

## CUPRINS

|                |   |
|----------------|---|
| Abrevieri..... | 9 |
|----------------|---|

### CAPITOLUL 1

#### Partea I

#### Investigația radio-imagistică a aparatului respirator

|                                            |           |
|--------------------------------------------|-----------|
| <b>Radiografia toracică standard .....</b> | <b>13</b> |
| Noțiuni generale.....                      | 13        |
| Anatomie radiologică.....                  | 16        |
| Modificări radiologice elementare.....     | 22        |
| <b>Tomografia computerizată (CT) .....</b> | <b>24</b> |
| Noțiuni generale.....                      | 24        |
| Noțiuni de anatomie .....                  | 27        |
| Modificări elementare pulmonare CT.....    | 29        |
| <b>Bibliografie.....</b>                   | <b>45</b> |

#### Partea a II-a

#### Explorarea radiologică a aparatului respirator

#### Principalele patologii ale etajului toracic în funcție

|                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>de modificările radio-imagistice.....</b>                        | <b>49</b>  |
| Perete toracic: părți moi și schelet osos .....                     | 49         |
| Pleura .....                                                        | 57         |
| Mediastinul.....                                                    | 64         |
| Patologia mediastinului posterior sau a șanțului paravertebral..... | 74         |
| Patologia plămânului .....                                          | 75         |
| <b>Bibliografie.....</b>                                            | <b>104</b> |

### CAPITOLUL 2

#### Investigația paraclinică a pleurei

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| Ecografia pleurală.....                          | 107        |
| Pleuroscopia.....                                | 116        |
| Toracocenteza .....                              | 120        |
| Biopsia pleurală oarbă pe ac.....                | 127        |
| Puncția biopsie transcutanată transtoracică..... | 130        |
| <b>Bibliografie.....</b>                         | <b>136</b> |

### CAPITOLUL 3

#### Investigația bacteriologică a aparatului respirator

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prelevarea, păstrarea și transportarea probelor biologice<br>pentru depistarea Myc. Tuberculosis ..... | 140 |
| Caracteristicile generale ale agentului patogen<br>al TB-Mycobacterium tuberculosis hominis.....       | 143 |
| Metode clasice de diagnostic a TB.....                                                                 | 144 |
| Metoda microscopiei colorației Ziehl-Neelsen .....                                                     | 144 |

|                                                                                      |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Metoda examenului microscopic prin colorație în fluorescență .....                   | 146        |
| Metoda culturii pe mediu solid Löwenstein Jensen .....                               | 147        |
| Testarea sensibilității la antibiotice (antibiograma) .....                          | 148        |
| Metode moderne de diagnostic a TB.....                                               | 149        |
| Metode fenotipice .....                                                              | 149        |
| Metode de biologie moleculară și genotipare .....                                    | 150        |
| Investigația bacteriologică în patologia infecțioasă pulmonară non-tuberculoasă..... | 153        |
| Bacterii și fungi .....                                                              | 153        |
| Spălarea sputei.....                                                                 | 153        |
| Fluidifierea sputei.....                                                             | 153        |
| Principalele bacterii implicate în patologia pulmonară .....                         | 154        |
| Cultivarea probelor .....                                                            | 154        |
| Identificarea izolatelor .....                                                       | 154        |
| Genul Streptococcus .....                                                            | 154        |
| Genul Staphylococcus .....                                                           | 157        |
| Genul Haemophilus.....                                                               | 159        |
| Klebsiella Pneumoniae .....                                                          | 162        |
| Pseudomonas Aeruginosa.....                                                          | 163        |
| Principalii fungi implicați în patologia pulmonară (micoze pulmonare) .....          | 164        |
| Recoltarea și procesarea probei .....                                                | 164        |
| Genul Candida .....                                                                  | 165        |
| Genul Cryptococcus .....                                                             | 165        |
| Genul Aspergillus.....                                                               | 166        |
| Pneumocystis Jiroveci .....                                                          | 166        |
| <b>Bibliografie.....</b>                                                             | <b>168</b> |

#### CAPITOLUL 4

|                                                             |            |
|-------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Explorarea funcțională a aparatului respirator .....</b> | <b>171</b> |
| Volume pulmonare.....                                       | 171        |
| Debite respiratorii .....                                   | 174        |
| Spirometria.....                                            | 177        |
| Teste de bronhomotricitate .....                            | 182        |
| Testele de provocare bronșică.....                          | 182        |
| Test de bronhodilatație .....                               | 185        |
| Difuziunea prin membrana alveolo-capilară.....              | 186        |
| Evaluarea gazelor sanguine și oximetrie.....                | 192        |
| Balanța acido-bazică.....                                   | 194        |
| <b>Bibliografie.....</b>                                    | <b>199</b> |

#### CAPITOLUL 5

|                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| <b>Fibrobronhoscopia .....</b>                            | <b>203</b> |
| Evaluarea și pregătirea pacientului înainte de FBSC ..... | 204        |
| Tehnica de lucru.....                                     | 207        |
| Contraindicațiile și complicațiile FBSC .....             | 214        |
| Metode de recoltare în FBSC.....                          | 215        |
| Aspiratul bronșic.....                                    | 215        |
| Brosajul bronșic.....                                     | 215        |

|                                                                                                                                              |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Biopsia bronșică .....                                                                                                                       | 216        |
| Lavajul bronșioalveolar .....                                                                                                                | 216        |
| Biopsia pulmonară transbronșică .....                                                                                                        | 221        |
| Puncția ganglionară transbronșică cu ac fin .....                                                                                            | 224        |
| Ultrasonografia Endobronșică și EBUS-TBNA<br>(puncția aspirativă transbronșică cu ac fin ghidată<br>prin ultrasonografie endobronșică) ..... | 225        |
| Bronhoscopia cu autofluorescență .....                                                                                                       | 230        |
| Bronhoscopia rigidă .....                                                                                                                    | 231        |
| Bronhoscopia virtuală .....                                                                                                                  | 235        |
| Bronhografia .....                                                                                                                           | 236        |
| Aspecte patologice în bronhoscopie .....                                                                                                     | 238        |
| Bronhoscopia în afecțiuni inflamatorii .....                                                                                                 | 238        |
| Bronhoscopia în corpi străini traheobronșici .....                                                                                           | 239        |
| Bronhoscopia în tuberculoza pulmonară .....                                                                                                  | 240        |
| Bronhoscopia în tumori traheale benigne .....                                                                                                | 240        |
| Bronhoscopia în tumori traheale maligne .....                                                                                                | 241        |
| <b>Anexă- imagini fibrobronhoscopie .....</b>                                                                                                | <b>242</b> |
| <b>Bibliografie .....</b>                                                                                                                    | <b>244</b> |

## **CAPITOLUL 6**

|                                       |            |
|---------------------------------------|------------|
| <b>Electrocardiograma .....</b>       | <b>253</b> |
| Noțiuni introductive .....            | 253        |
| Disritmii sinusale .....              | 258        |
| Disritmii supraventriculare .....     | 259        |
| Tulburări de conducere .....          | 261        |
| Blocul sino-atrial .....              | 261        |
| Blocul atrio-ventricular .....        | 261        |
| Blocul de ramură stângă .....         | 262        |
| Blocul de ramură dreaptă .....        | 262        |
| Hipertensiunea pulmonară .....        | 263        |
| Cordul pulmonar acut .....            | 263        |
| Cordul pulmonar cronic .....          | 263        |
| Hipertrofia ventriculară stângă ..... | 265        |
| Infarctul miocardic .....             | 265        |
| <b>Ecocardiografia .....</b>          | <b>267</b> |
| Ecografia în modul M .....            | 267        |
| Ecografia cardiacă 2D .....           | 267        |
| Ecografia transesofagiană .....       | 269        |
| Ecocardiografia Doppler .....         | 270        |
| Ecocardiografia 3D .....              | 271        |
| <b>Bibliografie .....</b>             | <b>272</b> |

# **CAPITOLUL 1**

## **Partea I**

### **Investigația radio-imagistică a aparatului respirator**

#### **Radiografia toracică standard**

##### **Noțiuni generale**

Investigația radiologică reprezintă una din cele mai utile investigații din patologia toraco-pulmonară (T-P). Radiologia modernă dispune de multiple mijloace prin care energia razelor X, imperceptibilă ochiului liber, este convertită în imagine luminoasă vizibilă. Imaginea radiologică poate fi observată direct, cum este cazul radioscopiei sau după ce razele X impresionează un plan de proiecție, cum este cazul radiografiei. Față de radiografie, care reprezintă un document medico-legal ce poate fi comparat în evoluție, radioscopia este o examinare în dinamică, ce oferă informații în timp real, însă mult mai iradiantă pentru pacient.

**Radiografia toraco-pulmonară (RgT-P)** reprezintă examenul radiologic cel mai frecvent utilizat în practica medicală curentă, cu rol important în susținerea diagnosticului pozitiv și a diagnosticilor diferențiale, contribuind astfel la stabilirea atitudinii terapeutice optime.

**Utilitatea și valoarea imaginii radiologice** depind de tehnica și calitatea examinării, de modul de interpretare și de coroborarea interpretării cu datele clinice și biologice. Astfel, fiecare pneumolog ar trebui să cunoască cel puțin principiile de bază ale radiologiei clasice și să își perfecționeze constant tehnica interpretării RgT-P. Acuratețea interpretării depinde și de calitatea tehnicii realizării filmului radiologic. Tehnica radiologică va fi întotdeauna stabilită în funcție de intențiile clinice.

**Factorii care condiționează executarea RgT-P** variază de la o examinare la alta, astfel încât radiologul și tehnicianul trebuie să se orienteze perfect în ceea ce privește anatomia și situația topografică a regiunii de examinat, precum și asupra simptomatologiei și a diagnosticului oferit de

clinician. Trebuie subliniată importanța colaborării pneumolog-radiolog, în vederea obținerii unei imagini radiologice diagnostice și a iradierii minime a pacientului. Astfel, se vor stabili tipul de expunere (kilovoltaj, miliamperaj, timp și distanța de expunere), poziționarea pacientului, incidența și eventualele reexaminări la diferite intervale de timp [1].

### **Elemente generale pe care un pneumolog trebuie să le cunoască pe o radiografie toraco-pulmonară**

Radiografia toracică reprezintă transpunerea pe film radiografic a imaginii de radioscopie. Se poate efectua cu sau fără substanță de contrast baritată, în diferite incidențe (AP, PA, profil, oblice, etc).

#### **1. Radiografie surprinsă în expir/inspir**

În mod normal, RgT-P se efectuează în inspir profund și permite vizualizarea arcurilor posterioare ale coastelor 9-10, deasupra diafragmului.

O radiografie efectuată în expir poate ghida către o patologie eronată, cum ar fi congestia pulmonară, cardiomegalia sau un mediastin lărgit.

#### **2. Expunerea radiologică**

O expunere radiologică bine efectuată trebuie să:

- permită vizualizarea patologiei organelor intratoracice (căi aeriene, plămâni, pleură, a structurilor mediastinale, a toracelui osos), precum și a organelor abdomenului superior sau gâtului inferior (*Fig. 1*);
- permită vizualizarea primelor trei corpuri vertebrale, apoi coloana nu este interpretabilă;
- să se poată diferenția cu ușurință arborele bronho-vascular prin silueta cardiacă [2];
- o radiografie subexpusă (albicioasă) va reprezenta foarte bine țesuturile moi, însă restul detaliilor vor avea contrastul și conturul insuficient definite;
- radiografia supraexpusă (cenușiu spre negru) va fi lipsită de detalii și de contrast, deoarece densitatea de ansamblu a RgT-P va fi redusă (*Fig. 2*) [1].

#### **3. Poziționarea pacientului**

În funcție de starea clinică a pacientului și de suspiciunea de diagnostic, examinarea radiologică poate fi executată cu pacientul în ortostatism, clinostatism sau în șezut [1]. Elementele hidro-aerice (camera de aer a

stomacului sau chiar o pleurezie sau un abces) ne pot indica dacă pacientul a fost poziționat în clinostatism (*Fig. 3*). RgT-P efectuată la pat se execută în poziție antero-posterioară. De asemenea, o siluetă mediastinală cu arie de proiecție mărită poate indica o radiografie efectuată în clinostatism [3]. Progresiv, s-a renunțat la alte tipuri de radiografii toracice (în expir vs. inspir pentru vizualizare pneumotorax (PNX), în poziție hiperlordotică sau în decubit dorsal.

#### 4. Incidența efectuată

Incidențele pot fi frontale (AP sau PA), laterale (profil drept sau stâng) sau oblice (OAD, OAS, OPS, OPD) [1].



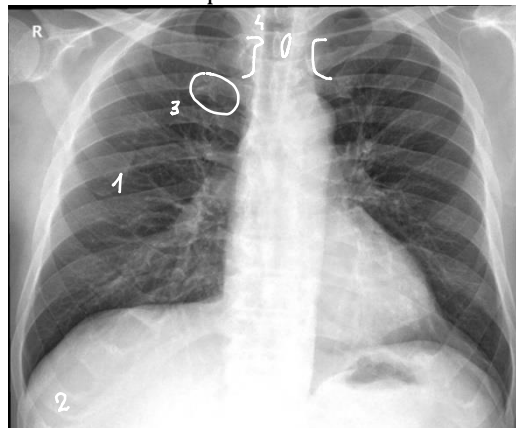
*Fig. 1. Aspect radiologic normal*



*Fig. 2. Radiografie supraexpusă-neinterpretabilă pentru evaluarea plămânului*



*Fig. 3. Poziționare vicioasă (extremități interne claviculare cu dispoziție asimetrică)*



*Fig. 4. 1- scapula dreaptă vizibilă în campul pulmonar, 2, 3 -calcificari condro-costale și a articulației sterno-costale arc 1 drept, 4-poziționare simetrică*

- simetria proiecției claviculelor confirmă o incidență frontală corect efectuată: o incidență frontală rotată poate induce erori de diagnostic, în special la nivelul hilurilor pulmonare,
- incidență PA (cea mai folosită), evită proiecția mărită a cordului, datorită faptului că acesta este poziționat cât mai aproape de film [3].

## Anatomie radiologică

### Incidența PA

Pe radiografia PA este important să se examineze toate zonele cu care plămânul se învecinează, mediastin, diafragm, cord, scheletul osos și părțile moi.

La granița dintre parenchimul pulmonar și țesuturile adiacente iau naștere:

- linii/ benzi (exemplu: banda paratraheală dreaptă);
- siluete (exemplu: silueta normală a butonului aortic sau a ventriculului stâng).

Identificarea pe o radiografie toracică a liniilor și a siluetelor este utilă în recunoașterea elementelor anatomice care pot sugera în mod eronat o patologie, dar și pentru localizarea orientativă a proceselor patologice pulmonare.

### Scheletul osos

#### Coloana vertebrală

Pe o radiografie efectuată corect, se pot vedea clar primele 3-4 vertebre toracale proiectate peste trahee, precum și spațiile intervertebrale dorsale, proiectate peste mediastin. Linia paraspinală poate fi deplasată de un abces paravertebral, o hemoragie cauzată de o fractură sau de o extensie extra-vertebrală a unui neoplasm.

**Coastele** apar simetrice de o parte și de alta a coloanei vertebrale, cu spații egale între ele. Cartilajele costale pot fi vizualizabile doar dacă prezintă calcificări și nu trebuie confundate cu opacități de origine pulmonară. La unii pacienți se observă o articulație suplimentară în partea anterioară a primei coaste în punctul în care osul întâlnește partea cartilaginoasă calcificată. Acest lucru poate simula o masă pulmonară (*Fig. 4*).

**Claviculele** se proiectează cu extremitățile interne dispuse simetric față de apofizele spinoase vertebrale. Conturul lor superior poate fi confundat de multe ori cu o opacitate liniară (umbra însoțitoare a claviculei) (*Fig. 4*).

**Sternul** se suprapune peste mediastin și nu poate fi evaluat pe incidență PA.