esofag și formațiunile patologice ale mediastinului și ne permite să le studiem izolat. Deosebit de informativă în cazul dat se prezintă tomografia pe fond de pneumomediastinum.

P n e u m o t o r a x u l și p n e u m o p e r i t o n e u m u l. Același mediu de oxigen sau aer filtrat se introduce respectiv în cavitatea pleurală sau peritoneală pentru a stabili o localizare strictă a procesului patologic.

Pe lângă aceste metode de examinare convenționale, în prezent sunt utilizate și noi metode de imagistică așa ca tomografia computerizată, rezonanța magnetică nucleară și scintigrafia cu izotopi radioactivi, care completează investigația radiologică a sistemului respirator.

Analiza unei radiograme a organelor cutiei toracice în incidență antero-posterioară

Începem cu aprecierea calității tehnice a clișeului. Radiograma trebuie să redea imaginea tuturor organelor cutiei toracice de la apexul pulmonului până la diafragmă și sinusurile costodiafragmatice. Simetria porțiunilor sternale ale claviculelor dovedește că bolnavul se află într-o poziție optimă. Claviculele trebuie să ocupe o poziție aproape orizontală, iar omoplații să nu se suprapună pe câmpurile pulmonare. În scopul respectării acestor condiții, bolnavul ocupă o poziție standard – mâinile pe șolduri și coatele deplasate anterior.

Dacă condițiile tehnice alese sunt optime (tensiunea, intensitatea, expoziția), individual pentru fiecare bolnav, pe radiogramă se evidențiază corpurile a trei sau patru vertebre toracice superioare, celelalte pe fondul opacității formate de organele mediastinale nu se observă. Câmpurile pulmonare apar transparente pe fondul cărora apreciem desenul pulmonar (vasele sanguine), iar opacitatea

mediană este absolut omogenă. Contururile diafragmei, coastelor, cordului sunt nete.

Să reținem că în urma suprapunerii mușchilor pectorali mari și mici, sternocleidomastoidienilor, a glandelor mamare, regiunile respective ale câmpurilor pulmonare mai mult sau mai puțin pierd luminozitatea obișnuită. La persoanele cu un țesut subcutan redus se pot observa cutele supraclaviculare ale pielii în formă de fâșii liniare aranjate paralel conturului superior al claviculelor.

Afară de aceasta, pe câmpurile pulmonare se suprapun formațiuni anatomice din țesut osos – coastele și claviculele.

Pe fondul transparent al câmpurilor pulmonare, din ambele părți se proiectează 9–10 perechi de coaste.

Deosebim părțile posterioare ale coastelor de cele anterioare în felul următor: părțile posterioare sunt mai înguste, de o opacitate mai sporită cu convexitatea îndreptată cranial. Cele anterioare sunt aranjate cu convexitatea îndreptată caudal, se termină prin țesut cartilaginos, care reține slab razele X și, prin urmare, nu se obține o imagine deslușită din punct de vedere radiologic mai ales la copii și tineri. După 18–20 de ani se pot observa insulițe calcaroase în partea cartilaginoasă a primei coaste. Mai târziu se calcifică și cartilajul celorlalte coaste. Trebuie să ținem cont că coastele pot fi deformată în urma unor fracturi vechi sau proaspete, anomalii de dezvoltare a coastelor (coasta suplimentară cervicală, coasta Liușco), procese patologice (focare de destrucție). Spațiile intercostale din ambele părți sunt egale, devenind spre inferior evident mai largi.

Numerotarea coastelor după porțiunile anterioare are o însemnătate practică în localizarea unor formații patologice.

Diafragma mărginește inferior câmpul pulmonar, formând un contur în formă de cupolă. Coborându-se lateral și medial, ia parte la formarea sinusurilor costodiafragmatic și cardiodiafragmatic. Diafragma din partea dreaptă este situată mai sus cu 1–1,5 cm față de cea din stânga.

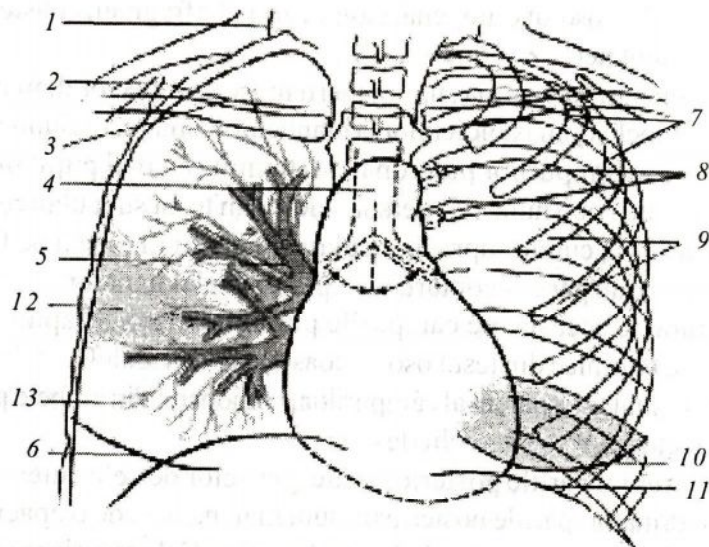


Fig. 62. Radiogramă generală a organelor cutiei toracice în incidență anterioară (schemă): 1 – marginea laterală a mușchiului sternocleidomastoidian; 2 – marginea omoplatului; 3 – opacitate liniară supraclaviculară condiționată de plica de piele; 4 – traheia cu bronhiile principale; 5 – hilul plămânului; 6 – conturul glandei mamare; 7 – corpul costal; 8 – articulația costo-transversală; 9 – porțiunea anterioară a coastei; 10 – opacitate condiționată de țesuturile glandei mamare; 11 – diafragma; 12 – opacitate condiționată de mușchii pectorali; 13 – elementele desenului pulmonar.

Foițele pleurale nu apar pe imaginea radiologică, afară de pleura interlobară pe mersul scisurii interlobare orizontale la proiecția ortogonală a razelor *X* (o linie opacă la nivelul coastei a 4-a din partea dreaptă).

Transparența câmpurilor pulmonare depinde de cantitatea de aer pe care o conțin plămânii (în acest caz aerul joacă rolul de mediu natural de contrastare), de numărul de vase sanguine și elemente ale parenchimului într-o unitate de volum, de țesuturile moi ale cutiei toracice, și, bineînțeles, de condițiile tehnice de filmare. Transparența câmpurilor pulmonare se schimbă conform fazei de respirație – la inspirație transparența crește, la expirație se micșorează.

Pe fondul transparent al câmpurilor pulmonare se observă opacități liniare, care își iau începutul în regiunea hilului pulmonar. Răspândindu-se, spre periferie devin mai fine, formează ramuri noi. Aceste elemente au la bază vasele sanguine pulmonare (artere și vene) și poartă denumirea de *desen pulmonar*. Pe desenul pulmonar pot apărea opacități nodulare de formă rotundă sau ovală bine conturate, de o intensitate înaltă din contul secțiunii transversale ale unor vase ortogonale orientate față de razele *X*. Uneori alături poate fi observat lumenul bronhiei care însoțește vasele. Imaginea elementelor desenului pulmonar creat de vene se deosebește de cea creată de artere. Venele sunt mai scurte și nu se îngustează ca arterele spre periferie.

Hilul pulmonar în imagine radiologică este creat de artera pulmonară dreaptă și, respectiv stângă, cu ramificările lor. Ganglionii limfatici și bronhiile nu iau parte la formarea imaginii hilului. Hilul ocupă două spații intercostale superior atingând nivelul coastei a doua. Lățimea lui la un adult este de 1,5–2,5 cm. Conturul lateral al hilului normal totdeauna este net, neted, puțin convex. Apariția unui contur policiclic sau ștergerea lui vorbește despre un proces patologic. Structura hilului este neomogenă din contul supraproiecției unor vase-ramificări și a secțiunilor transversale ale bronhiilor. În cazul unui proces patologic (mărirea ganglionilor limfatici, apariția unor formații patologice) se manifestă prin mărirea hilului pulmonar, schimbarea structurii lui (devine omogen). O atelectazie sau o fibroză a unei formații anatomice pulmonare duce la deplasarea hilului în partea respectivă.

Opacitatea mediană este formată sumar de organele mediastinului, vertebrele toracale și stern. Însă prioritar opacitatea este formată din contul inimii și a vaselor mari sanguine.

În mediastin, ca și în hilurile pulmonare, se localizează diferite grupe de ganglioni limfatici. Conform clasificăției după Sukenikov, cea mai simplă, accesibilă și frecvent utilizată, deosebim următoarele grupe de ganglioni limfatici: paratraheali, traheobronhiali, bronhopulmonari și ai bifurcației traheii.

Studiind o imagine a organelor cutiei toracice în incidență antero-posterioară adesea recurgem la o localizare arbitrară a unui proces patologic orientându-ne după porțiuni și zone:

– porțiunea superioară a plămânului – de la apex până la arcul anterior al coastei a doua;

– porțiunea mijlocie – între arcul anterior al coastei a doua și a patra;

– porțiunea inferioară – între arcul anterior al coastei a patra până la diafragmă.

Dacă modificările pulmonare sunt de dimensiuni mici și nu ocupă toată porțiunea respectivă, recurgem la o localizare suplimentară după zone. Câmpul pulmonar este împărțit în zone cu ajutorul a două linii verticale, care-l traversează de la apex până la diafragmă. Una din aceste linii împarte în două secțiunea claviculei care se proiectează pe câmpul pulmonar. Alta trece prin punctul de întretăiere a peretelui cutiei toracice cu clavicula. Astfel obținem trei zone: internă, medie și laterală.

Frecvența intervențiilor chirurgicale în tratamentul bolilor toracopulmonare ne obligă să cunoaștem bine topografia leziunilor respective, pentru a le localiza după lobi și segmente. Aceasta o efectuăm studiind imaginea radiologică în incidență laterală.

Interpretarea unei imagini radiologice în incidență laterală

Radiograma organelor cutiei toracice în incidență laterală ne permite să localizăm în ce lob sau segment, în mediastinul anterior sau posterior se găsește afectul patologic.

Pe un clișeu în incidență laterală se poate studia: imaginea totală a sternului, articulațiile lui cu manumbriul și procesul xifoid. Se apreciază corpurile vertebrelor toracale în paralel cu care apare conturul extern al omoplatului, imaginea coastelor. Câmpul pulmonar este imaginea sumară a ambilor plămâni, mărginit inferior de diafragmă. Între opacitatea creată de cord și stern este

localizat spațiul retrosternal, între cord și coloana vertebrală – spațiul retrocardiac. Inferior se localizează cupola diafragmei. Partea diafragmei (dreaptă sau stângă), situată mai aproape de clișeu, totdeauna se proiectează mai sus ca cealaltă. Împreună cu peretele cutiei toracice diafragma formează sinusurile costodiafragmatice anterior și posterior. Dacă în incidență antero-posterioară imaginea organelor mediastinului se contopește într-o opacitate sumară, în incidență laterală se poate aprecia, ținând cont de ordinea aranjării organelor, ce organ, din care mediastin (anterior sau posterior) este afectat.

Mediastinul se împarte în anterior și posterior cu ajutorul unei linii vertebrale care trece pe peretele posterior al traheii și conturul posterior al cordului. Cel anterior include: glanda timus, cordul, pericardul, aorta ascendentă, arcul aortei, venele și arterele pulmonare, vena cavă superioară, nervii diafragmatici, traheea, partea incipientă a bronhiilor principale, ganglionii limfatici. În mediastinul posterior sunt localizate: esofagul, aorta descendentă, ductul limfatic toracal, venele azigos și semiazigos, ganglionii limfatici, nervul vag ș.a.).

Localizarea procesului patologic după lobi și segmente o efectuăm pe o radiogramă în incidență laterală.

Plămânul drept se împarte în trei lobi: superior, medial și inferior, iar cel stâng în doi: superior și inferior. Lobii sunt mărginiți de scizurile interlobare; din partea dreaptă de scizura oblică și orizontală, din partea stângă numai de cea oblică. Partea inferioară a lobului superior stâng poartă denumirea de lob lingual, care nu este separat de foița pleurală interlobară. Separarea fiecărui lob se efectuează doar atunci când cunoaștem proiecția topică a scizurilor interlobare, făcând excepție cazurile când pe fondul transparent al câmpului se evidențiază opacitatea formată de foițele pleurei normale sau cu densitate avansată din contul depunerilor fibroase.

Scizura oblică în plămânul drept își ia începutul dorsal la nivelul corpului vertebrei a IV-a toracale, se îndreaptă oblic în jos prin hilul

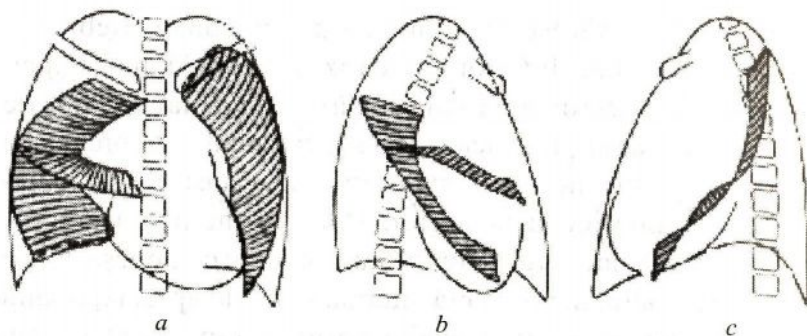


Fig. 63. Proiecția scizurilor interlobare: *a* – incidență anterioară; *b* – laterală dreaptă; *c* – laterală stângă.

pulmonar atingând cel mai înalt punct al diafragmei. Ea mărginește respectiv lobul inferior de cel superior și medial. Scizura interlobară orizontală se proiectează la nivelul părții anterioare a coastei a IV-a și mărginește lobul superior de cel medial (fig. 63).

Scizura interlobară oblică la plămânil stâng începe puțin mai sus – la nivelul corpului vertebrei III–IV – răspândindu-se mai departe ca și la plămânil drept.

Lobii pulmonari la rândul lor sunt împărțiți în porțiuni mai elementare – segmente. Ele sunt mărginite între dânsule prin pereți constituiți din lamele conjunctive elastice, fine. Fiecare segment posedă o bronhie de origine, vase sanguine, limfatice și nervi proprii.

Actualmente se folosește schema de împărțire a plămânil în segmente adoptată în 1949, la Londra, de congresul otorinolaringologilor. După această schemă în plămânil drept deosebim zece segmente – lobul superior este format din trei segmente (1 – apical, 2 – posterior, 3 – anterior), lobul medial – din două segmente (4 – lateral, 5 – medial), lobul inferior – din cinci segmente (6 – superior, 7 – medial bazal, 8 – anterior bazal, 9 – lateral bazal, 10 – posterior bazal) (fig. 64).

În plămânil stâng diferențiem 9 segmente. Lobul superior se

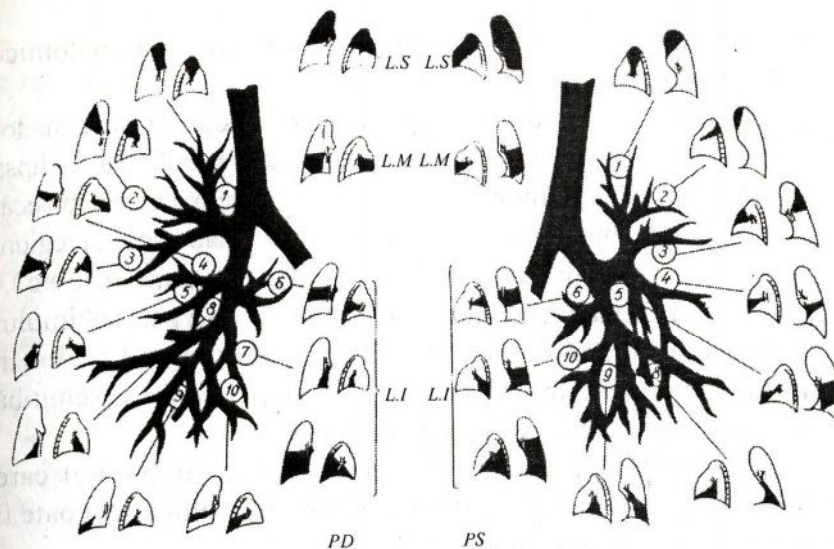


Fig. 64. Împărțirea plămânil în segmente (schemă).

împarte în cinci segmente (1 – apical, 2 – posterior, 3 – anterior, 4 – lingual superior, 5 – lingual inferior). Lobul inferior conține patru segmente (6 – superior, 8 – anterior bazal, 9 – lateral bazal, 10 – posterior bazal). De regulă segmentul 7 lipsește.

Semiologia radiologică a afecțiunilor organelor respiratorii

Patologia pleuro-pulmonară radiologic se manifestă prin următoarele simptome:

a) **o p a c i t a t e a** apare datorită depneumatizării unor porțiuni de parenchim pulmonar prin substituirea aerului din alveole de un substrat patologic; cumulărilor de lichid în cavitatea pleurală sau densificării foitelor pleurale. Porțiunile depneumatizate rețin razele *X* mai efectiv decât țesutul înconjurător. Mai poate apărea în urma obturației bronhiilor (atelectazie), acumulării de transsudat sau exsudat în alveole, infiltrației de țesut tumoral ș.a. Dimensiunile,

forma, localizarea opacității depind de caracteristicile anatomice ale substratului anatomic afectat;

b) **hipertransparența** apare în cazul micșorării elementelor de țesuturi moi într-o unitate de volum pulmonar. Rarefierea sau lipsa parțială a țesutului pulmonar fac ca razele să se rețină mai slab decât în porțiunile înconjurătoare. Prin urmare, luminozitatea acestor regiuni este mai avansată (emfizemul pulmonar, cavități pneumatizate etc.).

Dacă procesul inflamator sau de substituire a parenchimului pulmonar prin țesut conjunctiv (fibroză) sau tumoral are loc în stroma pulmonară, transparența câmpului pulmonar se schimbă puțin. Apar dereglări în desenul pulmonar;

c) schimbarea desenului pulmonar este simptomul care caracterizează patologia pulmonară. Desenul pulmonar poate fi redus, accentuat, atenuat sau deformat.

Caracteristicile simptomului radiologic “Opacitate”

Apreciind o “opacitate”, trebuie să cercetăm bolnavul în diferite incidente ca să ne convingem că simptomul poartă la bază un proces cu localizare pulmonară. O îngroșare fibroasă a foițelor pleurale sau o cumulare de lichid în cavitatea pleurală se manifestă radiologic tot prin acest simptom. Ca să putem explica natura, esența anatomo-patologică a procesului trebuie să analizăm mai detaliat acest simptom, luând în considerare următoarele criterii: numărul, dimensiunile, localizarea, forma, conturul, omogenitatea și în ce raport se găsește opacitatea cu organele mediastinului.

Numărul opacităților. Se întâlnesc opacități solitare (unice) și multiple. Numărul opacităților multiple poate fi diferit. Pot fi apreciate într-un plămân sau în ambii în urma unei desiminări, adică a unei generalizări a procesului primar (tuberculoză, tumori maligne etc.).

Dimensiunile opacităților pot fi: totală, subtotală, parțială și limitată. Opacitatea totală și subtotală ocupă câmpul pulmonar în întregime sau nu mai puțin de jumătate. Pot manifesta diverse patologii

pulmonare: pneumonii, atelectazie pulmonară, lobară (ca urmare a obturației bronhiilor), pleurezii etc. Opacități limitate apar atunci când procesul patologic este răspândit în limitele segmentară și subsegmentară. Dacă dimensiunile opacității nu depășesc 1,5 cm în diametru, asemenea opacități se numesc nodulare (opacități nodulare mari – mai mari de 1 cm, medii – 0,5–0,8 cm, mici – 0,4–0,6 cm, miliare – 1–2 mm și se întâlnesc la tuberculoză, silicoză, carcinomatoză.

Localizarea opacității. În incidență antero-posterioară opacitățile se localizează, fiind menționat deja, după coaste, în spațiile intercostale sau după zone și porțiuni ale câmpurilor pulmonare. O localizare mai reușită este cea după lobi și segmente. Diferite afecțiuni adesea au localizări tipice, preferate. De exemplu, un proces de fiză, de regulă, afectează apexul pulmonar.

Forma opacităților poate fi diferită (rotundă, ovală, în bandă, triunghiulară, neregulată).

Pentru a determina forma opacității bolnavul trebuie cercetat în incidență anteroposterioară și laterală. Uneori forma poate fi determinată numai după un control în incidente suplimentare oblice etc. Forma opacității poate caracteriza o afecțiune concretă (forma rotundă este caracteristică pentru cancerul periferic, tumorile maligne secundare etc.). O formă triunghiulară este specifică pentru pneumonia segmentară.

Conturul opacității poate fi neted, net (un chist pulmonar sau mediastinal, un infiltrat în limitele unui lob sau segment), cu un contur șters, slab delimitat (focar de pneumonie, un infiltrat specific etc.). Caracterul conturului ne vorbește în ce măsură este delimitat procesul patologic de țesutul pulmonar înconjurător.

Structura opacității poate fi omogenă sau neomogenă. Cea omogenă se datorește unui substrat anatomopatologic de o densitate uniformă (pleurezii, atelectazii, tumori etc.). Opacitățile neomogene ne indică prezența unor substraturi anatomo-patologice cu structură de densitate diferită (pneumonii în fază de abcedare, destrucție într-un infiltrat specific). Trebuie de reținut faptul că pe

fondul unei opacități de dimensiuni mici se pot suprapune elementele desenului pulmonar simulându-se o neomogenitate. Structura opacității se poate studia mai calitativ cu ajutorul metodei de tomografie.

I n t e n s i t a t e a opacității poate fi supracostală, costală și subcostală. Este clar că gradul opacității se apreciază comparând-o cu opacitatea țesutului osos al porțiunii posterioare a unei coaste. Gradul intensității depinde de densitatea procesului patologic. Un infiltrat primar de tuberculoză este de o intensitate subcostală. O atelectazie, pleurezie ating un grad de intensitate mai înalt – supracostală.

Despre *raportul dintre organele mediastinului și opacitate* judecăm, pornind de la aprecierea poziției mediastinului.

Poziția organelor mediastinale depinde de presiunea intratoracică. În mod normal, când ea este aceeași din ambele părți, mediastinul ocupă o poziție obișnuită. Dacă presiunea diferă din dreapta sau stânga, organele mediastinale se deplasează spre hemitoracele cu presiune scăzută. Se deplasează spre opacitate (totală, subtotală) organele mediastinului la o atelectazie, ciroză, sinechii pleurale, iar în partea opusă opacității la o hernie diafragmatică, revărsare de lichid în cavitatea pleurală. Nu se deplasează dacă la baza opacității stă un proces inflamator, mai rar, sinechiile pleurale.

Pe același clișeu, de regulă, putem aprecia un șir întreg de simptome care n-au însemnătate diagnostică echivalentă. Folosirea unui complex de simptome, care exprimă esența patofiziologică a afecțiunii și poartă denumirea de **s i n d r o m**, înlesnește procesul de diagnosticare.

Sindroamele radiologice de bază ale afecțiunilor pulmonare

- a) opacități totale, subtotale al câmpului pulmonar;
- b) opacitate mărginită a câmpului pulmonar;
- c) opacitate rotundă în câmp pulmonar;
- d) sindrom de opacitate inelară;
- e) opacități nodulare și diseminări mărginite;
- f) diseminări difuze;

- g) patologie a desenului pulmonar;
- h) patologie a hilului pulmonar și a ganglionilor limfatici bronhiali;
- i) hipertransparentă masivă a câmpului pulmonar.

Opacități totale, subtotale ale câmpului pulmonar

Acest sindrom se întâlnește la un anumit număr de afecțiuni pulmonare, pleurale și ale diafragmei. O opacitate totală sau subtotală apare la un proces cu localizare intrapulmonară, când parenchimul parțial sau în întregime este depneumatizat sau densitatea lui pe baza unui substrat patologic sporește (atelectazie pulmonară, pneumonie și ciroză pulmonară). Acest sindrom se întâlnește și la unele afecțiuni pleurale (revărsare de lichid în cavitatea pleurală, îngroșare fibroasă a foițelor pleurale, fibrotorax după o pneumonectomie) (fig. 65).

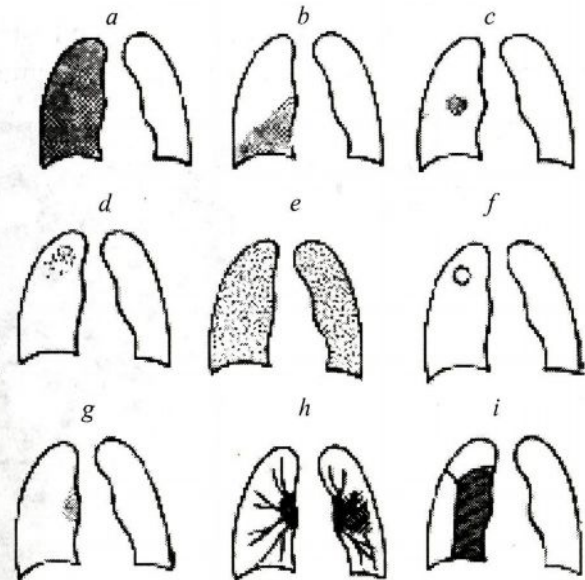


Fig. 65. Sindroamele radiologice de bază ale afecțiunilor pulmonare (schemă):
 a – opacitate totală; b – opacitate mărginită; c – opacitate rotundă în câmpul pulmonar;
 d – opacitate nodulară; e – diseminări difuze; f – opacitate inelară;
 g – patologie a hilului pulmonar; h – patologie a desenului pulmonar;
 i – hipertransparentă masivă.

În cazul sindromului *opacitate totală* sau *subtotală* este necesară aprecierea poziției organelor mediastinale. Acest simptom are o mare importanță în diagnosticul diferențiat, fiindcă el permite să se sistematizeze toate afecțiunile posibile în trei grupe.

Pentru afecțiunile din prima grupă este specifică deplasarea organelor mediastinului în partea opusă opacității. Sunt posibile două situații: o pleurezie exsudativă masivă sau pătrunderea organelor abdominale printr-un defect diafragmatic în cavitatea pleurală – hernie diafragmatică. Ca să diferențiem aceste situații ne folosim de un alt simptom decisiv – structura opacității (fig. 66). O opacitate omogenă e caracteristică pentru o revărsare de lichid în cavitatea pleurală. Dacă opacitatea e neomogenă – ea este condiționată de o hernie diafragmatică (neomogenitatea este condiționată de ansele intestinale ce conțin gaze).

În cazul afecțiunilor din grupa a doua mediastinul este deplasat spre opacitate. Sunt posibile trei situații: atelectazie pulmonară – ca

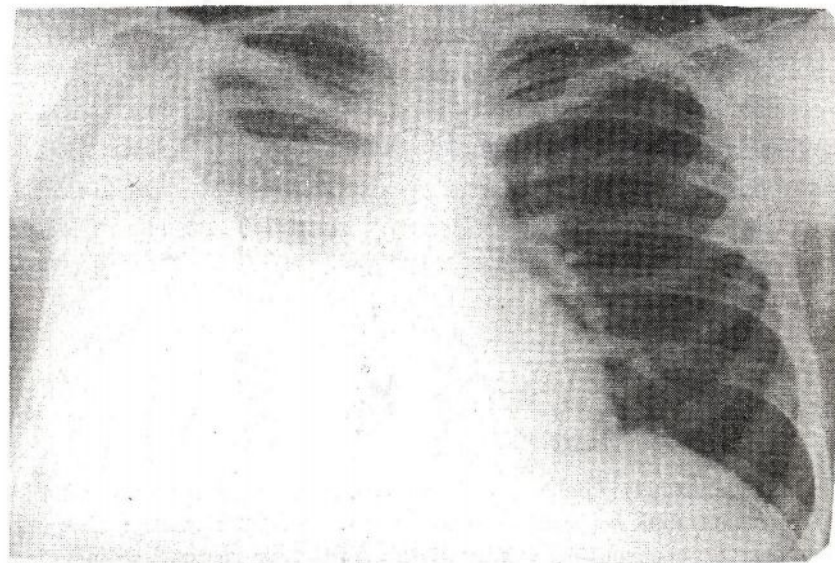


Fig. 66. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Opacitate subtotală pe dreapta. Pleurezie exsudativă.

urmare a obturației bronhiei; ciroză – condiționată de un proces inflamator cronic pulmonar (sunt posibile bronșectazii); pneumonectomie – înlăturarea chirurgicală a plămânului (fug. 67). La o atelectazie opacitatea este omogenă, la ciroză pot apărea sectoare neomogene cu fâșii de țesut conjunctiv și lobuli emfizematoși. Uneori se pot diferenția opacități inelare.

Grupa a treia include afecțiunile pulmonare fără deplasări ale mediastinului. Mai frecvent acest tablou caracterizează o inflamație acută a parenchimului pulmonar. Însă se poate întâlni la o pleurezie exsudativă (cu lichidul încapsulat) și în caz de densificare a foițelor pleurale.

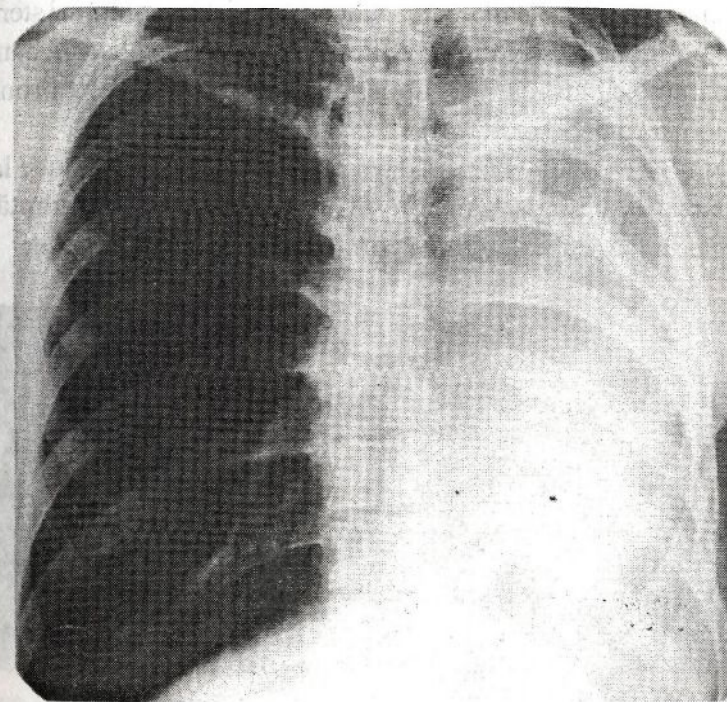


Fig. 67. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Opacitate totală pe dreapta – fibrotorax postpneumectomie.

Opacitate mărginită în câmpul pulmonar

Acest sindrom este specific pentru o mulțime de afecțiuni pulmonare. În scopul aprecierii substratului anatomic-patologic al unei opacități mărginite distingem forma, dimensiunile, intensitatea, structura, conturul și localizarea. Dacă opacitatea ocupă un lob sau un segment, clarificăm dacă aceste unități anatomice sunt schimbate în volum. Un proces inflamator nu influențează asupra dimensiunilor lor (fig. 68). La o atelectazie, ciroză, aceste formații se micșorează în volum. Situația se complică când opacitatea nu corespunde după dimensiuni și formă unui lob sau segment. De aceea recurgem la o studiere mai detaliată luând în considerare alte criterii – poziția, forma, desenul și conturul opacității.

Pentru un proces inflamator sunt caracteristice contururi șterse, formă poligonală. Pe fondul infiltratului adesea se observă bande transparente cu ramificații – lumenul pneumatizat al unor bronhii (simptom de mare importanță).

Tumoarea unei bronhii, dacă nu-l obturează și nu duce la o atelectazie, radiologic se manifestă printr-o opacitate mărginită în zona parahilară cu o structură neomogenă și contur neregulat.

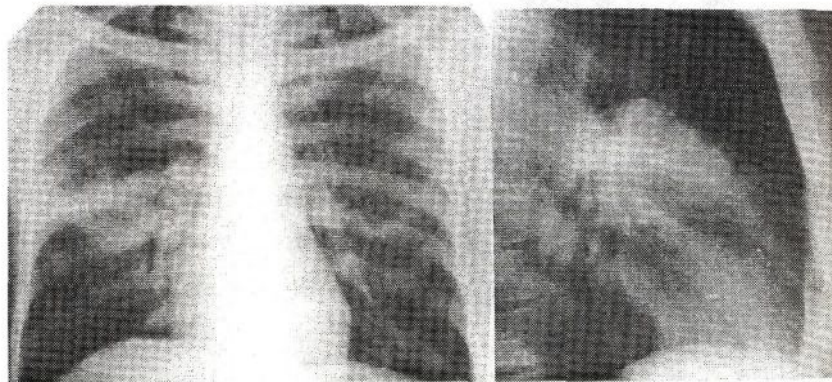


Fig. 68. Radiogramă generală în incidență anterioară (a) și incidență laterală (b) a organelor cutiei toracice. Opacitate mărginită cu localizare în lobul superior. Pneumonie.

O acumulare de lichid în cavitatea pleurală (hidrotorax, hemotorax, pleurezie paracostală) pe un clișeu în incidență anteroposterioară se manifestă printr-o opacitate mărginită, care lateral se mărginește cu peretele cutiei toracice, iar inferior cu diafragma. Conturul superior al opacității este situat oblic, fiind net, bine determinat. Structura este omogenă. Asemenea tablou este specific numai acestei afecțiuni.

Dacă lichidul în cavitatea toracică nu este încapsulat, schimbarea poziției bolnavului duce la o dislocare a opacității și la schimbarea formei ei. Conturul unei cumulări de lichid încapsulat este bine delimitat. În timpul radioscopiei, schimbând lent poziția bolnavului, ne putem convinge că afecțiunea ocupă o poziție marginală în câmpul

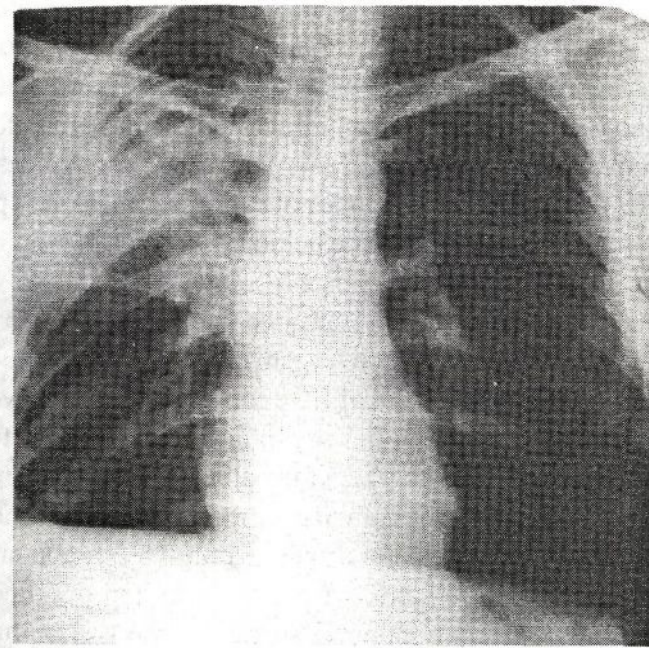


Fig. 69. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Pe dreapta opacitate mărginită (atelectazia lobului superior condiționată de obturarea bronhiei respective de un adenocarcinom).

pulmonar. La o pleurezie interlobară opacitatea este omogenă și coincide cu proiecția scizurilor interlobare. O hernie diafragmatică, cu pătrunderea organelor abdominale în cavitatea pleurală, se exprimă printr-o opacitate care este o continuare a opacității diafragmei. În dependență de organele care au pătruns în hernie, opacitatea poate fi omogenă (rinichiul, splina) sau neomogenă (anse intestinale, parțial stomacul). În diagnosticul diferențial un rol important are studierea hilului pulmonar, poziția opacității mediastinale și a diafragmei.

Așadar, prin sindromul opacității mărginite se manifestă următoarele stări patologice: atelectazia lobară, segmentară (fig. 69), pneumonia, ciroza parțială a plămânului, tumorile, hidrotoraxul, îngroșările locale ale pleurei diafragmatice în cavitatea pleurală.

Opacitate rotundă în câmpul pulmonar

Cunoaștem circa 70 de afecțiuni care radiologic se manifestă prin sindromul de opacitate rotundă. Majoritatea din ele se întâlnesc destul de rar. Mai des opacitățile rotunde pot exprima următoarele procese: pneumonii, chisturi, acumulări de lichid în cavitatea pleurală, cancer periferic. Opacitatea rotundă poate fi solitară sau multiplă. Printr-o opacitate solitară se manifestă toate afecțiunile menționate mai sus.

Mai întâi trebuie să ne convingem că opacitatea este localizată intrapulmonar. Despre o localizare intrapulmonară ne vorbește prezența parenchimului pulmonar în jurul opacității la studierea imaginii în două incidențe. Dacă formația este aranjată paracostal, putem vorbi despre o localizare intrapulmonară, atunci când diametrul ei are proiecția maximă în câmpul pulmonar și invers. Dimensiunile opacității uneori pot fi folosite în procesul de diferențiere. Totuși se poate spune că opacitatea rotundă cu diametrul mai mare de 10 cm este caracteristică pentru tumori, chistul hidatic (echinococ) sau pentru o pleurezie încapsulată.

Forma opacității are o însemnătate deosebită: forma ovală e

caracteristică numai pentru chisturi, o formă strict rotundă poate fi condiționată de diferite procese (tumori benigne, maligne). Conturul opacității la un proces inflamator (infiltrat euzinofilic) este slab delimitat sau șters. Un proces inflamator cronic, în special tuberculomul, are un contur neregulat, fiind însă bine delimitat. Chistul, de regulă, poartă un contur net. Conturul devine policiclic dacă constă din mai multe camere. Conturul unei tumori maligne este net, cu neregularități (fig. 70).

Vorbind despre structura opacității trebuie să subliniem, că o structură omogenă se poate întâlni la orice proces patologic exprimat prin opacitate rotundă. Apariția unei transparențe solitare pe fondul opacității ne permite să excludem chistul pulmonar, infiltratul euzinofilic sau o tumoare benignă. Transparența în formă de seceră condiționată de lumenul bronhiei este caracteristică pentru tuberculom. O transparență solitară neregulată pe fondul opacității ne vorbește despre un cancer periferic care se necrozează.

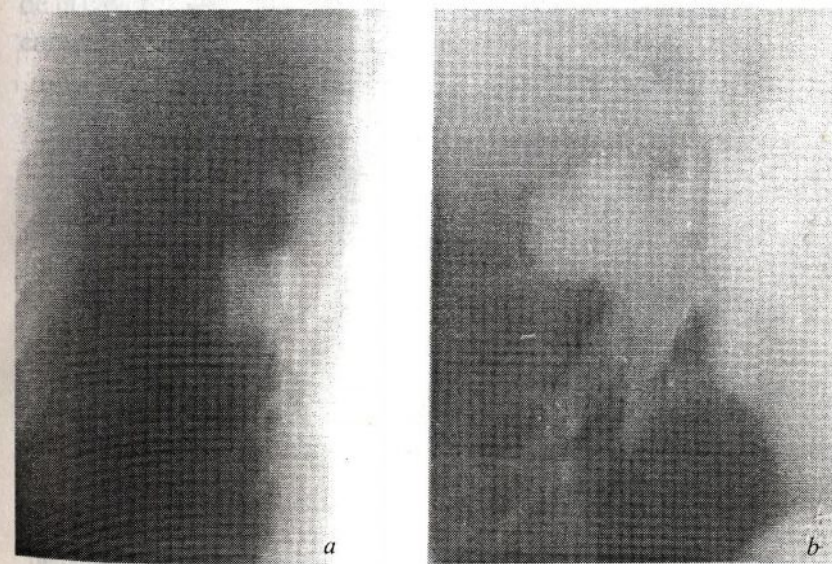


Fig. 70. Tomografia pulmonului drept; incidența anterioară (a) și laterală dreaptă (b). Opacitate rotundă în regiunea parahilară. Cancer periferic.

Țesutul pulmonar adiacent la unele afecțiuni rămâne intact (chistul pulmonar, metastaze, cancer pulmonar primitiv), în alte cazuri luminozitatea țesutului înconjurător se micșorează, ceea ce ne vorbește despre o inflamație. Prezența unei opacități rotunde însoțită de opacități nodulare cu localizare în treimile superioare ale câmpurilor pulmonare ne permite să suspectăm un tuberculom.

Sindromul – opacitate inelară

La început trebuie să ne convingem că opacitatea are o localizare intrapulmonară. Acest sindrom poate fi simulat de structuri extrapulmonare (pneumotorax mărginit, anomalii costale). Studiind imaginea în două incidențe trebuie să rămânem convinși de integritatea peretelui opacității inelare. Uneori pot simula acest sindrom suprapunerea, întretăierea elementelor desenului pulmonar.

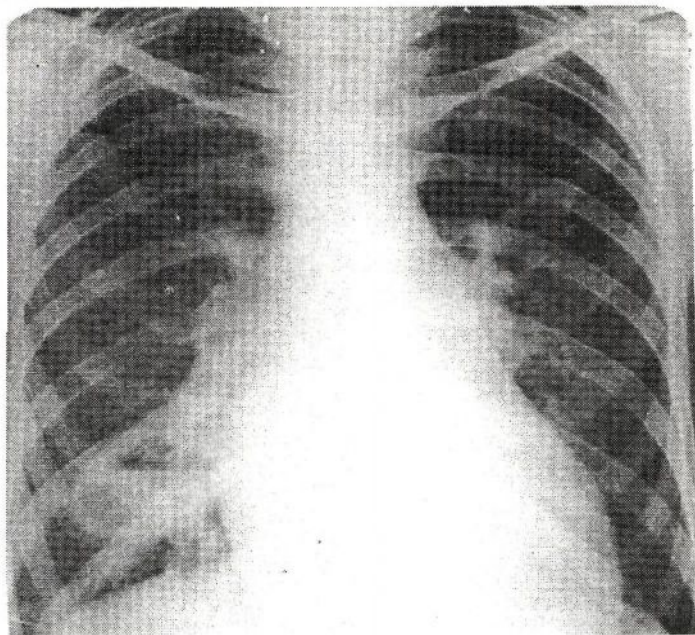


Fig. 71. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Abces pulmonar – porțiunea inferioară pe dreapta.

Sindromul opacității inelare poate exprima un proces inflamator (abces pulmonar, tuberculoză fibrocavernoasă), tumori (cancer periferic în fază de necrozare), displazii (chist pneumatizat, polichistoză).

Abcesul pulmonar apare ca o formație solitară, însă la pneumonia septică pot apărea cavități hidro-aerice cu contur net; în poziție verticală lichidul formează un nivel orizontal (fig. 71), în fază acută pereții opacității inelare devin mai groși cu infiltrație în jur. În fază cronică infiltrația scade, pereții abcesului devin mai fini.

Caverna tuberculoasă apare pe un fond de infiltrație – o cavitate de o formă neregulată cu contururi șterse. Se întâlnesc așa-numitele “caverne-ștamp”, care apar în urma contopirii opacităților nodulare la o tuberculoză diseminată în fază acută. De la bun început pereții sunt cu contururi nete. În țesuturile adiacente, de regulă, se disting opacități nodulare. În mai multe cazuri putem distinge bronhia de drenaj sub formă de două opacități liniare îngroșate care pleacă de la cavernă spre hil – “traseul bronșic”. Caverna conține lichid în cantități foarte mici sau lipsește total.

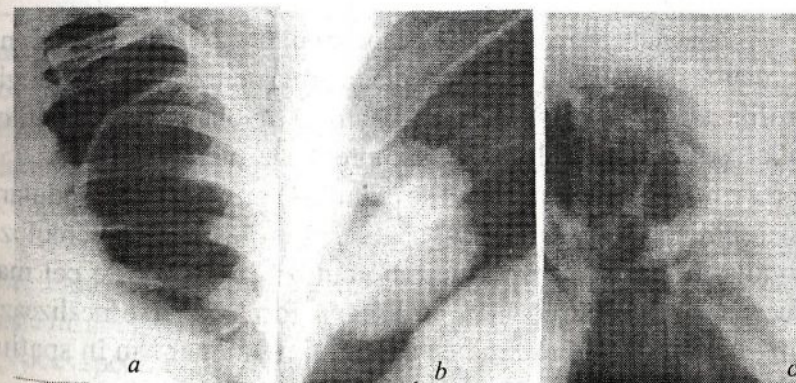


Fig. 72. a – radiogramă țintită a plămânului drept. Chist pneumatizat cu pereți subțiri. b – tomogramă a plămânului stâng. Opacitate inelară cu pereți neregulați (cancer periferic în fază de necrozare). c – tomogramă a plămânului drept. Opacitate inelară cu traseu spre hil condiționată de o cavernă tuberculoasă.

Cancerul periferic, de regulă, se manifestă prin opacitate rotundă, însă fiind supus unui proces necrotic cu eliminarea resturilor necrotice dă imagine de opacitate inelară clară cu pereții groși. Conturul intern apare neregulat, rupt. De la tumoare la hil se poate urmări "traseul vascular". Ganglionii hilari sunt măriți (fig. 72).

Chisturile aerice pot fi solitare sau multiple (polichistoză), de dimensiuni variabile, formă rotundă sau ovală cu contur net, nu conțin (sau conțin puțin) lichid. Până la infectarea lor clinic nu se manifestă.

Opacități nodulare și diseminări mărginite

Opacitățile nodulare (dimensiunile pot varia de la 0,2–0,3 cm până la 1–1,5 cm) mai des exprimă un proces inflamator. Însă uneori pot fi provocate de un cancer pulmonar periferic (opacitate nodulară solitară), metastaze. Foarte rar opacitățile nodulare țin de displaziile vasculare.

Bronhopneumiile acute se manifestă radiologic prin opacități multiple de dimensiuni diferite, intensitate subcostală cu un contur șters și tendință de confluență. Ca urmare a confluenței opacitățile nodulare pot trece în opacități mărginite. Aspectul clinic prezintă o pneumonie gravă, acută.

O opacitate provocată de un cancer pulmonar periferic clinic nu se manifestă și adesea e descoperită în urma unui control radiologic profilactic. Necesită studiere în dinamică (dublarea dimensiunilor procesului în timp de 100 zile pune problema intervenției).

Principala afecțiune care se manifestă prin opacități nodulare cu diseminare mărginită (2–3 spații intercostale) este tuberculoza nodulară. Această formă de tuberculoză se întâlnește cel mai frecvent. Opacitățile nodulare cu diseminare mărginită se localizează uni- sau bilateral în regiunea apexului pulmonar sau în spațiul subclavicular.

Studiind conturul opacităților putem obține o informație despre activitatea proceselor active în fază de infiltrare. Conturul net, neregulat la opacități nodulare ne vorbește de o calcinare a procesului. Dacă în jurul unei astfel de opacități vechi apare un nimb

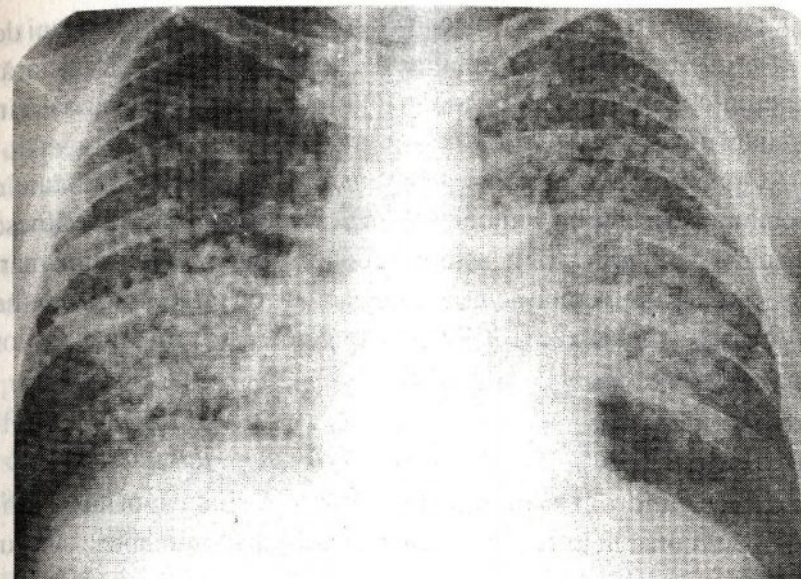


Fig. 73. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Diseminare nodulară de origine fizică.

– o opacitate de intensitate slabă – trebuie să subînțelegem că are loc activizarea procesului. Intensitatea opacității depinde de dimensiunile ei, însă să reținem că totuși intensitatea opacității nodulare care are la bază un proces activ proaspăt este mică (subcostală) și invers. Intensitatea atinge un grad supracostal dacă substratul patanatomic conține săruri de calciu.

Pentru opacitățile nodulare de origine fizică la o diseminare bronhogenă este caracteristică tendința lor spre confluență. Acesta este un simptom important, de aceea la apariția lui subînțelegem un proces specific (fig.73).

Diseminări difuze

Prin această noțiune subînțelegem o răspândire masivă a unor opacități nodulare de origine difuză. Acest sindrom include mai mult de 150 de afecțiuni.

Diseminări difuze de opacități nodulare miliare (dimensiuni de 1–2 mm) le întâlnim la pneumonii acute, tuberculoză miliară, tuberculoză limfohematogenă, pneumoconioză, stază venoasă în circuitul mic.

Opacități mici nodulare (dimensiuni 3–4 mm) apar la unele afecțiuni ale țesutului conjunctiv. Tot la aceste afecțiuni se întâlnesc opacități nodulare cu dimensiuni medii (5–8 mm). Dimensiuni mari (9–15 mm) au opacitățile nodulare cauzate de pneumonii, edeme pulmonare, metastaze (fig. 74). La aprecierea originii opacităților nodulare se ține cont de tabloul clinic: anamneză etc.

Hipertransparențe masive ale câmpului pulmonar

Acest sindrom se manifestă printr-o claritate sporită a câmpului pulmonar în întregime sau a unei porțiuni dominante a acestui câmp.

a) Hipertransparența câmpurilor pulmonare apare ca rezultat

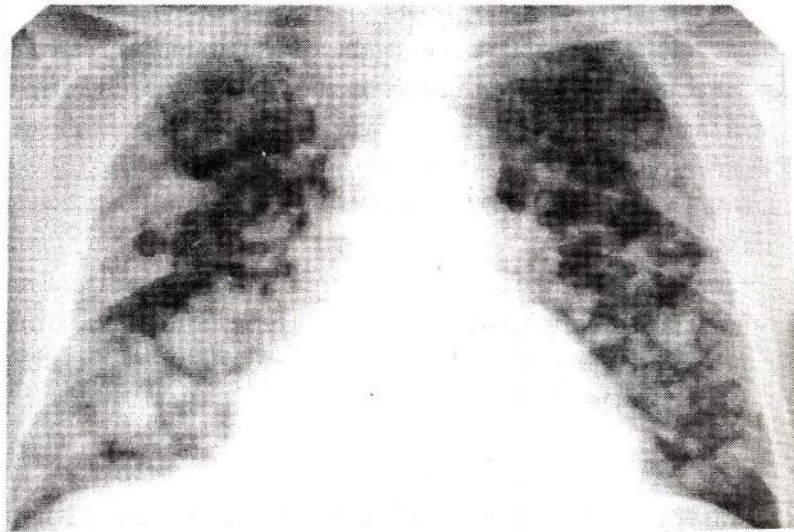


Fig. 74. Radiogramă generală a organelor cutiei toracice în incidență anterioară. Sindromul opacității nodulare difuze diseminate (metastaze).

al unei supraextinderi și hiperpneumatizări ale țesutului pulmonar (emfizem pulmonar). Luând în considerare subiectivitatea aprecierii unei hipertransparențe și dependența ei de calitatea clișeului, diagnosticul de emfizem pulmonar se notează numai ținând cont și de alte simptome morfologice (dilatarea spațiilor intercostale, cutie toracică în formă de butoi, aplatizarea diafragmei) și funcționale (limitarea excursului respirator al diafragmei, diferența minimală de transparență a câmpurilor pulmonare la inspirație și expirație).

b) O hipertransparență mărginită poate apărea la o obturație parțială a unei bronhii cu dezvoltare de emfizem local, care poartă forma anatomică a unui lob, segment sau pulmon (obturație prin supapă). La inspirație și expirație aceste porțiuni își schimbă puțin transparența (fig. 75).

Cunoaștem trei grade de obturație a bronhiilor: bronhostenoza parțială, obturația prin supapă și bronhostenoza totală (fig. 76). Dacă bronhia este obturată parțial în formația anatomică corespunzătoare se dezvoltă o hipoventilație care radiologic se manifestă printr-o hipotransparență. La o stenoză a bronhiei prin supapă se dezvoltă un emfizem postobturatoriu. La inspirație, în urma dilatării bronhiei, aerul pătrunde în parenchim. La expirație, prin lumenul îngustat nu

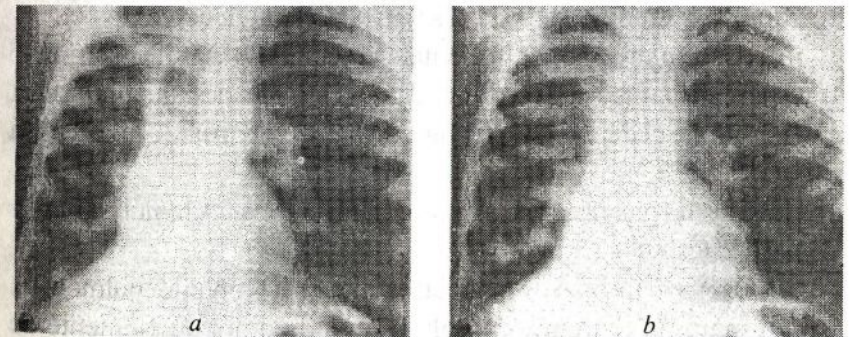


Fig. 75. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice: a – inspirație, b – expirație. Sindrom de hipertransparență a câmpului pulmonar stâng (emfizem prin supapă condiționat de adenocarcinomul intrabronșial).

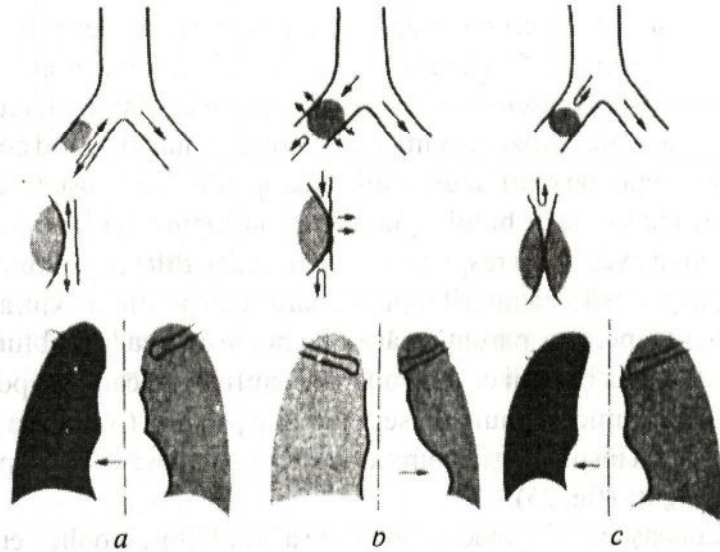


Fig. 76. Trei grade de bronhostenoză: *a* – obturație parțială (apare hipoventilație); *b* – obturație prin supapă (apare emfizem); *c* – obturație totală (apare atelectazie).

dovedește să iasă tot aerul și, prin urmare, formația anatomică se balonează și transparența ei sporește. În cazul obturației totale a lumenului bronșic, parenchimul respectiv nu primește aer, iar cel rezidual se supune resorbției și se dezvoltă o atelectazie.

c) Acumularea de aer în cavitatea pleurală se manifestă printr-o transparență paracostală pe fondul căreia lipsește desenul pulmonar. Dimensiunile ei depind de cantitatea de aer care pătrunde în cavitatea pleurală (fig. 77).

d) Chisturi gigantice pneumatizate înlocuiesc parenchimul pulmonar deplasând țesutul din jur.

e) Displazii însoțite de hipoplazia vaselor și bronhiilor pulmonare. Prin urmare, la o unitate de volum revin mai puține elemente de parenchim. Afară de aceasta, elementele sunt mult mai fine decât în pulmonul normal (fig. 78).

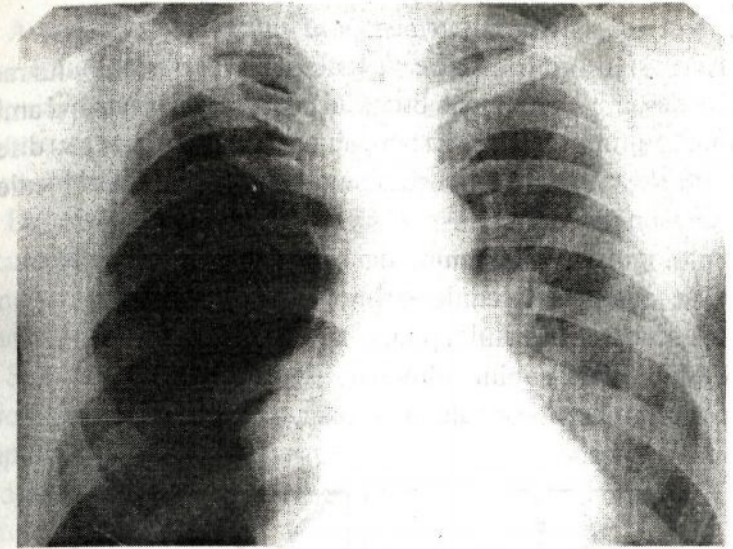


Fig. 77. Radiografie de ansamblu a organelor cutiei toracice. Hipertransparență de dreapta (pneumotorax).

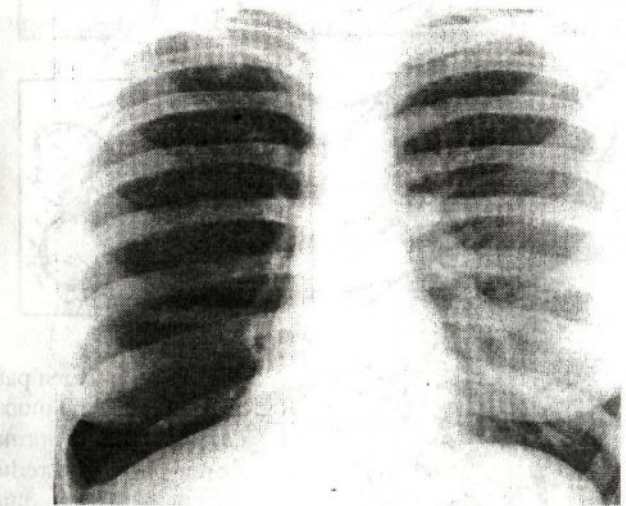


Fig. 78. Radiografie de ansamblu. Hipertransparență a câmpului pulmonar pe dreapta cu micșorarea numărului de elemente a desenului pulmonar, hipoplazia hilului. Displazie a pulmonului drept.

Patologia desenului pulmonar

Acest sindrom concentrează toate schimbările tabloului radiologic al desenului pulmonar. Procesul poate fi difuz ocupând ambele câmpuri pulmonare. Alteori ocupă un câmp pulmonar sau diferite porțiuni ale ambelor câmpuri. Se întâlnesc și schimbări locale ale desenului pulmonar.

Patologia desenului pulmonar se poate manifesta prin:

- accentuarea desenului pulmonar;
- reducerea desenului pulmonar;
- slăbirea desenului pulmonar;
- deformarea desenului pulmonar.

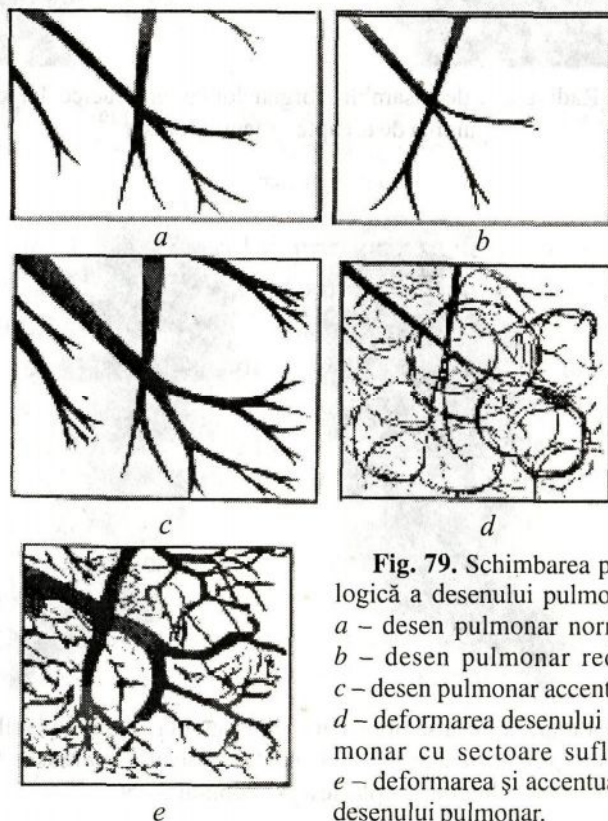


Fig. 79. Schimbarea patologică a desenului pulmonar: *a* – desen pulmonar normal; *b* – desen pulmonar redus; *c* – desen pulmonar accentuat; *d* – deformarea desenului pulmonar cu sectoare suflate; *e* – deformarea și accentuarea desenului pulmonar.

Accentuarea desenului pulmonar reflectă o sporire în dimensiuni și număr a elementelor desenului pe o unitate de suprafață a câmpului pulmonar. Este tipică pentru dereglări de circulație în vasele pulmonare fiind prezentă la o hipertensiune arterială și la o stază venoasă în circuitul mic (vicii cardiace înnașcute sau dobândite).

Desenul pulmonar redus poartă la bază o micșorare în dimensiuni a elementelor desenului pe o unitate de suprafață a câmpului pulmonar. Se întâlnește în două cazuri: la hipovolemia arterială a plămânilor și la balonarea parenchimului (obturația bronhiei prin supapă) (fig. 79).

Slăbirea (atenuarea) desenului pulmonar este un fenomen pur optic de reducere sau chiar de dispariție a desenului normal pe câmpul pulmonar. Se întâlnește la o diseminare de opacități nodulare, când imaginea liniară a vaselor este ascunsă de suprapunerea abundentă a opacităților.

Deformarea desenului apare în caz de schimbare a arhitectonicii și a formei normale a elementelor desenului pulmonar. Se întâlnește la o bronșită cronică, pneumoconioză, pneumoscleroză, tuberculoză, boală bronșectatică etc. (fig. 80).

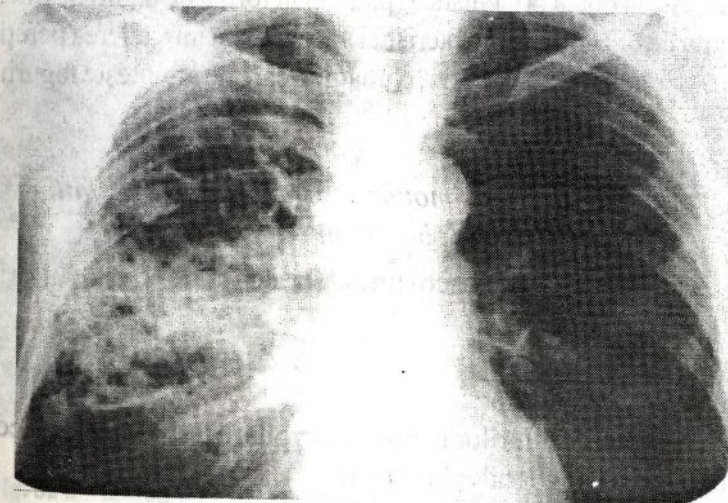


Fig. 80. Radiografia de ansamblu a organelor cutiei toracice. Pe dreapta date radiologice de ciroză și bronșectazii (deformarea desenului pulmonar).

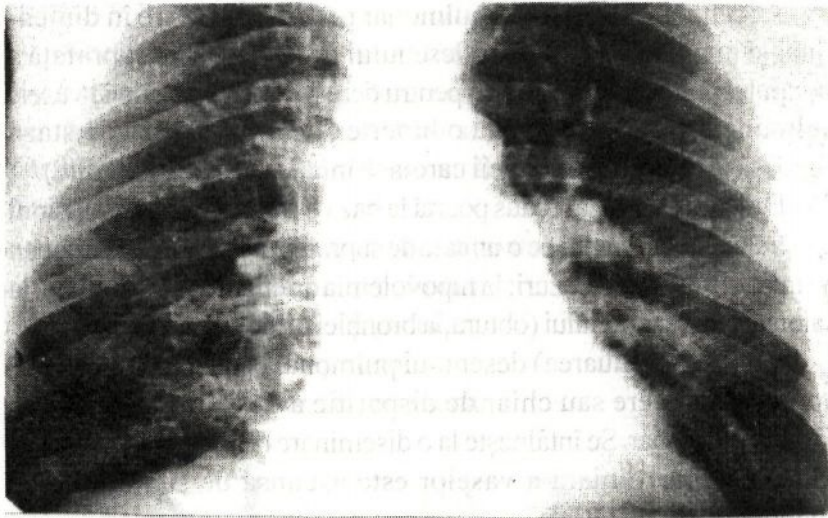


Fig. 81. Radiografie de ansamblu. Manifestări de polichistoză.

O variantă mai demonstrativă de deformare a desenului pulmonar se întâlnește la boala polichistică (plămân în formă de faguri de miere), un sistem de chisturi cu caracteristici speciale. La întretărirea pereților chisturilor plămânului obținem o imagine care ne amintește fagurii de miere (fig. 81).

Patologia hilului pulmonar și a ganglionilor limfatici bronhiali

Schematic putem deosebi următoarele schimbări ale hilurilor pulmonare:

- a) hiluri hipostatici;
- b) infiltrarea hilurilor;
- c) deformarea hilurilor în urma dezvoltării țesutului cicatricial;
- d) mărirea ganglionilor limfatici;
- e) calcificarea ganglionilor limfatici.

Hilurile de stază însoțesc unele vicii cardiace. Este un proces

bilateral de dilatare a hilurilor pulmonare însoțit de accentuarea desenului pulmonar. Contururile hilurilor apar nete la o hipertensie arterială și șterse la o stază venoasă.

Dacă țesutul hilar este supus unei infiltrații el apare pe imagine lipsit de structură cu un contur șters. Pe acest fond este foarte dificil să diferențiem imaginea vaselor.

Țesutul fibros, cicatricele deformează hilul pulmonar. Conturul devine bine exprimat, dar neregulat. Se observă modificări fibrotice în plămâni.

Ganglionii limfatici măriți apar sub formă de opacități rotunde, ovale, semirotonde în regiunea hilului. Conturul lateral devine policiclic (fig. 82).

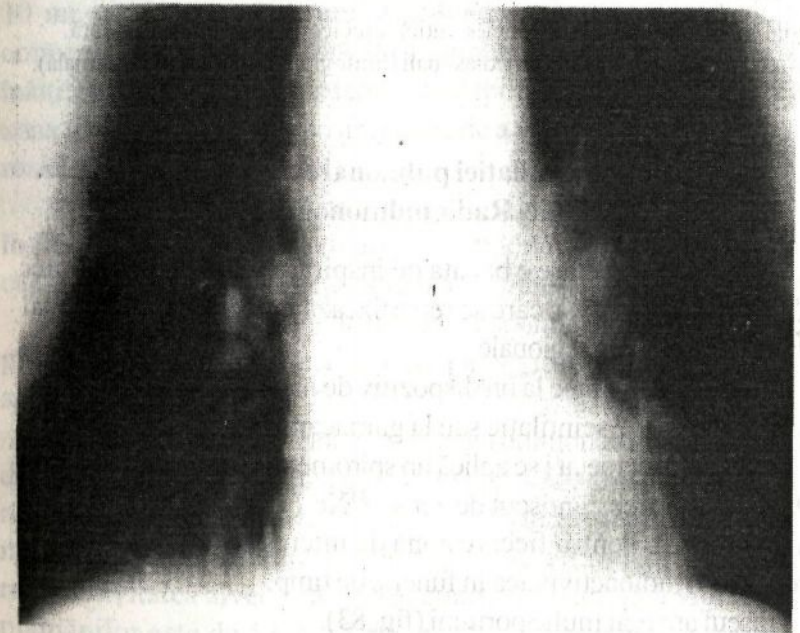


Fig. 82 a – tomograma organelor cutiei toracice în incidență anterioară. Hilurile pulmonare mărite din contul ganglionilor limfatici (limfgranulomatoză).

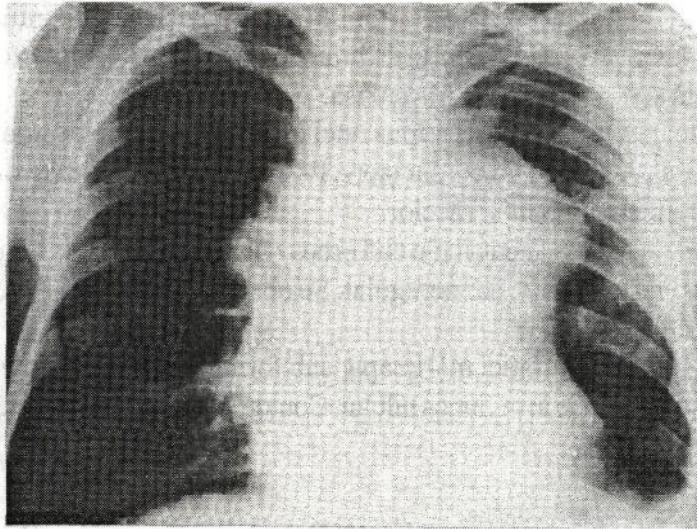


Fig. 82 b – radiografia organelor cutiei toracice în incidență anterioară. Mărirea ganglionilor limfatici mediastinali (limfogranulomatoză mediastinală).

Studiul ventilației pulmonare regionale cu ^{133}Xe . Radiopulmonografia

Metoda de cercetare e bazată pe inspirarea amestecului de aer și ^{133}Xe (gaz radioactiv), care se repartizează în alveole proporțional ventilației pulmonare regionale.

Înregistrarea se face la un dispozitiv de înscriere liniară înzestrat cu 6–7 contoare de scintilație sau la gamacameră.

Subiectului cercetat i se aplică un spirometru cu circuit închis care conține un amestec cunoscut de aer și ^{133}Xe (10–15 MBq la 1,0 litri de aer inspirat). Pentru fiecare zonă de interes se obține un traseu reprezentând radioactivitatea în funcție de timp.

Traseul are mai multe porțiuni (fig. 83).

– O porțiune ascendentă (*a*), cu mici deflexiuni, ce corespunde sosirii progresive a xenonului în plămâni, radioactivitatea după a treia inspirație (deflexiune) reflectând distribuția ^{133}Xe în diferitele

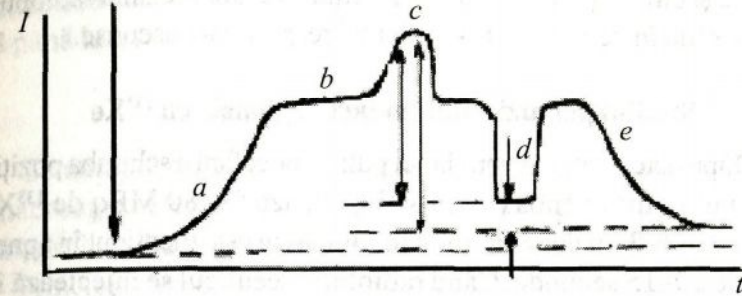


Fig. 83. Radiograma ventilației pulmonare cu ^{133}Xe .

teritorii pulmonare. La acest nivel se apreciază ventilația tuturor alveolelor.

– Un platou (*b*) – corespunzător unei perioade de aproximativ 10 minute de respirație a amestecului din spirometru – care indică concentrația egală a ^{133}Xe din plămâni cu cea din spirometru, înălțimea lui în fiecare zonă studiată depinde de volumul de aer din zona respectivă, oferind posibilitatea de a calcula direct capacitatea reziduală funcțională (CFR).

– O porțiune obținută prin inspirație și expirație forțate ne indică în fiecare zonă o valoare relativă a capacităților vitale și totale, a capacităților rezidual funcționale și a volumelor reziduale (*c* și *d*).

– O porțiune descendentă care corespunde eliminării ^{133}Xe din plămâni prin respirație după deconectarea subiectului de la spirometru (*e*).

La indivizii normali indicii ventilației pulmonare diferă în funcție de zonă și au tendința de a crește de sus în jos. Însă, pentru toate regiunile pulmonare perioada de omogenizare a aerului din alveole nu depășește 3 minute, iar perioada de eliminare a 50% din radioactivitatea alveolară – 35 secunde. Capacitatea vitală (*cv*) a plămânilor este de $53,9 \pm 2,6\%$ pentru cel drept și $46,1 \pm 2,8\%$ pentru cel stâng. Dereglarea permeabilității bronhiilor de calibru mic aduce la o sporire a perioadei de omogenizare a aerului alveolar. Acest proces se întâlnește în cazurile de bronșită cronică, astm

bronșic și emfizem pulmonar. O anumită valoare prezintă radiopulmonografia în depistarea insuficienței respiratoare ascunse.

Studiul perfuziei pulmonare regionale cu ^{133}Xe

După determinarea ventilației pulmonare, fără a schimba poziția bolnavului, intravenos (i.v.) i se injectează 50–80 MBq de ^{133}Xe dizolvat în 1–3 ml de ser fiziologic. Bolnavul este menținut în apnee timp de 10–15 secunde. Când radiofarmaceuticul se injectează în venele brațului, bolusul radioactiv evoluează spre cord și apoi în plămâni, unde peste 95% din ^{133}Xe trece din sânge în alveolele irigate și se menține acolo tot timpul apneei. Nivelul radioactivității, care depinde de cantitatea de ^{133}Xe adus de circulație în volumul pulmonar explorat, exprimă gradul perfuziei.

Prin încetarea apneei și reluarea respirației în aer ^{133}Xe se elimină în întregime din plămâni în aproximativ 3 minute la subiectul normal, conform curbei ce exprimă spălarea radioxenonului (fig. 84).

Despre capacitățile funcționale ale plămânilor putem judeca, folosind raportul ventilație – perfuzie regional. La subiecții normali acest indice variază de la 0,8 până la 1,0. Dacă în regiunea cercetată ventilația nu e dereglată, însă fluxul sanguin e redus, atunci acest indice e mai mare de 1,0 și invers, irigarea normală a alveolelor cu

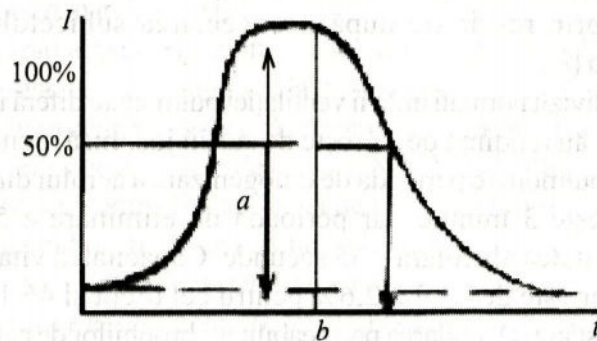


Fig. 84. Curba circulației sanguine regionale pulmonare normale:
a – amplitudinea curbei; b – timpul semieliminării ^{133}Xe .

diminuarea ventilației micșorează raportul ventilație – perfuzie de la 0,8 până la 0 (zero).

Gamatopografia pulmonară

Gamatopografia pulmonară este efectuată după injectarea i.v. a macroagregatelor (MAA) sau microsferelor de albumină cu diametrul mediu de 40 m marcate cu ^{133}Xe sau cu ^{99m}Tc .

Principiul metodei are la bază mecanismul accidentului embolic, care provoacă obliterarea unei ramuri a sistemului arterial pulmonar, dar care – datorită dimensiunilor mici ale particulelor – nu blochează decât o parte foarte restrânsă din capilarele pulmonare (aproximativ 1/10 000), fără alte modificări perceptibile ale vascularizației.

Metoda și tehnica. Cu excepția cazului când se utilizează ^{131}I , care impune o saturare a tiroidei cu iod stabil (soluție Lugol medicinală diluată în apă). Injectarea produsului se poate face în orice perioadă a zilei, fără o pregătire prealabilă. La copii și tineri nu se folosește ^{131}I , ci ^{99m}Tc sau ^{113m}In , care au timpul de înjumătățire fizic mai mic.

Bolnavului, în decubit dorsal, i se injectează PRF de o activitate 8–10 MBq pentru ^{131}I – MAA și 40–120 MBq pentru ^{99m}Tc – MAA.

După injectarea produsului detecția se poate face și în poziție ortostatică.

Imaginile scintigrafice se pot obține cu ajutorul scintigrafului liniar sau al camerelor de scintilație prevăzute cu analizatoare parametriche.

La indivizii normali imaginea ambilor plămâni este strict delimitată, deoarece mediastinul și cordul nu acumulează PRF. Repartizarea macroagregatului este omogenă, iar intensitatea radioactivității – puțin scăzută în regiunile apicală, de la bază și exterioră a câmpului pulmonar.

Imaginea scintigrafică nu are valoare diagnostică patognomonică, deoarece același tip de abolire sau diminuare a perfuziei într-un anumit teritoriu poate avea substraturi morfologice foarte variate.

Conform mecanismelor care determină asemenea tulburări, dereglările de fixare a PRF în plămâni pot avea caracter difuz sau regional.

Dereglările difuze se întâlnesc în cazurile de bronșită cronică obstructivă, fibroze pulmonare și insuficiență cardio-pulmonară.

Dereglările regionale apar în cazurile de substituire a parenchimului normal cu țesut patologic, aer, lichid, în urma reducerii sau a lipsei de circulație sanguină pe traseul ramurii arterei pulmonare. Zona de ischemie pulmonară se traduce gamagrafic printr-o lacună ce are forma unui triunghi cu vârful îndreptat spre hilul pulmonar.