



# RADIOLOGIE

## Noțiuni fundamentale

EDIȚIA A CINCEA

Thomas A. Farrell, MB, BCh  
Attending Radiologist  
Evanston Northwestern Healthcare  
University of Chicago School of Medicine  
Chicago, Illinois

**Traducere din limba engleză de:**  
Teodora Șindrilaru,  
Andrei-Eduard Stănescu,  
Sara Berci



This is a translation of **RADIOLOGY 101. The Basics and Fundamentals of Imaging**

**Fifth edition**

Copyright © 2020 Wolters Kluwer.

© 2014, 2010, 2005 and 1999 by LIPPINCOTT WILLIAMS & WILKINS, a WOLTERS KLUWER business

All rights reserved.

Wolters Kluwer did not participate in the translation of this title and therefore it does not take any responsibility for the inaccuracy or errors of this translation. Published by arrangement with Wolters Kluwer Health Inc., USA.

This book is protected by copyright. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, including as photocopies or scanned-in or other electronic copies, or utilized by any information storage and retrieval system without written permission from the copyright owner, except for brief quotations embodied in critical articles and reviews. Materials appearing in this book prepared by individuals as part of their official duties as U.S. government employees are not covered by the above-mentioned copyright. To request permission, please contact Wolters Kluwer at Two Commerce Square, 2001 Market Street, Philadelphia, PA 19103, via email at [permissions@lww.com](mailto:permissions@lww.com), or via our website at [shop.lww.com](http://shop.lww.com) (products and services).

**RADIOLOGIE. Noțiuni fundamentale**

**Ediția a cincea**

Copyright © 2025 Editura ALL. Toate drepturile rezervate.

---

**Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României**

**FARRELL, THOMAS A.**

**Radiologie : noțiuni fundamentale / Thomas A. Farrell ; trad. din**

lb. engleză de Teodora Șindrilaru, Andrei-Eduard Stănescu, Sara Berci. –

București : Editura ALL, 2025

Index

ISBN 978-606-587-629-3

I. Șindrilaru, Teodora (trad.)

II. Stănescu, Andrei-Eduard (trad.)

III. Berci, Sara (trad.)

616

---

Redactare: Farm. Vlad Tudosie

Tehnoredactare: Liviu Stoica

Corectură: Bernadeta Filip

Design copertă: Oana Bădică

Această lucrare trebuie luată „ca atare”, iar editorul neagă orice garanție, explicită sau implicită, inclusiv cele legate de acuratețe, sens sau actualitatea conținutului acestei lucrări. Această lucrare nu se substituie evaluării individuale a pacientului bazată pe examinarea medicală profesionistă și nici luării în considerare – printre altele – a vârstei, greutateii, sexului, afecțiunilor medicale curente sau anterioare, istoricului medical, datelor de laborator sau altor factori unici ai pacientului respectiv. Editorul nu oferă sfaturi sau îndrumări medicale, această lucrare fi ind numai un instrument de referință. Profesioniștii din domeniul medical – și nu editorul – sunt singurii responsabili pentru utilizarea acestei lucrări incluzând judecata clinică și pentru toate diagnosticile și terapiile rezultante. Având în vedere că știința medicală este una în continuă și rapidă dezvoltare, trebuie realizată o verifi care profesionistă independentă a diagnosticelor, indicațiilor, selectărilor, dozajelor farmaceutice și tratamentelor medicamentoase, după consultarea unor surse variate de către profesioniștii din domeniul sănătății. La prescrierea medicației, profesioniștii din domeniul sănătății sunt sfătuiți să consulte prospectul (care se găsește în interiorul cutiei medicamentului respectiv) pentru a verifica ca, printre altele, condițiile de utilizare, atenționările și efectele adverse, și să identifi ce orice modifi care în programul dozării sau contraindicații, în special dacă medicația de administrat este nouă, utilizată cu frecvență redusă sau are un indice terapeutic îngust. În limitele legii, editorul nu-și asumă nicio răspundere pentru vreo leziune sau afectare a persoanelor ori bunurilor, din punctul de vedere al legalității produselor, legii neglijenței ori altfel, sau prin referința la sau uzul de către orice persoană a acestei lucrări. Această carte include indicații, reacții adverse și programe de dozaj precise pentru medicamente, dar există posibilitatea ca acestea să fi e modifi cate. Cititorul este sfătuit să consulte prospectul medicamentelor, emis de producător. Autorii, editorii, editura și distribuitorii nu sunt responsabili pentru erori sau omisiuni sau pentru orice consecințe derivate din aplicarea și preluarea informațiilor cuprinse în această carte și nu garantează, în scris sau subînțele, pentru conținutul acestei publicații. Autorii, editorii, editura și distribuitorii nu își asumă răspunderea legală pentru efectele nocive și/sau daunele asupra persoanelor sau patrimoniului acestora care derivă din informațiile citite.

Toate drepturile rezervate Editurii ALL.

Nicio parte din acest volum nu poate fi copiată fără permisiunea scrisă a Editurii ALL.

Drepturile de distribuție în străinătate aparțin în exclusivitate editurii.

All rights reserved. The distribution of this book outside Romania, without the written permission of ALL, is strictly prohibited.

Copyright © 2025 by ALL.

Editura ALL :

Bd. Constructorilor nr. 20A, et. 3,

sector 6, cod 060512 – București

Tel. : 021 402 26 00

Fax : 021 402 26 10

Distribuție : 021 402 26 30 ;

021 402 26 33

Comenzi : [comenzi@all.ro](mailto:comenzi@all.ro)

[www.all.ro](http://www.all.ro)

---

Editura ALL face parte din **Grupul Editorial ALL**.

[www.all.ro](http://www.all.ro)

[f/editura.all](https://www.facebook.com/editura.all)

[@edituraall](https://www.instagram.com/edituraall)

Bine ați venit la a cincea ediție a cărții *Radiologie. Noțiuni fundamentale*.

Munca (muncile) din dragoste continuă la 20 de ani de la publicarea primei ediții. Deși activitatea medicală și specialitatea radiologiei s-au schimbat semnificativ din 1999, noțiunile fundamentale sunt încă la fel de relevante și importante ca întotdeauna.

Ce s-a schimbat în această ediție? Ați observat prima schimbare pe copertă: Dr. Wilbur Smith, unul dintre foștii editori, și-a agățat șorțul de plumb în cuier după mulți ani de serviciu în domeniul radiologiei pediatrice. Totuși, moștenirea sa și cea a regretatului Dr. Bill Erkonen continuă să dăinuiască.

*Radiologie. Noțiuni fundamentale* este scrisă pentru cei care doresc să înțeleagă imagistica și, pentru mulți cititori, poate reprezenta prima lor întâlnire cu acest subiect. Citind această carte, ar trebui să dobândiți o perspectivă a contribuției pe care imagistica o aduce în practica medicală și, indiferent de experiența sau responsabilitățile dumneavoastră în medicină, sperăm că vă veți îmbogăți cunoștințele.

Cu fiecare ediție, am încercat să facem cartea relevantă și ușor de citit. Pentru a cincea ediție, toate capitolele au fost

rescrise, cu un conținut extins în capitolele despre torace, abdomen și coloana vertebrală, și am adăugat un capitol nou despre imagistica pelvisului, inclusiv ecografia obstetricală. Am ales în mod specific să menținem tabelele și listele cu diagnostice diferențiale scurte și să limităm cazurile interesante, având în vedere că există multe manuale mai cuprinzătoare care acoperă sub-specialitățile radiologice. O mare parte din această carte se concentrează pe cererea și interpretarea investigațiilor corespunzătoare, iar American College of Radiology Appropriateness Criteria<sup>®</sup> sunt menționate pe larg.

Indiferent dacă sunteți neștiutor sau curios într-ale radiologiei, vă încurajăm să profitați de oportunitatea de a deveni mai familiarizați cu această specialitate și tot ce are de oferit. Vă recomandăm cu tărie să vă oferiți voluntari pentru un curs opțional de radiologie, unde veți fi martori direcți la multe dintre investigațiile și procesele de gândire descrise în această carte. Și mai bine, de ce să nu aplicați pentru un rezidențiat în radiologie? – suntem mereu în căutare de oameni buni!

**Thomas A. Farrell, MB, BCh**

# Colaboratori

## **William J. Ankenbrandt, MD**

Department of Radiology  
NorthShore University HealthSystem  
Clinical Associate Professor of Radiology  
The University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Carolyn Donaldson, MD**

Department of Radiology  
NorthShore University HealthSystem  
Clinical Assistant Professor of Radiology  
The University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Laurie L. Fajardo, MD, MBA**

Clinical Professor of Radiology  
Department of Radiology  
The University of Utah School of Medicine  
Salt Lake City, Utah

## **Thomas A. Farrell, MB, BCh**

Attending Radiologist  
Evanston Northwestern Healthcare  
University of Chicago School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Nicholas Florence, MD**

Resident Physician  
Department of Radiology  
University of Chicago  
Chicago, Illinois

## **Bojan Petrovic, MD**

Department of Radiology  
NorthShore University HealthSystem  
Clinical Assistant Professor  
The University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Ethan A. Smith, MD**

Clinical Assistant Professor  
Department of Radiology  
Cincinnati Children's Hospital  
Cincinnati, Ohio

## **Wilbur L. Smith, MD**

Former Professor and Chair  
Department of Radiology  
Wayne State University School of Medicine  
Detroit Receiving Hospital  
Detroit, Michigan

## **Christopher M. Straus, MD**

Associate Professor  
Department of Radiology  
The University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Stephen Thomas, MD**

Associate Professor  
Department of Radiology  
The University of Chicago Pritzker School of Medicine  
Chicago, Illinois

## **Limin Yang, MD, PhD**

Clinical Associate Professor  
Department of Radiology  
The University of Iowa  
Iowa City, Iowa

*Prefață* vii  
*Colaboratori* viii

- CAPITOLUL 1 **Imagistica: Adecvată, blândă și înțeleaptă** 1  
Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 2 **Imagistica toracică** 4  
Christopher M. Straus, MD • Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 3 **Imagistica abdominală** 71  
Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 4 **Imagistica pelviană, inclusiv ultrasonografia  
obstetricală** 127  
Carolyn Donaldson, MD • Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 5 **Imagistica pediatrică** 144  
Ethan A. Smith, MD • Wilbur L. Smith, MD
- CAPITOLUL 6 **Imagistica osteomusculară** 175  
Nicholas Florence, MD • Stephen Thomas, MD •  
Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 7 **Imagistica cerebrală** 268  
Bojan Petrovic, MD
- CAPITOLUL 8 **Imagistica capului și gâtului** 294  
Bojan Petrovic, MD
- CAPITOLUL 9 **Imagistica coloanei vertebrale** 314  
William J. Ankenbrandt, MD
- CAPITOLUL 10 **Medicina nucleară** 376  
Thomas A. Farrell, MB, BCh
- CAPITOLUL 11 **Imagistica senologică** 398  
Limin Yang, MD, PhD • Laurie L. Fajardo, MD, MBA
- CAPITOLUL 12 **Radiologia intervențională** 418  
Thomas A. Farrell, MB, BCh

*Răspunsuri* 445  
*Abrevieri și acronime uzuale* 447  
*Index* 449

# Imagistica: Adecvată, blândă și înțeleaptă

Thomas A. Farrell, MB, BCh

## STRUCTURA CAPITOLULUI

**Creșterea incidentaloamelor  
Criterii de adecvare**

**Imagistică blândă  
Imagistică înțeleaptă**

A trecut mai mult de un secol de când Wilhelm Roentgen a descoperit razele X, iar în acest timp impactul imagisticii diagnostice asupra pacientului a fost incomensurabil. Inovarea tehnicilor și tehnologiilor de scanare precum ecografia, mamografia, CT, IRM și tomografia prin emisii de pozitroni (PET) a dat naștere unei specialități centrale în practica medicală. Totuși, această evoluție a dus la o creștere semnificativă la nivelul populației a expunerii cumulative la radiații ionizante și la o potențială creștere a riscului de cancer.

A existat o creștere de șapte ori a expunerii populației Statelor Unite la radiații de cauză medicală de la începutul anilor 1980, tomografia computerizată fiind cea mai mare sursă de expunere la radiații medicale. Consiliul Național pentru Radioprotecție și Măsurătorile Radiațiilor din 2009, raportul numărul 160 – Expunerea la Radiațiile Ionizante a Populației Statelor Unite – a arătat faptul că expunerea medicală a pacienților este una dintre cele mai mari surse de expunere la radiații a americanilor, aproape echivalentă cu expunerea la sursele de fond. Deși Statele Unite cuprind circa 5% din populația lumii, răspund pentru 12% din totalitatea procedurilor radiologice și aproximativ jumătate din toate procedurile de medicină nucleară. Se estimează că aproximativ 29 000 dintre cazurile viitoare de cancer ar putea fi legate de examinările CT efectuate în Statele Unite în 2007.

Statele Unite cheltuie de două ori mai mult pe asistență medicală decât oricare altă țară cu venituri ridicate din lume, cu folosirea tehnologiilor imagistice ca factor contributiv. În 2016, Statele Unite au folosit 17,8% din produsul intern brut (PIB) pe cheltuieli medicale, comparativ cu alte țări, incluzând Canada, Regatul Unit, Germania, Japonia și Suedia, care au cheltuit între 9,6 și 12,4% din PIB pe sănătate. Folosirea serviciilor medicale în Statele Unite a fost comparabilă cu ale altor națiuni – excepție făcând diagnosticul imagistic, unde s-au efectuat 118 investigații prin IRM la 1 000 de persoane, comparativ cu o medie a celor 11 țări, de 82 la 1 000 de oameni. În mod similar, s-au efectuat 245 de investigații prin CT la 1 000 de persoane din SUA, comparativ cu 151 la 1 000 de persoane în alte țări.

Motivul pentru această creștere în folosirea imagisticii diagnostice sunt multe și variate, incluzând teama de litigii, mecanismele de plată și stimulentele financiare din sistemul de sănătate al SUA, precum și auto-recomandarea, deoarece mulți medici non-radiologi au un conflict de interese financiar în folosirea propriului echipament de diagnosticare imagistică din cabinet. Radiologii joacă mai multe roluri în combaterea suprautilizării; ar trebui să recomande teste imagistice suplimentare în rezultate doar conform ghidurilor publicate și să evite recomandările generale despre analizele complementare, care îi constrâng pe medicii solicitanți, determinându-i să ceară mai multe investigații, în mare parte din motive defensive.

## CREȘTEREA INCIDENTALOAMELOR

Folosirea din ce în ce mai mult a imagisticii secționale, în special CT, a dus la o creștere în detecția descoperirilor incidentale care nu au legătură cu indicația clinică pentru care s-a efectuat examinarea – **incidentaloame**. Prevalența incidentaloamelor suprarenaliene la CT la pacienții vârstnici este de 10%. Chisturile renale se găsesc la mai mult de 40% din investigațiile CT abdominale. Majoritatea incidentaloamelor sunt benigne, dar prezintă o provocare atât pentru medici, cât și pentru pacienți, în ceea ce privește semnificația clinică și managementul ulterior. Dacă un radiolog consideră un incidentalom lipsit de semnificație clinică, dar îl include în rezultatul imagistic, poate urma o cascadă de analize, biopsii și alte proceduri, toate având un cost financiar și un risc de complicații. Totuși, dacă un incidentalom nu este descris de radiolog, dar mai târziu se dovedește a fi un carcinom incipient, se poate intenta un proces de malpraxis. Creșterea incidentaloamelor în rezultate s-a pus parțial pe seama creșterii folosirii imagisticii secționale și poate duce la analize și tratamente nejustificate. Pentru a combate această problemă, Incidental Findings Committee (*Comitetul Descoperirilor Incidentale*) al American College of Radiology (*Colegiul American de Radiologie*) a publicat o serie de ghiduri și broșuri pe tema gestionării descoperirilor incidentale.

## CRITERII DE ADECVARE

ACR, care a promovat radioprotecția încă de la începuturile sale în 1924, a elaborat prima oară în 1994 criteriile de adecvare (CA), adresându-se în primul rând folosirii tehnologiei imagistice. În prezent aceste criterii de adecvare acoperă 215 subiecte radiologice, cu mai mult de 1 080 de variante clinice. Scopul acestui program este de a permite unui grup de experți și a părților interesate să determine în mod obiectiv beneficiile și pericolele efectuării examinărilor imagistice, bazat pe o analiză sistematică a dovezilor. Comitetele CA (grupuri de experți însumând mai mult de 300 de medici, inclusiv circa 90 de specialiști clinicieni din 20 de organizații medicale non-radiologice) analizează sistematic dovezile pentru a dezvolta ghiduri care să sprijine clinicienii solicitanți în alegerea celei mai bune metode imagistice, în funcție de afecțiunea medicală specifică. Metodologia CA a ACR se bazează pe Appropriateness Method User's Manual al RAND/Universitatea din California, Los Angeles (UCLA), unde „beneficiul așteptat asupra sănătății (de exemplu, creșterea speranței de viață, diminuarea durerii, reducerea anxietății, îmbunătățirea capacității funcționale) depășește consecințele negative așteptate (de exemplu, mortalitate, morbiditate, anxietate, durere, timp pierdut de la locul de muncă) printr-o marjă destul de largă încât procedura să merite a fi efectuată, fără a include costurile.” Fiecare analiză CA analizează riscurile și beneficiile investigațiilor imagistice pentru multiple indicații sau scenarii clinice și le notează pe o scară de la 1 la 9, unde limita superioară (7-9) presupune că testul este în general acceptabil și este o abordare rezonabilă,

iar limita inferioară (1-3) sugerează că investigația nu este în general acceptabilă și nu reprezintă o abordare rezonabilă. Intervalul de mijloc (4-6) indică un scenariu clinic incert. Prin dezvoltarea acestor ghiduri și prin încurajarea folosirii lor, ACR promovează cea mai bună utilizare a resurselor radiologice și îmbunătățirea calității îngrijirii pacientului. Multe dintre aceste ghiduri sunt cuprinse în această carte. Sunt disponibile gratuit online și merită parcurse ([www.acr.org](http://www.acr.org)).

O metodă de a reduce folosirea investigațiilor imagistice nepotrivite și de a promova folosirea judicioasă a resurselor imagistice este implementarea suportului de decizie clinică (SDC) în solicitarea examinărilor. Folosirea SDC imagistic, care oferă o opinie bazată pe dovezi medicului solicitant în momentul efectuării cererii, a dus la scăderea substanțială a ratei de utilizare a IRM lombare pentru durere în zona lombară, a IRM cerebrale pentru cefalee și a CT de sinusuri. Probabilitatea descoperirii unui tromboembolism pulmonar acut (TEP) la pacienți în momentul în care medicii solicitanți au luat în calcul dovezile prezentate în SDC a fost aproape dublă față de cazurile în care medicii au ignorat alertele SDC. Începând din ianuarie 2020, adoptarea SDC pentru imagistica avansată (CT, IRM, medicină nucleară inclusiv PET) va fi stimulată pentru rambursarea Medicare, urmând să ia exemplu la scurt timp după aceea și alți furnizori de asigurări din Statele Unite. CA ale ACR vor forma baza software-ului care poate fi folosit pentru a îndeplini criteriile SDC care vor afecta felul în care se solicită investigațiile imagistice. În concluzie, SDC bazat pe CA ale ACR va modifica practica în solicitarea examenelor imagistice.

## IMAGISTICĂ BLÂNDĂ

Copiii au o viață întreagă în care fie să beneficieze, fie să fie afectați negativ de alegerile imagistice luate pentru ei. Copiii sunt mai sensibili la riscul potențial crescut de cancer cauzat de radiațiile ionizante din următoarele motive: (1) Sunt mai mici, deci, pentru orice setare a parametrilor de scanare CT, doza efectivă de radiații este mai mare pentru secțiunile transversale mai mici și afectează cel mai pronunțat pacienții cei mai tineri cu indice de masă corporală și raza corpului mai mici. (2) Sunt în creștere, deci țesuturile lor sunt mai radiosensibile decât țesuturile adulte. (3) Au o durată de viață rămasă mai lungă, ceea ce oferă timp suficient pentru o perioadă de latență în care s-ar putea dezvolta leziuni maligne.

În 2007, o coaliție a organizațiilor de sănătate condusă de ACR și de Societatea de Radiologie Pediatrică a luat naștere pentru a promova imagistica pediatrică sigură, de calitate. Obiectivul principal a fost să crească gradul de conștientizare, în comunitatea imagisticii, a nevoii de a ajusta doza de radiații în evaluarea copiilor. Campania „Imagistică blândă” rezultată s-a concentrat inițial pe optimizarea dozelor pentru CT, dar acum include și alte modalități imagistice, precum radiologia intervențională, fluoroscopia și medicina nucleară. Recomandările actuale includ următoarele: (1) Revizia protocoalelor CT standard pentru adulți de către

un fizician medical și modificarea parametrilor de expunere la „mărimea corectă” în protocoalele pentru copii. (2) Evitarea timpilor CT pre- și post-contrast, precum și tardiv, întrucât rareori aduc informații în cazul copiilor. De obicei pentru copii sunt potrivite doar scanările cu o singură fază. (3) Scanarea exclusivă a zonei indicate pentru obținerea informațiilor necesare.

Aceste trei recomandări urmează principiul **ALARA** de siguranță a radiațiilor. ALARA este un acronim pentru „as low as (is) reasonably achievable” – *O doză cât mai scăzută cu putință*, care se traduce prin a face toate eforturile posibile pentru a menține expunerea la radiații ionizante cât de mult se poate sub doza-limită, în concordanță cu scopul pentru care s-a desfășurat activitatea medicală. Acest principiu sugerează faptul că și în cazul unei doze mici, dacă acea doză nu aduce niciun beneficiu direct, ar fi indicat să fie evitată.

## IMAGISTICĂ ÎNȚELEAPTĂ

ACR și Societatea de Radiologie a Americii de Nord au format un grup operativ pentru a aborda tema radioprotecției la adulți, bazându-se pe succesul campaniei **Imagistică Blândă** pentru copii. Scopul acestui grup operativ a fost să educe furnizorii cu privire la necesitatea și oportunitatea eliminării examinărilor imagistice inutile și scăderea cantității radiațiilor folosite în imagistică la cea minimă necesară în obținerea imaginilor medicale optime. În 2010, acest grup s-a extins, cu implicarea Societății Americane a Tehnicienilor Radiologici și a Asociației Americane de Fizicieni în Medicină, și a dezvoltat campania numită „Imagistică înțeleaptă”, care oferă resurse educaționale pe acest subiect. De la debut, **Imagistică înțeleaptă** s-a folosit de principiul ALARA prin concentrarea asupra indicațiilor potrivite de examinare și prin optimizarea tehnicilor imagistice pentru obținerea unor investigații diagnostice de calitate. Peste 50 000 de promisiuni au fost făcute, în mare parte de către tehnicienii radiologi, pentru a se atinge aceste scopuri.

În 2012, Fundația Consiliului American de Medicină Internă a colaborat cu *Consumer Reports*, o organizație non-profit de promovare, pentru a dezvolta inițiativa **Choosing Wisely – Alege Înțelept**. Fundația a invitat nouă organizații medicale, inclusiv ACR, Colegiul American de Cardiologie și Societatea Americană de Cardiologie Nucleară, pentru a alege fiecare cinci teste sau tratamente din competența lor, despre care cred că sunt utilizate în exces. Site-ul web *Choosing Wisely* prezintă aceste 45 de teste și tratamente, dintre care 24 sunt în legătură directă cu imagistica diagnostică. Organizațiile medicale implicate în această inițiativă merită laude pentru participarea lor în campanie, deoarece membrii lor efectuează chiar aceste teste incluse pe listă, lucru care ar putea impacta negativ practica lor medicală. Primul set de recomandări *Choosing Wisely* ale ACR s-a bazat pe cinci examinări imagistice folosite în exces, care ar putea fi perfecționate în siguranță, după cum susțin dovezile publicate (Tabelul 1.1).

În a doua listă de recomandări *Choosing Wisely* ale ACR (2017), trei recomandări ghidează managementul

### TABELUL 1.1 *Choosing Wisely* ale American College of Radiology: Prima listă de 5 recomandări

1. Nu efectuați examinări imagistice pentru cefalee complicată.
2. Nu efectuați examinări imagistice pentru suspiciunea de TEP fără o probabilitate moderată sau înaltă pretest.
3. Evitați radiografiile pulmonare la internare sau preoperatorii pentru pacienții din ambulatoriu fără modificări remarcabile în anamneză și la examenul clinic.
4. Nu efectuați CT pentru evaluarea suspiciunii de apendicită la copii, până nu se ia în considerare ecografia ca opțiune.
5. Nu recomandați examinări imagistice pentru monitorizarea chisturilor anexiale fără semnificație clinică.

Folosit cu permisiunea Johnson P. T., Bello J. A., Chatfield M. B. *et al.* Noile recomandări alege înțelept ale ACR: folosirea judicioasă a protocoalelor CT abdominal multifazic. *J Am Coll Radiol.* 2019;16:56-60. doi:10.1016/j.acr.2018.07.026.

descoperirilor incidentale (noduli tiroidieni, sindromul de congestie pelviană, invaginația intestinului subțire la adulți), iar două recomandări sunt centrate pe protocoalele de CT abdominală cu substanță de contrast i.v., care includ achiziția precontrast și achiziția tardivă (după fazele portal-venoasă și nefrogenă) (vezi Tabelele 3.8 și 3.9).

În timp ce beneficiile imagisticii diagnostice sunt imense și cu siguranță depășesc riscurile, pentru ca acest lucru să fie adevărat este necesar ca examinările să fie solicitate în mod corect, iar achizițiile să fie optimizate pentru obținerea celei mai calitative imagini, cu cea mai scăzută doză de radiații. Pe lângă costul financiar suportat, investigațiile imagistice inutile și efectuate necorespunzător dăunează pacienților prin expunerea la radiații ionizante și prin descoperirea incidentalomelor, a căror urmărire în timp poate cauza disconfort și complicații. Radiologul are un rol central în selectarea celei mai potrivite examinări imagistice și a protocoalelor în funcție de indicație pentru fiecare pacient, în transmiterea rezultatelor în timp util și în indicarea analizelor suplimentare. Ca radiologi, putem fie să fim parte din problemă, fie parte din soluție – alegerea este a noastră. Cinste următorului secol de imagistică diagnostică.

### Referințe

1. [www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria](http://www.acr.org/Clinical-Resources/ACR-Appropriateness-Criteria).
2. [www.imagegently.org](http://www.imagegently.org).
3. [www.choosingwisely.org](http://www.choosingwisely.org).
4. [www.Imagewisely.org](http://www.Imagewisely.org).

### Lecturi suplimentare

1. Berlin L. The incidentaloma: a medicolegal dilemma. *Radiol Clin North Am.* 2011;49:245-255.
2. [www.acr.org/Clinical-Resources/Incidental-Findings](http://www.acr.org/Clinical-Resources/Incidental-Findings).

# Imagistica toracelui

Christopher M. Straus, MD • Thomas A. Farrell, MB, BCh

## STRUCTURA CAPITOLULUI

### Tehnica radiografică

#### Interpretare

Frontal

Incidența laterală

Incidențe suplimentare ale toracelui

### Anatomia secțională normală a toracelui

Planurile anatomice

### Anomaliile vasculare congenitale

### Corpi străini, catetere și sonde

### Aer în locuri greșite

### Hipertransparențele pulmonare

### Bolile alveolare și interstițiale

### Atelectazia

### Bolile pleurale

### Edemul pulmonar

### Tromboembolismul pulmonar

### Infecțiile

### Noduli, mase și carcinoame pulmonare

Aspecte ale radiografiei toracice post-rezeție pulmonară

### Compartimente și patologii mediastinale

### Dilatația cavităților cardiace

### Boala aortică și calcificări vasculare

### Traumatismele

### Puncte-cheie

### Întrebări

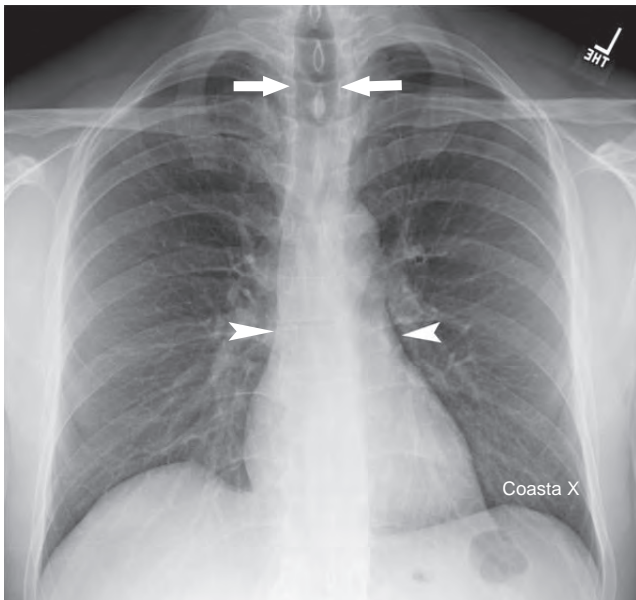
Radiografia pulmonară reprezintă aproximativ 45% dintre toate examinările radiografice din Statele Unite și este o unealtă esențială în gestionarea pacienților cu tulburări cardiorespiratorii. Acest capitol va avea două scopuri: primul, de a oferi o abordare logică în interpretarea studiilor imagistice ale toracelui, cu accent asupra radiografiilor și CT-urilor toracice, iar al doilea, de a revizui descoperirile imagistice ale bolilor pulmonare uzuale.

## TEHNICA RADIOGRAFICĂ

Examenul radiologic toracic standard constă în două proiecții, denumite incidențe **postero-anterioară (PA)** și **laterală**. (Folosim termenii radiografie și film interschimbabil,

evitând termenul „rază X“). Atunci când afecțiunea clinică a pacientului împiedică obținerea incidenței PA, se poate efectua o singură imagine **anteroposterioară (AP)**, ținând cont de faptul că radiografiile pulmonare făcute cu aparatul portabil sunt mai puțin sensibile în detectarea leziunilor, din cauza limitărilor precum magnificarea, poziționare suboptimală a pacientului și variațiile în tehnica examinării. În anumite situații, de exemplu în cazul în care pacientul este instabil, sunt acceptabile examinările portabile, însă, oricând este posibil, este de preferat o incidență standard PA în departamentul de radiologie, ținând cont de importanța consecvenței tehnicii în examinările seriate în detecția modificărilor subtile.

**Identificarea corectă a pacientului** poate părea elementară, dar se pot întâmpla greșeli. Din fericire, odată cu apariția

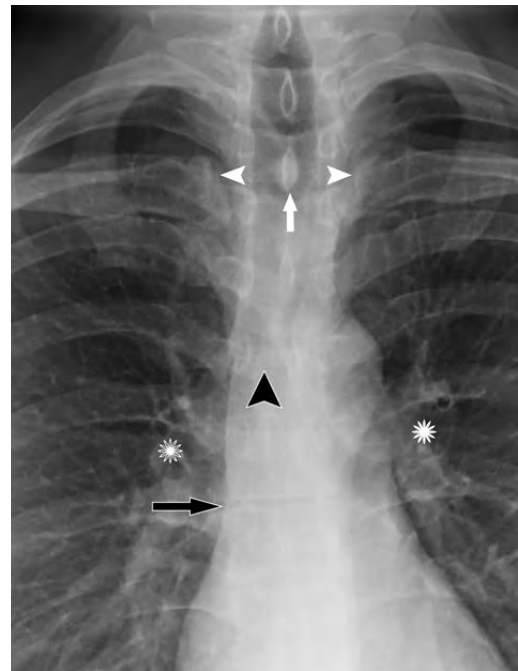


**FIGURA 2.1.** Torace normal, radiografie PA. Traheea verticală (săgeți drepte) ar trebui să fie mereu pe linia mediană. Mediastinul normal are densitate lichidiană (vârfuri de săgeți).

rapoartelor medicale electronice și a sistemelor de comunicare și arhivare a imaginilor (*picture archiving and communication systems – PACS*), aceste erori sunt rare. Identificarea necesită adnotarea corectă stânga-dreapta, toate imaginile fiind notate uzual fie cu un marker de stânga, fie de dreapta de către tehnician. Pentru toate radiografiile toracice frontale (fie AP, fie PA), markerii dreapta (R) sau stânga (L) indică partea dreaptă, respectiv stângă a pacientului (Fig. 2.1).

Ce constituie o radiografie toracică **adecvată tehnic** și de ce este importantă? O imagine adecvată tehnic este necesară pentru a evita interpretarea greșită sau ratarea unei leziuni care altfel ar putea fi observată. Interpretarea este un proces care face subiectul limitărilor examinării, iar radiologul trebuie să fie sigur pe imagine și să poată justifica rezultatul, iar în caz contrar să repete achiziția sau să solicite investigații imagistice mai avansate. În primul rând, evaluăm **poziționarea** pacientului pentru a exclude rotația, capetele mediale ale claviculelor trebuind să fie echidistante față de procesele spinuoase (Fig. 2.2). Apoi verificăm **expunerea**, care este optimă atunci când spațiile intervertebrale se zăresc și se suprapun peste proiecția cordului (Fig. 2.2). În plus, plămânii nu ar trebui să apară supraexpuși (negri), iar vasele de sânge din plămâni ar trebui să se observe până în periferie, dar fără să atingă marginea. În cele din urmă, diafragma ar trebui să fie aproximativ la nivelul arcurilor costale posterioare VIII-X, cu un **efort inspirator** standard (Tabelul 2.1).

Tehnica de bază a radiografiilor toracice și poziționarea sunt destinate să optimizeze evaluarea plămânilor și, în general, nu oferă destule informații diagnostice pentru structurile extrapulmonare, precum oase sau țesuturi moi. Examinările dedicate cutiei toracice sau coloanei vertebrale oferă o evaluare mai bună a acestor structuri.



**FIGURA 2.2.** Torace normal, radiografie PA. Vedere mărită prezentând structurile centrale. Capetele mediale ale claviculelor (vârfuri de săgeți albe) sunt echidistante față de procesele spinuoase, (săgeata albă). Punctele hilare (asteriscuri) nu sunt la același nivel, punctul hilar drept este mai sus poziționat. Carina (vârf de săgeată neagră) marchează bifurcația traheei și este un punct de reper important pentru poziționarea vârfului sondei endotraheale. Vizualizarea spațiilor discale intervertebrale ale coloanei vertebrale toracice (săgeată neagră) este un semn al expunerii radiografice adecvate.

**TABELUL 2.1** Tehnica adecvată a radiografiei toracice PA

<b>Rotație</b>	Capetele mediale ale ambelor clavicule ar trebui să fie centrate de coloana vertebrală toracică
<b>Penetranță</b>	Spațiile intervertebrale ar trebui să fie vizibile
<b>Inspir</b>	Ar trebui să fie vizibile 8-10 arcuri costale posterioare și 6 anterioare

## INTERPRETARE

### Frontal

În momentul studiului interpretării radiografiilor toracice, este important de realizat faptul că „o să vezi doar ce știi”. Lipsa cunoștințelor anatomice și a relațiilor spațiale va îngreuna interpretarea. De asemenea, cu cât este mai mare numărul imaginilor studiate, cu atât devine mai vastă banca de cunoștințe și expertiză. Anatomic, există lobii dreپti superior, inferior și mijlociu, separați de scizurile oblice și orizontale, și doar lobii stângi superior și inferior, separați de

**TABELUL 2.2** Listă de verificare pentru revizuirea radiografiilor toracice

Incidență PA (sau AP)	Incidență laterală
Datele pacientului	
Examinări anterioare	
Trahee, carină	Trahee
Cord: mărime, formă, margini	Contur cardiac
Arc aortic, fereastră aorto-pulmonară, hiluri	Hiluri
Plămâni: vascularizație și transparență	Transparențe retrosternale și retrocardiace
Diafragmă, bulă gastrică	Hemidiafragme
Oase, țesuturi moi, 4 cadrane	

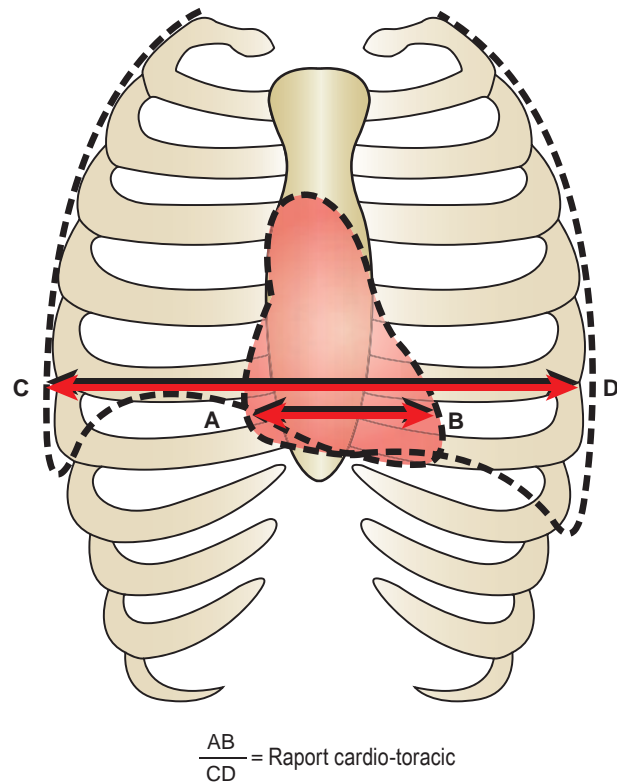
o scizură oblică stângă. Fiecare lob este împărțit apoi uzual în câte cinci segmente, fiecare cu propria bronhie și propriul pachet vascular. Segmentul apical al ambilor lobi inferiori poate fi găsit până la nivelul T4 posterior.

Se recomandă o abordare logică și metodică pentru interpretare. Listele de verificare reduc eroarea umană și sunt esențiale în radiologie pentru a evita ratarea anomaliilor. O asemenea listă de verificare este prezentată în Tabelul 2.2; totuși, cel mai important factor în ratarea anomaliilor este lipsa consecvenței. Dezvoltați-vă propria listă de verificare și fiți consecvenți. În vârful oricărei liste de verificare este întotdeauna **revizuirea imaginilor anterioare**. Este util să începeți din partea superioară sau din mijlocul radiografiei pentru a identifica **traheea**, care pe o radiografie PA corect centrată ar trebui să fie aproape de linia mediană, suprapusă peste procesele spinosae ale coloanei vertebrale toracice superioare, minim deviată față de arcu aortic (de obicei imediat la dreapta liniei mediane a pacientului). Orice deviere sau îngustare a traheii pe un film corect centrat poate indica o masă mediastinală sau tiroidiană (Fig. 2.1.).

Apoi, urmăriți traheea inferior și identificați **carina**, care servește ca reper pentru poziția sondei endotraheale. Evaluați atât **conturul**, cât și **lățimea mediastinului**. Lărgirea mediastinului (>8 cm) poate apărea la pacienții cu anevrism aortic sau disecție de aortă, însă la pacienții în vârstă aorta toracică poate apărea tortuoasă sau ectatică, și nu ar trebui interpretată ca fiind anormală.

În continuare evaluați **conturul cordului, pentru formă și dimensiuni**. Diametrul transversal al inimii nu ar trebui să depășească 50% din diametrul transversal al cutiei toracice, măsurată la același nivel. Acesta se numește **raportul cardio-toracic** (Fig. 2.3.). Această măsurătoare totuși este de încredere doar pe proiecțiile PA, din cauză că există o mărire cu 20% a siluetei cardiace pe proiecțiile AP. Din acest motiv sunt preferate achizițiile PA (cu peretele toracic anterior cât mai aproape de caseta imaginii). Un efort inspirator slab sau o poziție culcată pot crește fals mărimea cardiacă.

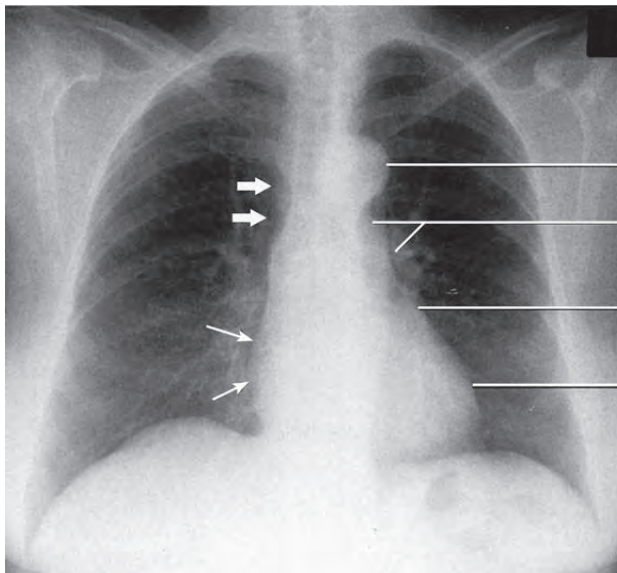
Ulterior, evaluați forma **siluetei cardiace**, care are mai multe componente. **Marginea dreaptă** mai convexă a **cordului** reprezintă limita atriului drept, care se află imediat sub marginea verticală dreaptă a venei cave superioare (VCS) (Fig. 2.4).



**FIGURA 2.3. Raportul cardio-toracic (RCT).** RCT se calculează prin măsurarea diametrului transversal al inimii (A-B) și împărțirea la diametrul transversal toracic (C-D).

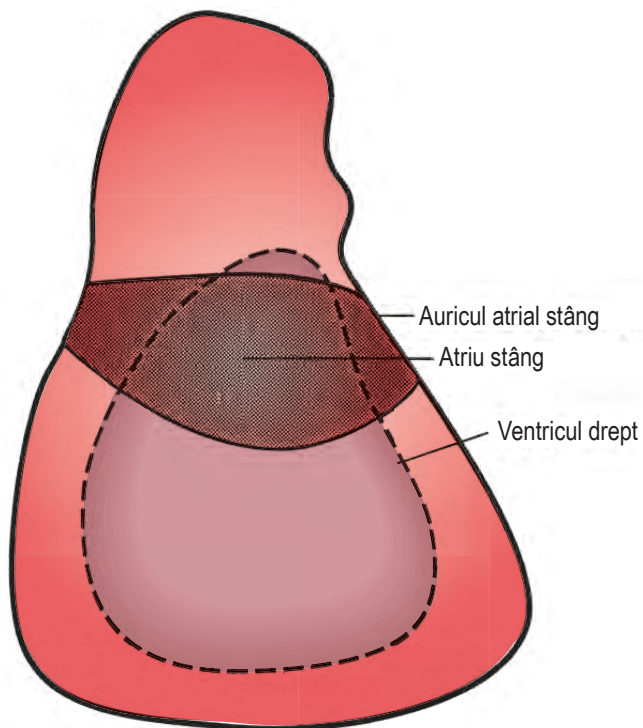
**Marginea stângă a cordului** către apex reprezintă auriculul atrial stâng și ventriculul stâng. Marginea superioară stângă a inimii ar trebui să fie concavă și mai puțin brusc angulată. Dacă fiind rotația naturală și suprapunerea camerelor cardiace, ventriculul drept nu este o componentă a siluetei cardiace pe radiografiile frontale (Fig. 2.4). În mod similar, un atriu stâng de dimensiuni normale nu este vizibil pe achizițiile frontale. Totuși, în creșterea marcată a atriului stâng, marginea superioară stângă a cordului devine convexă și mărește unghiul carinei, cu ridicarea sau „orizontalizarea“ bronhiei principale stângi. În dilatația severă a atriului stâng, marginea laterală dreaptă a atriului stâng este suprapusă peste umbra atriului drept, producând **semnul de dublu contur** (Fig. 2.5). Odată cu mărirea de volum a ventriculului stâng, apexul cardiac se deplasează în jos și în exterior. În mărirea de volum a atriului drept, marginea dreaptă a cordului devine convexă (Fig. 2.6 și 2.7).

În continuare, observați **arcu aortic, arterele pulmonare și bronhiile principale**. Hilul pulmonar este punctul unde structurile precum vasele sangvine și bronhiile intră în plămân. Aceste structuri hilare sunt aranjate într-o manieră similară dinspre anterior spre posterior pe fiecare parte, cu cele două vene pulmonare superioare în anterior, arterele pulmonare în mijloc și bronhiile și vasele bronhiilor în posterior. Deoarece artera pulmonară stângă trece peste bronhia principală stângă, aranjamentul anatomic nu este simetric bilateral.

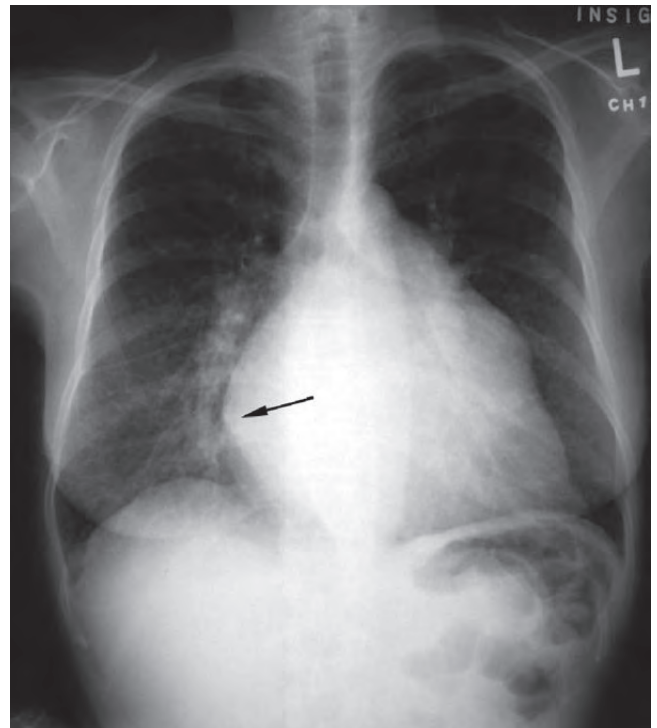


- Arc aortic
- Trunchi pulmonar și artera pulmonară stângă
- Auricul atrial stâng
- Ventricul stâng

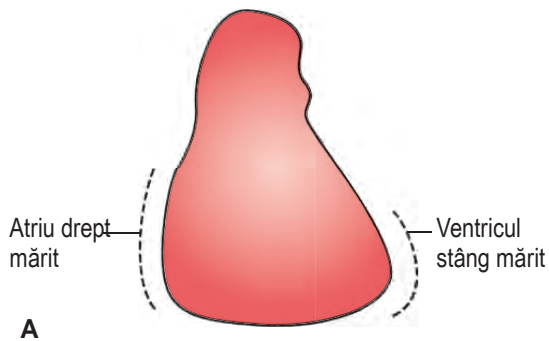
**FIGURA 2.4. Radiografie toracică normală, PA.** Marginea cardiacă dreaptă convexă este formată de atrium drept (*săgeți subțiri*), iar vena cavă superioară este indicată de *săgețile groase*. Marginea stângă este formată din patru arcuri, dinspre cefalic spre caudal, iar acestea sunt: arc aortic, trunchiul pulmonar și artera pulmonară stângă, auriculul atrial stâng și ventriculul stâng.



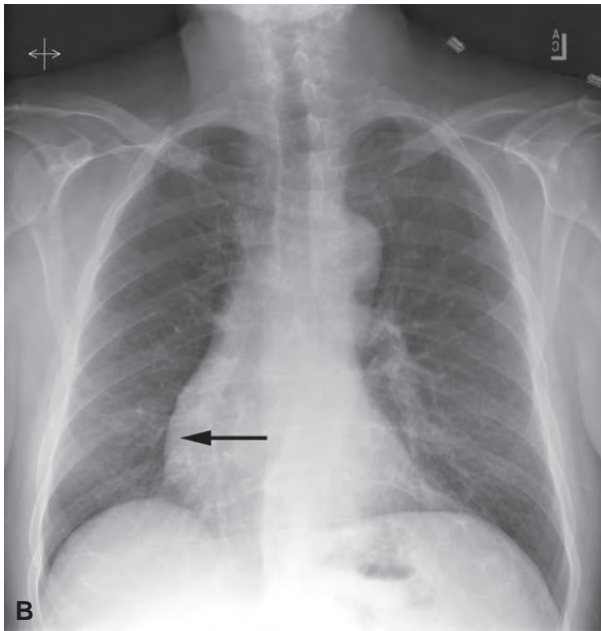
**FIGURA 2.5. Localizarea atrului stâng și a ventriculului drept** pe o radiografie pulmonară normală PA sau AP. Imaginea prezintă localizarea atrului stâng și a ventriculului drept supra-puse peste umbra cardiacă, evidențiind faptul că niciuna dintre aceste camere nu se poate vedea pe o achiziție normală în plan frontal.



**FIGURA 2.6. Mărire de volum a atrului stâng.** Radiografie PA. Această radiografie arată semnul dublului contur (*săgeată*) produs de suprapunerea atrului stâng peste marginea dreaptă a cordului (atriu drept). De asemenea, observați convexitatea marginii superioare stângi a inimii, tipică în mărirea de volum a atrului stâng.



A



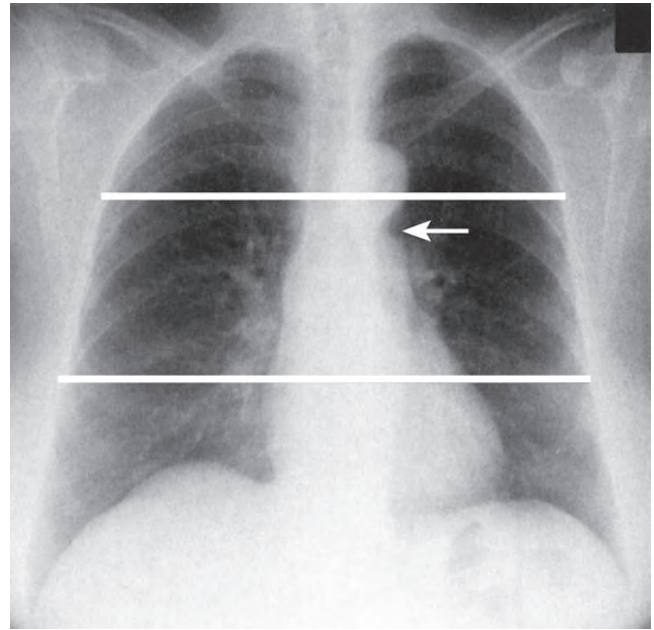
B

**FIGURA 2.7. Mărire de volum a atriului drept și a ventriculului stâng.** Modificările siluetei cordului în cazul măririi de volum a atriului drept și a ventriculului stâng. **A:** Odată cu mărirea atriului drept, marginea convexă dreaptă a cordului se deplasează către dreapta. Odată cu mărirea ventriculului stâng, apexul cardiac se mută către stânga și inferior. **B:** Radiografie pulmonară PA care arată mărirea de volum a atriului drept (săgeată).

Alte componente ale hilului includ ganglioni limfatici și un strat de pleură parietală, care se pliază inferior pentru a forma **ligamentul pulmonar inferior**, care securizează lobul inferior la locul lui. **Punctul hilar** (cel mai bine văzut pe incidența PA) se găsește în locul unde vena pulmonară superioară traversează artera pulmonară descendentă și este util în determinarea poziției hilului. Pe o radiografie pulmonară normală, hilul stâng este mai sus decât cel drept în aproximativ 70% din cazuri și la același nivel în celelalte 30% (Fig. 2.2). Un hil stâng mai jos poziționat decât cel drept indică atelectazia lobului inferior stâng.

Fereastra aorto-pulmonară este spațiul concav aflat imediat sub arcul aortic și deasupra arterei pulmonare stângi (Fig. 2.2). Pierderea acestei concavități se poate datora unei mase sau unei limfadenopatii.

**Arterele pulmonare și bronhiile** adiacente radiază centrifug de la nivelul hilului, **vene pulmonare** întorcând

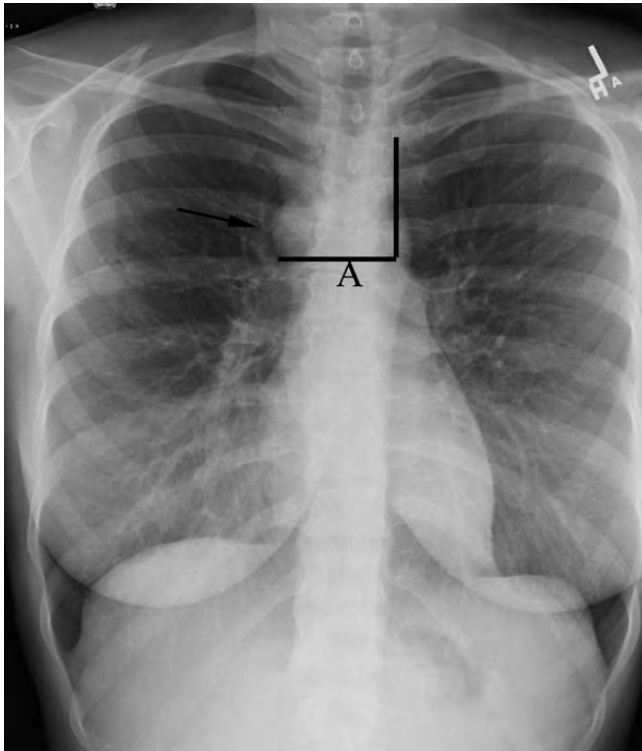


**FIGURA 2.8. Transparență pulmonară normală.** Radiografie pulmonară PA. Împărțiți radiografia PA sau AP în treiimi orizontale și comparați câmpurile pulmonare drept și stâng în direcție cranio-caudală. Observați fereastra aorto-pulmonară (săgeată).

sângele înapoi la nivelul atriului stâng. Unghiul vaselor poate uneori să indice care dintre ele sunt vase și care sunt vene, prin urmărirea vasului de interes până la un punct de intersecție cu alte țesuturi, în scopul identificării. Astfel, adesea vasele mai orizontale sunt de obicei proiectate către atriu stâng și reprezintă venele pulmonare. La un pacient examinat în ortostatism, diferența de presiune și diferența volumului pulmonar (plămânii sunt mai denși la bază) sunt de ajuns pentru ca vasele pulmonare din lobii inferioari să fie mai mari ca dimensiune și număr, comparativ cu cele care ajung în lobii superiori. Vasele care deservește lobii superiori, respectiv inferioari se observă într-un raport de aproximativ 1:3, atât ca diametru, cât și ca număr. Modificarea acestui aspect poate fi de ajutor în determinarea *redistribuției vasculare* sau *sunturilor*, iar pentru evaluare se pot împărți plămânii în treiimi orizontale, comparând și plămânul stâng cu cel drept pentru simetrie și vascularizație (Fig. 2.8). Vasele pulmonare și bronhiile sunt în mod normal aproape invizibile în 2 cm periferici ai plămânului pe o radiografie pulmonară.

Apoi, evaluați ambele **diafragme**; hemidiafragma dreaptă este adesea cu 1-2 cm mai sus decât cea stângă din cauza prezenței ficatului, însă există variații semnificative. Recesurile diafragmatice laterale formează unghiurile costo-frenice laterale, care ar trebui să fie ascuțite, unde diafragmele se inseră lateral pe cutia toracică. În final, determinați localizarea **bulei de aer gastrice** (dacă există), care ar trebui să fie sub hemidiafragma stângă (Fig. 2.9).

Evaluarea **oaselor** include coloana vertebrală cervicală inferioară, coloana toracală, umerii și coastele. Pe o radiografie PA, scapulele ar trebui să fie rotite în afara plămânilor. Porțiunea posterioară a fiecărei coaste este orientată



**FIGURA 2.9. Pedicul vascular normal.** Pediculul vascular se măsoară prin trasarea unei linii orizontale (A) de la joncțiunea venei azygos (săgeată) cu VCS până la intersecția liniei perpendiculare trasate de la nivelul arterei subclavii stângi către inferior, de-a lungul porțiunii transversale a aortei toracice (arc aortic).

orizontal, iar coastele anterioare sunt de obicei angulate inferior (Fig. 2.10). Anomaliile costale pot fi mai ușor de detectat prin rotirea imaginii cu 90° (în sensul acelor de ceasornic sau invers). Deși structurile osoase nu sunt bine delimitate pe radiografia pulmonară, afecțiunile semnificative pot fi

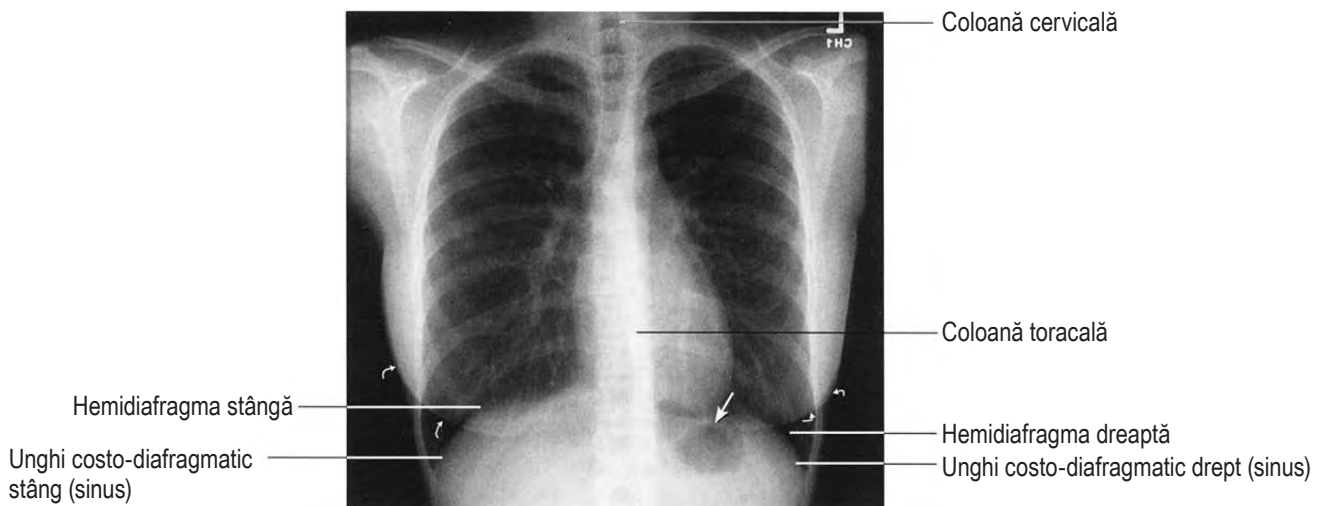
observate, accentuând importanța examinării tuturor aspectelor imagistice, inclusiv toate cele 4 cadrane (Fig. 2.11).

În plus față de cele „4 cadrane“ ale filmului pulmonar, patru alte zone unde frecvent sunt ratate anomaliile sunt hilurile, apexurile, în spatele cordului și în adiacența diafragmei.

### Incidența laterală

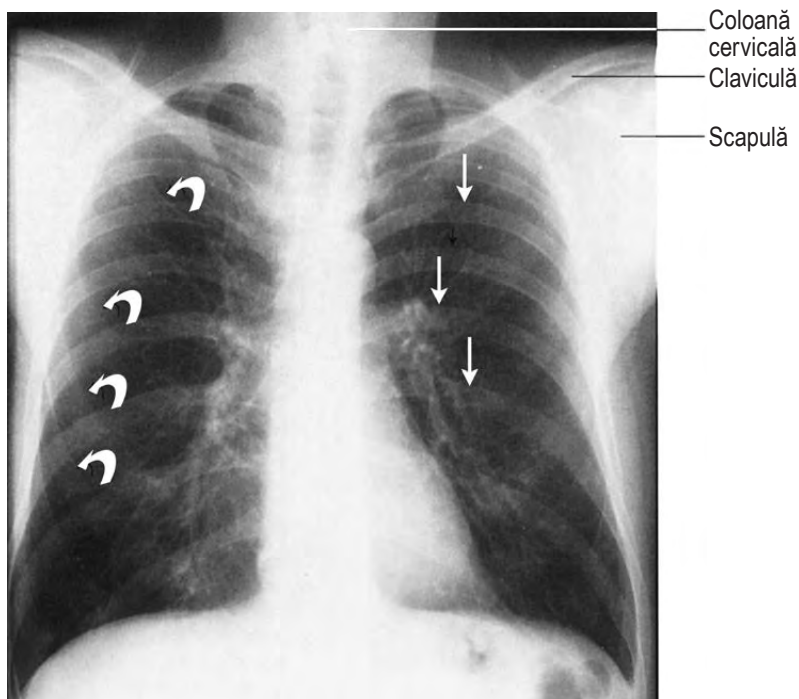
Incidența frontală reprezintă doar 70% din totalitatea volumului pulmonar, întărind axioma radiologică „o singură incidență înseamnă nicio incidență“ în interpretarea radiografiilor pulmonare. Vederea laterală permite confirmarea localizării și naturii anomaliilor observate pe incidența frontală. Chiar dacă puteți pune un diagnostic de încredere pe imaginea frontală, este un obicei excelent să corelați și să confirmați descoperirea și pe incidența laterală. Pentru radiografiile pulmonare laterale se obișnuiește ca filmul să fie orientat în așa fel, încât pacientul să stea întors către stânga, deoarece mărirea cordului se diminuează atunci când este mai aproape de film sau de detector (Fig. 2.12). Tiparele de evaluare consecvente și metodice sunt esențiale în dezvoltarea capacităților de detecție. La fel ca în incidența frontală, evaluați mărimea și forma siluetei cardiace și marginea anterioară care este formată de ventriculul drept. Ventriculul stâng formează mare parte din marginea cardiacă infero-posterioară, iar atricul stâng formează marginea supero-posterioară. Normal, plămânul liber dintre marginea posterioară a inimii și procesele spinosae anterioare ar trebui să ocupe cât lățimea unui singur corp vertebral.

Adesea peretele posterior al venei cave inferioare (VCI) poate fi văzut inferior la vărsarea în atricul drept (Fig. 2.12, săgeți). Marginea VCI poate fi utilă în determinarea mărimii ventriculului stâng, deoarece marginea posterioară a ventriculului stâng ar trebui să fie la 2 cm sau mai puțin de vena cavă inferioară. Atricul drept este suprapus peste restul inimii și nu se vede pe incidența laterală.



**FIGURA 2.10. Radiografie pulmonară normală PA.** După compararea câmpurilor pulmonare, observați diafragma, unghiurile costo-frenice și coloana toracală inferioară. Observați proximitatea aerului din fundul gastric cu hemidiafragma stângă (săgeată dreaptă). Nu uitați să identificați ambele umbre mamare la pacienții de sex feminin (săgeți curbate).

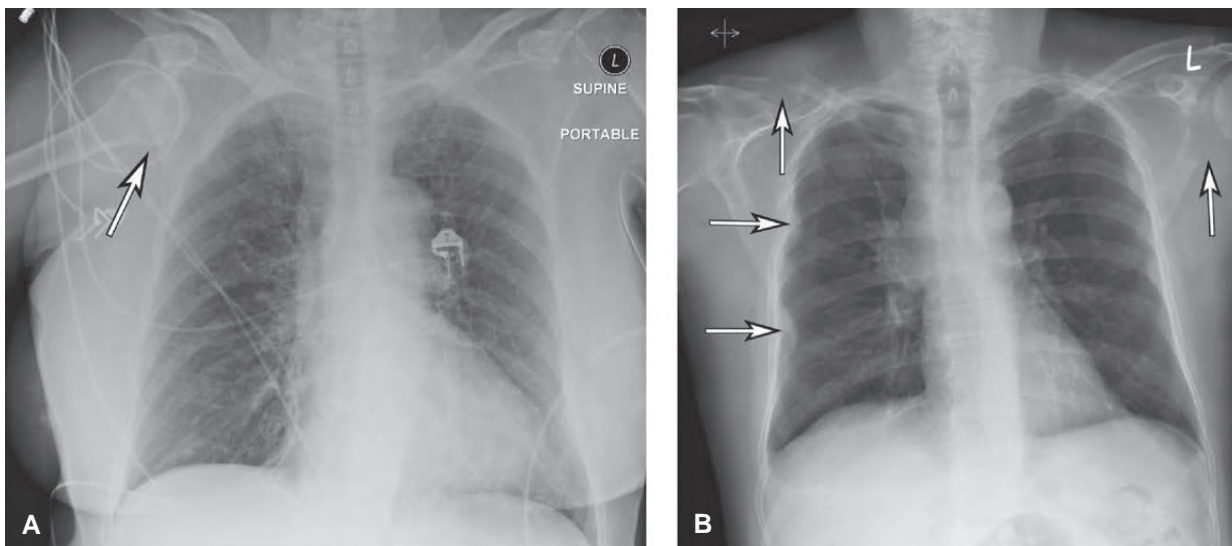
**FIGURA 2.11. Radiografie pulmonară normală PA.** Coastele posterioare (*săgeți drepte*) sunt orizontale, iar coastele anterioare (*săgeți curbate*) sunt angulate caudal sau inferior. Toate aceste structuri trebuie incluse în lista de verificare, precum și articulațiile umerilor și coloana cervicală și toracală.



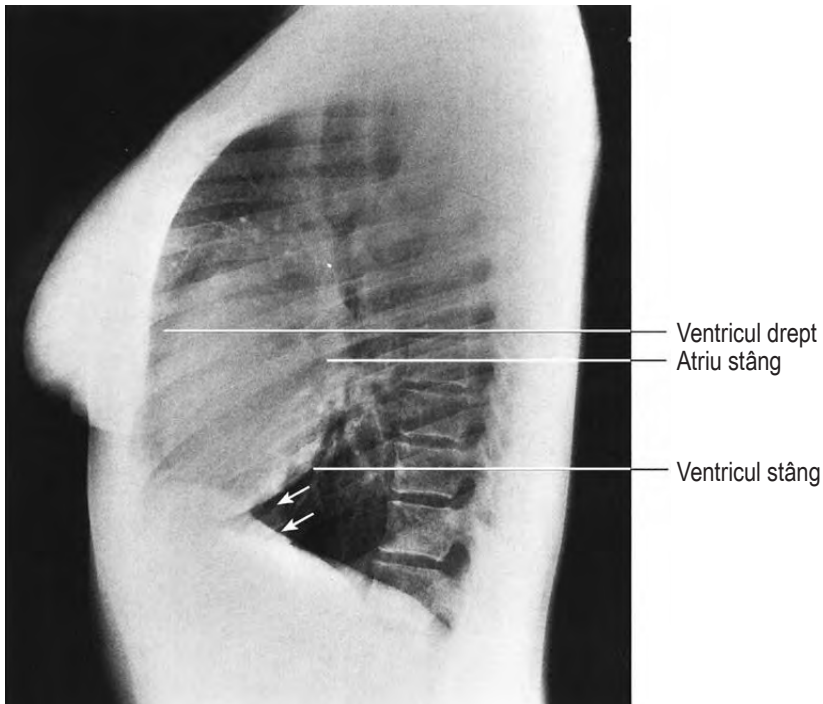
Radiografia toracică laterală oferă o vedere excelentă a ambelor **hiluri**, care pot fi localizate prin trasarea unei linii verticale de-a lungul traheii (Fig. 2.13). Există o variabilitate considerabilă în modelele de **drenaj venos pulmonar**, însă de obicei acestea se varsă ambele în atrium stâng prin două trunchiuri principale. Ambele bronhii pulmonare superioare se pot observa pe incidența laterală. **Artera pulmonară stângă** este o continuare directă a arterei pulmonare principale, având traiect posterior și cumva lateral în trecerea pe deasupra și apoi prin spatele bronhiei lobare superioare stângi, și se extinde apoi la nivelul plămânului stâng, unde este înconjurată de aer, ceea ce îi crește vizibilitatea.

Opacitatea dominantă în partea anterioară este de cele mai multe ori **artera pulmonară dreaptă**. Chiar și o mică rotație față de incidența laterală corectă modifică aspectul hilurilor, făcând structurile vasculare să fie confundate cu tumori, ceea ce subliniază nevoia unor standarde înalte de tehnică în obținerea acestei incidențe.

Ulterior pe radiografia laterală localizați sternul, plămânul aerat retrosternal și spațiile precardiace (Fig. 2.14). **Transparența retrosternală** se datorează suprapunerii lobilor superiori aerati, în timp ce lobul mijlociu și segmentul lingular al lobului stâng sunt obstruate de silueta cardiacă. Lobii inferiori se suprapun și sunt localizați în spațiul



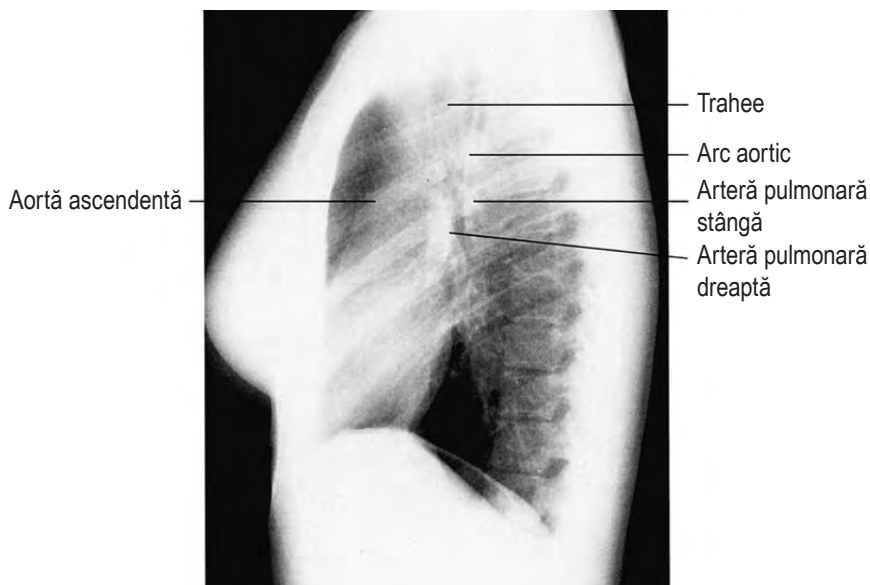
**FIGURA 2.12. Nu uitați de cele patru cadrane!** A: dislocare anterioară a capului humeral drept (*săgeată*). B: Multiple leziuni osoase litice, ce reflectă boală metastatică, incluzând scapula, clavicula dreaptă și multiple coaste de pe partea dreaptă (*săgeți*).



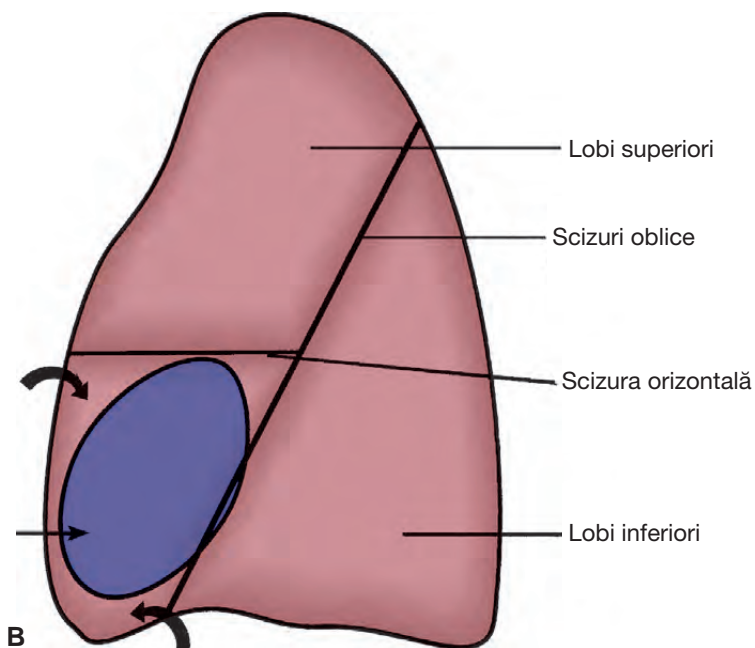
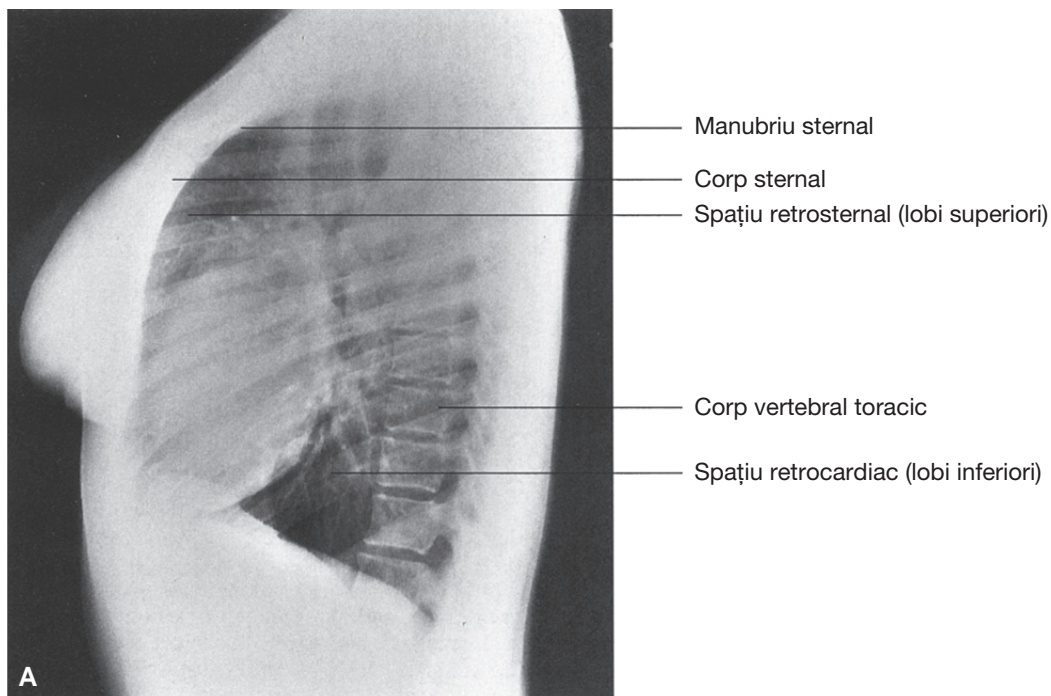
**FIGURA 2.13. Radiografie toracică laterală normală.** Silueta cardiacă reprezintă un punct excelent de început al evaluării. Linia ștersă cu opacitate lichidiană (săgeți) reprezintă vena cavă inferioară.

retrocardiac, acoperind coloana vertebrală care se extinde către diafragmă (Fig. 2.14). Identificarea scizurilor principale confirmă relația spațială a lobilor pulmonari și este necesară pentru localizarea proceselor patologice. Scizura oblică dreaptă poate fi diferentiată de obicei de cea stângă fie prin intersectarea cu scizura orizontală, fie prin urmărirea scizurii către diafragma care se întinde până la peretele toracic anterior. Scizura orizontală (între lobii drepti superior și mijlociu) are traiect anterior către coasta IV pe incidența laterală. Coloana toracică devine mai radiotransparentă (întunecată) către inferior din cauza țesuturilor moi care se găsesc superior în torace.

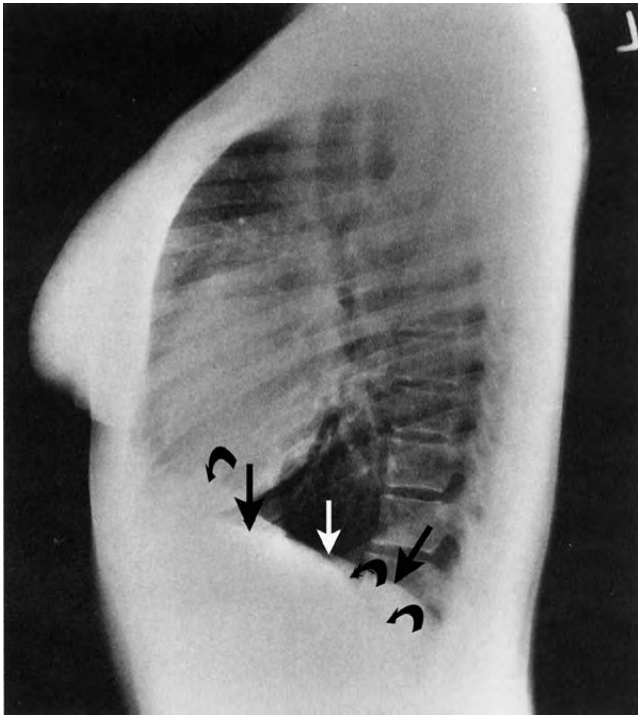
În cele din urmă, pe incidența laterală verificați conturul ambelor **hemidiafragme** și al **unghiurilor costo-frenice posterioare**. Există variabilitate importantă, însă aerul din lobul inferior drept este de așteptat să se învecineze cu densitatea de țesut moale a hemidiafragmei și să formeze o interfață netă. Pe partea stângă se pot observa de obicei doar apexul cardiac și hemidiafragma posterioară, deoarece partea anterioară a diafragmei stângi este de obicei obstructată prin contiguitatea cu cordul și grăsimea pericardică (Fig. 2.15). Prezența unghiurilor ascuțite în posterior în ambele recesuri costo-frenice exclude micile revărsate pleurale (<50 ml), care pot fi omise pe incidența de față.



**FIGURA 2.14. Radiografie toracică laterală normală.** Artera pulmonară dreaptă de formă ovală se găsește anterior și inferior față de artera pulmonară stângă. Artera pulmonară stângă trece cranial peste bronhia principală stângă și se găsește inferior de arcul aortic.



**FIGURA 2.15. A: Radiografie toracică laterală normală.** Structurile osoase anterioare și posterioare ar trebui verificate de rutină. Coloana vertebrală apare *mai puțin* opacă pe măsură ce o urmăriți caudal, din cauza atenuării umerilor. **B:** Ilustrarea relațiilor spațiale ale lobilor pulmonari pe incidența laterală. De notat că lobul mijlociu drept și segmentul lingular al lobului superior stâng (*săgeți curbate*) se proiectează în dreptul inimii (*săgeată dreaptă*). Lobii inferiori sunt în principiu structuri posterioare. Scizurile principale se extind oblic aproximativ către nivelul T4.



**FIGURA 2.16. Radiografie laterală normală.** Observați că diafragma stângă (săgeți drepte) nu este vizibilă anterior unde se învecinează cu cordul (densitate lichidiană). Acesta este un exemplu excelent al semnului siluetei. Pe de altă parte, întreaga hemidiafragmă dreaptă (săgeți curbate) este vizibilă.



**FIGURA 2.17. Incidență apico-lordotică.** Această incidență se obține cu pacientul înclinat către spate. Observați cum se proiectează claviculele deasupra apexurilor pulmonare pentru o mai bună vizualizare a lobilor superiori. Această radiografie prezintă o leziune cavitară în lobul superior drept (săgeată), datorată unei infecții micobacteriene atipice.

### Incidențe suplimentare ale toracelui

**Incidența AP lordotică** este o incidență AP realizată cu pacientul înclinat pe spate (sau cu sursa razelor X angulată cranial) și este utilă în vizualizarea lobilor superiori (Fig. 2.16). Această vedere deplasează claviculele superior pentru o mai bună vizualizare a apexurilor pulmonare.

Poziționarea pacientului pe o parte (poziție de decubit) și obținerea unei radiografii pulmonare în direcția AP sunt descrise ca **incidență de decubit**, dreaptă sau stângă, în funcție de partea care se află în jos. Această incidență este utilă în detecția cantităților mici de lichid sau aer liber intrapleural, care pot să nu se observe pe radiografiile standard descrise mai sus (Fig. 2.17).

## ANATOMIA SECȚIONALĂ NORMALĂ A TORACELUI

### Planurile anatomice

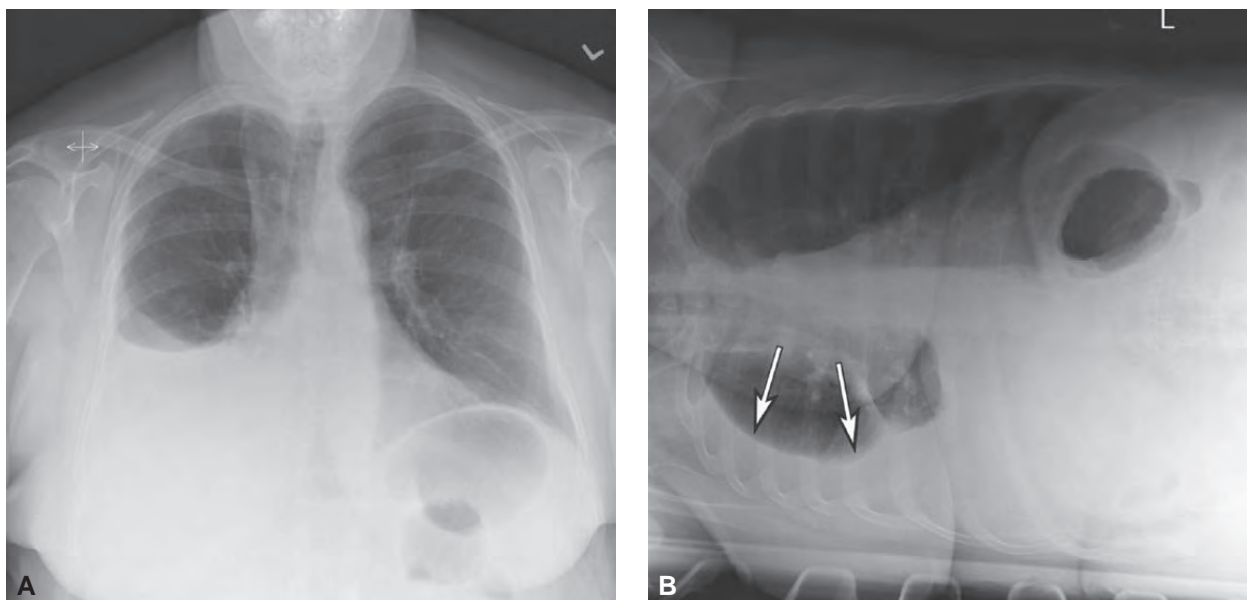
Planul **axial** (sau planul transaxial) este un plan care împarte corpul în părțile superioară și inferioară. Este perpendicular pe planurile coronal și sagital. CT se execută în plan axial.

Un plan **sagital** este planul anatomic care împarte corpul în părțile dreaptă și stângă. Planul poate trece prin centrul corpului și să îl împartă în două jumătăți (medio-sagital) sau la distanță de linia mediană și să îl împartă în două părți inegale (**parasagital**). Termenul parasagital se folosește pentru a descrie orice plan paralel cu cel sagital. În practică, astfel de secțiuni se descriu simplu ca vedere „sagitală“, deoarece evaluarea se face pe axa sagitală.

Un plan **coronal** împarte corpul în părțile ventrală și dorsală (față și spate).

**CT Multidetector (MDCT)** permite achiziția imaginilor de torace într-un singur inspir (5-10 secunde). Anatomia CT este demonstrată în planurile axial, coronal, sagital și oblic (Fig. 2.18-2.25). Deoarece CT se efectuează în plan axial, planurile coronal, sagital și oblic sunt reconstruite din datele obținute în plan axial. Observați cum planul sagital oblic permite vizualizarea întregii aorte toracice. Unele aparate MDCT sunt capabile să obțină imagini ale inimii în mai puțin de o secundă, cu rezoluții spațială și temporală excelente, permițând vizualizarea tridimensională (3D) a arterelor coronare (Fig. 2.26).

Pentru a compensa mișcările din timpul ciclului cardiac, imaginile de cord (CT sau IRM) sunt cel mai bine obținute folosind **sincronizarea ECG (gating ECG)**, care permite achiziția datelor în mod obișnuit în timpul diastolei, atunci când inima nu se mișcă. Unda R de pe ECG este folosită ca punct de referință, achiziția fiind declanșată după un anumit timp de la unda R. Imaginile sunt ulterior formate din datele obținute dintr-o serie de cicluri cardiace (intervale R-R). În general, CT este preferată în locul IRM pentru imagistica toracelui și a plămânilor datorită timpului de examinare mai rapid și sensibilității mai reduse la mișcare și artefacte de respirație (Fig. 2.27). **IRM cardiacă** este folosită pentru evaluarea aortei și a miocardului, fiind utilă pentru diagnosticul maselor cardiace și al cardiomiopatiilor.



**FIGURA 2.18. Revărsat pleural drept.** A: Radiografia pulmonară PA arată revărsat pleural drept în cantitate medie. B: Filmul în decubit lateral drept confirmă revărsatul pleural drept (săgeți) liber și nu loculat.

**FIGURA 2.19. Anatomie secțională normală.** A: Plan axial anatomic aproximativ prin arcul aortic pentru (B). B: Imagine CT toracică normală la nivelul arcului aortic în fereastră de mediastin.

