

LA RADIOGRAPHIE THORACIQUE *facile*

Jonathan Corne
Kate Pointon

Traduction de l'anglais
Pr Lionel Arrivé



RADIOGRAPHIE THORACIQUE FACILE

CHEZ LE MÊME ÉDITEUR

SCANNER PRATIQUE, par L. ARRIVE. Collection Imagerie médicale – Pratique, 2009, 352 pages.

LA RADIOGRAPHIE THORACIQUE, MANUEL PRATIQUE, par G de LACEY. 2009, 408 pages.

RADIOPROTECTION EN MILIEU MEDICAL, par Y-S. CORDOLIANI, H. FOEHRENBACH. Collection Imagerie médicale – Formation, 2008, 2^e édition, 240 pages.

IRM PRATIQUE, par L. ARRIVE. Collection Imagerie médicale – Pratique, 2007, 392 pages.

IMAGERIE THORACIQUE DE L'ADULTE, par D. JEANBOURQUIN. Collection Imagerie médicale – Précis, 2004, 704 pages.

RADIOGRAPHIE THORACIQUE FACILE

Jonathan Corne MA PhD MB BS FRCP

Consultant Respiratory Physician, Nottingham University Hospitals
NHS Trust, Nottingham, UK

Kate Pointon MRCP FRCR

Consultant Radiologist, Department of Radiology,
Nottingham University Hospitals NHS Trust, Nottingham, UK

Préface de

John Moxham MD FRCP

Professor of Respiratory Medicine; Medical Director
King's College Hospital, London

Troisième édition traduite de l'anglais par le Professeur Lionel Arrivé



ELSEVIER
MASSON



Ce logo a pour objet d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir de l'écrit, tout particulièrement dans le domaine universitaire, le développement massif du « photo-copillage ». Cette pratique qui s'est généralisée, notamment dans les établissements d'enseignement, provoque une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc que la reproduction et la vente sans autorisation, ainsi que le recel, sont passibles de poursuites. Les demandes d'autorisation de photocopier doivent être adressées à l'éditeur ou au Centre français d'exploitation du droit de copie : 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris. Tél. 01 44 07 47 70.

L'édition originale de cet ouvrage a été publiée au Royaume-Uni par Churchill Livingstone, une marque d'Elsevier Limited, sous le titre : *Chest X-Ray Made Easy*, third edition, by Jonathan Corne and Kate Pointon. First edition © 1997 by Churchill Livingstone. Second edition © 2002 and third edition © 2010 by Elsevier Limited.

L'éditeur ne pourra être tenu pour responsable de tout incident ou accident, tant aux personnes qu'aux biens, qui pourrait résulter soit de sa négligence, soit de l'utilisation de tous produits, méthodes, instructions ou idées décrits dans la publication. En raison de l'évolution rapide de la science médicale, l'éditeur recommande qu'une vérification extérieure intervienne pour les diagnostics et la posologie.

Tous droits de traduction, d'adaptation et de reproduction par tous procédés réservés pour tous pays. En application de la loi du 1^{er} juillet 1992, il est interdit de reproduire, même partiellement, la présente publication sans l'autorisation de l'éditeur ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris).

All rights reserved. No part of this publication may be translated, reproduced, stored in a retrieval system or transmitted in any form or by any other electronic means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without prior permission of the publisher.

© 2010 Elsevier Limited – All rights reserved.
ISBN : 978-0-443-06922-2
International ISBN : 978-0-443-06735-8

© 2010 Elsevier Masson SAS – Tous droits réservés pour la traduction française.
ISBN : 978-2-294-71101-5

Auteurs

Jonathan Corne, MA PhD MB BS FRCP

Consultant Respiratory Physician, Nottingham University Hospitals NHS Trust, Nottingham, UK

Kate Pointon, MRCP FRCR

Consultant Radiologist, Department of Radiology,
Nottingham University Hospitals NHS Trust, Nottingham, UK

Traduction de l'anglais :

Lionel Arrivé

Professeur des universités-praticien hospitalier, service de radiologie,
hôpital Saint-Antoine, Paris

Préface à la troisième édition anglaise

Ce très intéressant manuel se renforce à chaque nouvelle édition tout en conservant un format de poche et en se concentrant sur les informations indispensables aux médecins en cours d'apprentissage et aux étudiants en médecine. Cette troisième édition incorpore des améliorations majeures. Par exemple, vous y trouverez beaucoup plus d'informations sur les scanners thoraciques. Aujourd'hui, le scanner thoracique est devenu indispensable à la prise en charge de nombreux patients et il est donc important que les jeunes médecins acquièrent les bases indispensables à l'interprétation des scanners. Parallèlement, l'utilisation et l'illustration par des scanners permettent de mieux comprendre la formation de l'image en radiographie du thorax.

Lorsque j'ai écrit l'introduction de la dernière édition de ce livre, j'insistais sur le fait que d'importantes décisions cliniques relatives à la prise en charge des patients étaient fréquemment effectuées avant que l'on dispose du compte rendu formel de la radiographie du thorax effectuée par le département de radiologie et que, en tant que tel, l'examen radiographique du thorax constituait une extension logique de l'examen clinique. Cela reste parfaitement vrai. La qualité de la prise en charge des malades repose encore aujourd'hui sur la capacité à prendre des décisions correctes aussi vite que possible, afin de mettre en place rapidement la thérapeutique adaptée. C'est dire que la connaissance de la radiographie du thorax et qu'une interprétation correcte de cette radiographie thoracique participent pleinement à cette mission.

C'est la raison pour laquelle je pense que cette troisième édition de cet ouvrage aura, comme les précédentes, un grand succès et qu'elle permettra aux jeunes médecins d'acquérir les connaissances indispensables pour interpréter correctement la radiographie thoracique et réaliser une prise en charge optimale de leurs patients.

*Professor John Moxham, MD FRCP
Professor of Respiratory Medicine, Medical Director,
King's College Hospital, London*

Avant-propos

La radiographie thoracique est l'un des examens radiographiques le plus fréquemment réalisé en cours d'une hospitalisation et la première interprétation est généralement effectuée par de jeunes médecins. Même s'il existe un grand nombre de traités spécialisés traitant de la radiographie thoracique, peu sont réellement destinés aux jeunes médecins ou aux étudiants en médecine. C'était l'objectif de ce livre d'essayer de simplifier autant que faire se peut l'interprétation du cliché radiographique thoracique. Notre objectif n'était donc pas de réaliser un traité exhaustif, mais plutôt de donner des règles simples permettant l'interprétation des anomalies les plus fréquentes, celles qu'on est le plus à même de rencontrer et qu'on doit savoir reconnaître pour optimiser la prise en charge des patients.

Après le succès des première et seconde éditions, nous amenons dans cette troisième édition de nouvelles informations, sans perdre le format de livre de poche. Deux nouveaux chapitres ont été ajoutés et, par exemple, les anomalies sous-diaphragmatiques sont maintenant abordées. Nous avons également rajouté un chapitre spécifiquement dédié au scanner thoracique. Nous pensons que ce livre peut constituer une aide indispensable non seulement aux étudiants en médecine mais aussi aux infirmiers, aux kinésithérapeutes et aux manipulateurs en radiologie.

Les deux premiers chapitres traitent des bases d'interprétation de la radiographie thoracique. Le troisième chapitre aborde les indications du scanner thoracique. Ensuite, chapitre par chapitre, chaque sujet est introduit par un cliché représentatif de la pathologie, avec une légende expliquant les anomalies et des encadrés insistant sur les points importants. Les schémas explicatifs situés au-dessus des clichés permettent de mieux comprendre les anomalies montrées.

*Jonathan Corne
Kate Pointon*

Remerciements

En premier lieu nous souhaitons remercier les coauteurs des première et seconde éditions de cet ouvrage : Ivan Brown, David Delaney et Mary Carroll. Nous tenons également à remercier nos collègues qui ont eu les premières versions de cet ouvrage et qui nous ont suggéré de nombreuses améliorations, notamment Kerry Thompson, Fiona Harris, Nicholas Chanarin, Sundeep Salvi, Thirumala Krishna, Peter Hockey, Nicholas Withers, Anoop Chauhan, Mark Bulpitt, Sharon Pimento, Anna McKenzie et Vivienne Okaje. Nous tenons également à remercier Mary Matteson du département de radiologie du Southampton General Hospital pour la reproduction des clichés radiographiques et le département Teaching Media du Southampton General Hospital pour leur travail iconographique. Kate Pointon tient également à remercier Lorna Wilson et Maruti Kumaran pour leur aide.

Nous voulons encore remercier le Professeur John Moxham pour ses avis éclairés concernant ce texte et pour avoir rédigé la préface. Nous remercions également l'équipe de Elsevier.

Analyse du cliché radiographique

- 1.1** Bases de l'interprétation 2
- 1.2** Qualité technique 4
- 1.3** Radiographie de face 10
- 1.4** Radiographie de profil. . . . 13

1.1 Bases de l'interprétation

Les bases de l'interprétation de la radiographie thoracique sont simples. Il s'agit simplement d'un cliché noir et blanc et toutes les anomalies peuvent être classées en :

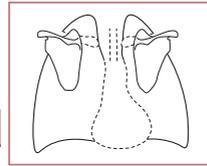
1. Trop blanc
2. Trop noir
3. Trop gros
4. Au mauvais endroit

Pour exploiter au mieux les informations qu'on peut extraire de la radiographie thoracique, il faut suivre un plan d'interprétation stéréotypé.

1. Regardez le nom du malade et la date de l'examen.
2. Si vous vous servez d'un PACS (*Picture Archiving Computer System*), ou système d'archivage électronique, cherchez s'il existe sur le système des radiographies thoraciques antérieures. Dans d'autres cas, le patient peut avoir eu des radiographies thoraciques sur film. Si vous ne pouvez pas récupérer ces radiographies thoraciques antérieures, essayez de récupérer les comptes rendus qui peuvent être très utiles.
3. Analysez la qualité technique du cliché radiographique (voir § 1.2, pages 4 à 9).
4. Examinez l'ensemble du cliché et relevez toutes les anomalies que vous avez vues. Effectuez toujours cette analyse exhaustive. Il est vrai que la tentation est forte de s'arrêter à la première anomalie relevée. Mais si vous vous focalisez sur l'analyse de cette première anomalie, vous pouvez très bien négliger d'autres anomalies. La technique d'analyse du cliché est développée § 1.3 (page 11).
5. Analysez ensuite la nature des anomalies observées. Il est important de savoir si la lésion intéresse la paroi thoracique, la plèvre, le médiastin ou le parenchyme pulmonaire. La localisation des lésions thoraciques est développée au sein du chapitre 2 pour les lésions cardiaques et pulmonaires, au sein du chapitre 8 pour le médiastin et du chapitre 9 pour la paroi thoracique.
6. Classez les anomalies en :
 - I. Trop blanc.
 - II. Trop noir.
 - III. Trop gros.
 - IV. Au mauvais endroit.

L'interprétation de ces anomalies est développée du chapitre 4 au chapitre 11.

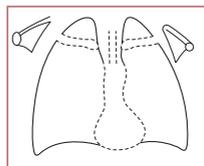
- 7.** Assurez-vous toujours que la radiographie thoracique a été interprétée par un radiologue. Il est vrai que l'interprétation de base du cliché radiographique du thorax est assez simple, mais des signes plus discrets nécessitent l'expertise d'un spécialiste. L'avis d'un radiologue peut vous aider à obtenir un diagnostic précis ou à vous guider pour la réalisation d'un examen complémentaire.
- 8.** Enfin, n'oubliez pas le malade. Il est possible et même assez fréquent qu'un malade même gravement atteint puisse avoir une radiographie du thorax normale.

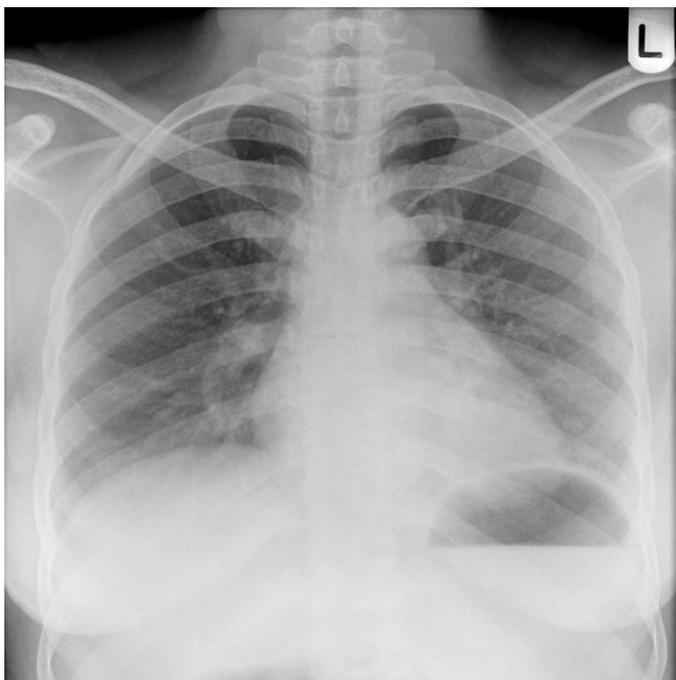
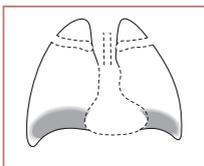


1.2 Qualité technique

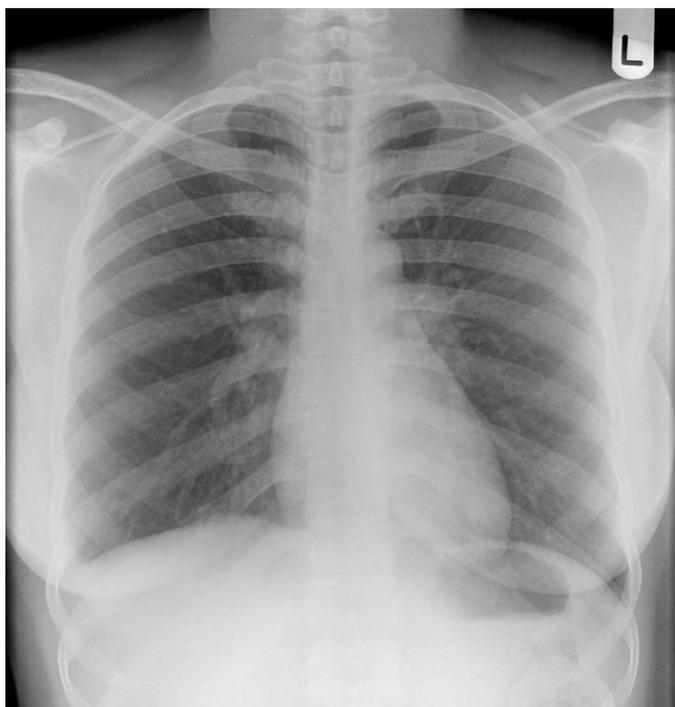
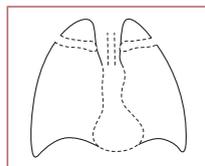


Ces quatre clichés radiographiques font la démonstration que la qualité technique d'un film peut largement affecter la représentation anatomique et amener à des erreurs diagnostiques. Sur la radiographie thoracique montrée ci-dessus, les scapulas se projettent sur les champs thoraciques et il semble exister une augmentation du rapport cardiothoracique. Il s'agit en fait d'un film réalisé en incidence antéropostérieure. Comparez ce premier cliché au cliché de la page de droite qui est réalisé selon la classique incidence postéroantérieure. Les scapulas se projettent maintenant en dehors des champs pulmonaires et le rapport cardiothoracique est normal.





Les clichés des pages 6 et 7 montrent les variations qui peuvent être observées en fonction de la qualité de l'inspiration. Le cliché ci-dessus est insuffisamment inspiré, alors que celui de la page 7 a été réalisé en inspiration profonde. Quand l'inspiration est insuffisante, les bases pulmonaires apparaissent plus opaques et le rapport cardiothoracique est faussement augmenté.



Vérifiez toujours la qualité technique du cliché avant de l'interpréter. Pour analyser la qualité technique, il faut analyser l'incidence, l'orientation, la pénétration et la qualité de l'inspiration. Chacun de ces paramètres peut compliquer l'interprétation et être à l'origine d'erreurs diagnostiques si vous n'en tenez pas compte.

Incidence

Vérifiez si le film a été réalisé en incidence antéropostérieure ou postéroantérieure. L'incidence est définie par la direction du faisceau de rayons X par rapport au patient. En incidence antéropostérieure, l'émetteur de rayons X est en avant du malade et le film est derrière lui. Au contraire, en incidence postéroantérieure, le faisceau de rayons X est émis à l'arrière du malade et le film radiographique est placé en avant. Le cliché radiographique du thorax standard est réalisé en incidence postéroantérieure mais, en urgence, de nombreux films sont réalisés en incidence antéropostérieure, notamment pour les radiographies du thorax au lit. Généralement, l'incidence antéropostérieure est marquée sur le film, alors que l'incidence postéroantérieure n'est pas marquée puisqu'il s'agit de l'incidence standard. Si vous avez un doute, analysez la projection des scapulas. Si les scapulas se projettent sur les champs pulmonaires, il s'agit d'une incidence antéropostérieure. Si les scapulas se projettent en dehors des champs pulmonaires, il s'agit généralement d'une incidence postéroantérieure. En incidence antéropostérieure, il faut analyser avec beaucoup de prudence le rapport cardiothoracique, qui est toujours artificiellement augmenté. Parallèlement, les contours du médiastin peuvent être artificiellement déformés. Un cliché en incidence antéropostérieure peut être réalisé sur un patient assis ou allongé ; ceci doit être précisé sur le film. Là encore c'est important, puisque le cliché réalisé en position allongée est fréquemment très différent de celui réalisé en position debout.

Orientation

Vérifiez les marques droit/gauche. Ne partez pas du principe que le cœur est toujours à gauche. Il est certes possible d'observer une dextrocardie mais, beaucoup plus fréquemment, le médiastin peut être refoulé vers la droite par une pathologie pulmonaire. C'est la raison pour laquelle les manipulateurs doivent toujours marquer le film en se servant de repères droit et gauche. Analysez toujours ces repères lors de l'interprétation du cliché, en gardant à l'esprit que le manipulateur peut s'être trompé.

Obliquité

Vérifiez que le cliché a été réalisé de face stricte en analysant la position des extrémités médiales des clavicules par rapport aux processus épineux des vertèbres. Les extrémités médiales des clavicules doivent être symétriques par rapport à la projection des processus épineux. Si l'une des clavicules est plus proche des processus épineux que l'autre, le cliché a été réalisé en obliquité et l'un des champs pulmonaires est plus clair que l'autre.

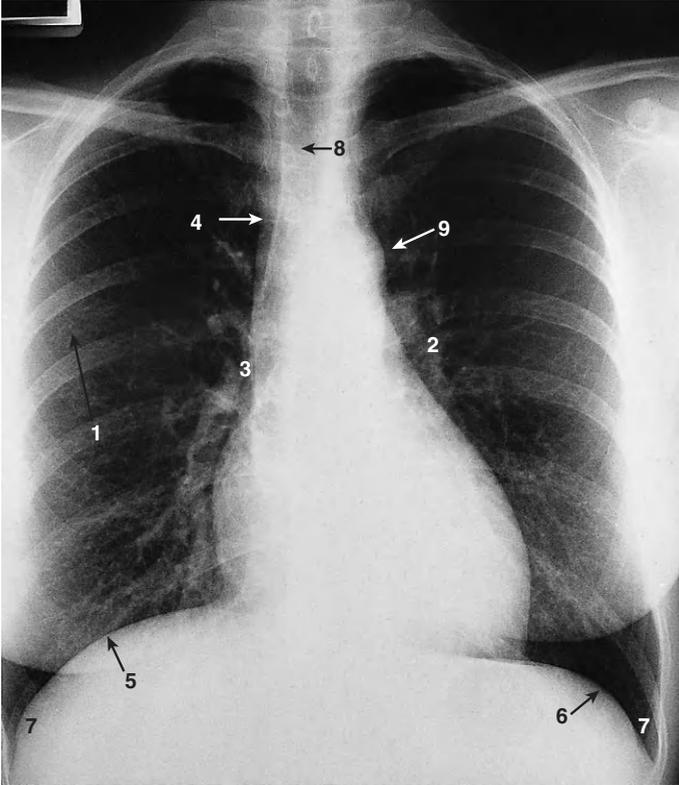
Chez un patient scoliotique, on peut avoir l'impression que le cliché a été réalisé en obliquité. Il faut donc toujours vérifier l'alignement des processus épineux du rachis. S'ils sont alignés chez un patient scoliotique, il est probable que le cliché ait été réalisé en obliquité.

Pénétration du cliché

Pour analyser la qualité de la pénétration, regardez la partie basse de la silhouette cardiaque. Les corps vertébraux doivent être à peine visibles à travers la silhouette cardiaque. Si les corps vertébraux sont trop nettement visibles, alors le cliché peut être trop pénétré et on peut ne pas voir une opacité peu dense. Au contraire, si on ne peut voir les corps vertébraux, le cliché n'est pas assez pénétré et les champs pulmonaires peuvent apparaître anormalement blancs. Lors de la comparaison de radiographies thoraciques successives, il est très important de vérifier que la pénétration du cliché est comparable.

Qualité de l'inspiration

Pour analyser la qualité de l'inspiration, il faut compter le nombre de côtes au-dessus du diaphragme. La partie moyenne de la coupole diaphragmatique droite doit être située entre les 5^e et 7^e arcs costaux antérieurs. L'extrémité antérieure de la 6^e côte doit être au-dessus du diaphragme, comme l'arc postérieur de la 10^e côte. Si l'on voit plus de côtes, cela signifie qu'il existe une distension thoracique. Si l'on voit moins de côtes, il est probable que la radiographie thoracique ait été réalisée en inspiration incomplète, peut-être parce que le malade était douloureux, fatigué ou en mauvais état général. Cette qualité inspiratoire est importante à analyser : en effet, en cas d'inspiration insuffisante, la silhouette cardiaque peut apparaître anormalement élargie et la trachée peut être déviée vers la droite. Il faut cependant tenir compte de la morphologie des patients. Il existe des patients brévilignes et d'autres patients longilignes. Pour savoir si le patient n'a pas réalisé une inspiration suffisante ou simplement s'il est bréviligne, il peut être utile de comparer différents clichés radiographiques successifs. Si le nombre de côtes visibles au-dessus des coupoles s'est modifié, il s'agit probablement de la conséquence d'une inspiration insuffisante.

1.3 Radiographie de face

Le cliché de face.

Si vous analysez un cliché classique sur film, il faut se servir d'un négatoscope de bonne qualité et, si possible, diminuer l'éclairage extérieur.

Si vous analysez sur un écran ou sur une station de travail, les possibilités diagnostiques dépendent de la résolution de l'écran. Il faut s'assurer qu'il s'agit d'un écran de bonne qualité et il faut atténuer l'éclairage extérieur. Il ne faut pas hésiter à changer d'ordinateur si vous pensez que l'image n'est pas assez résolue. Sur une station de travail, le contraste et la luminosité de l'image peuvent être modifiés afin de rechercher des anomalies discrètes — par exemple, l'inversion noir/blanc peut aider à la détection d'anomalies costales. Si vous analysez un film classique, il peut être utile d'analyser la radiographie en se reculant d'un mètre puis de regarder la radiographie de plus près.

- 1. Champs pulmonaires.** La transparence des champs pulmonaires doit être comparable et un poumon ne peut pas être plus blanc ou plus noir que l'autre. Essayez de repérer la petite scissure (1), qui peut être difficile à voir, et analysez sa position. Elle doit être visible du hile jusqu'à la 6^e côte sur la ligne axillaire moyenne. Son déplacement peut être la conséquence d'une atélectasie pulmonaire. La perte de volume est un signe important de nombreuses maladies pulmonaires. Il faut donc chercher systématiquement une perte de volume. La comparaison des dimensions des champs pulmonaires est rendue plus difficile par la présence du cœur qui fait que le champ pulmonaire gauche est plus petit que le droit. Avec l'expérience, on prend l'habitude des dimensions normales des champs pulmonaires. Il devient possible de savoir si l'un est plus petit que ce qu'il devrait être.

Cherchez des opacités localisées ou diffuses. Elles sont décrites au sein du chapitre 4 « Opacités pulmonaires ». Rappelez-vous qu'il s'agit d'une image projetée et que toutes les anomalies se projetant sur le champ thoracique peuvent être en rapport avec toute une série de structures, dont les vêtements du patient.

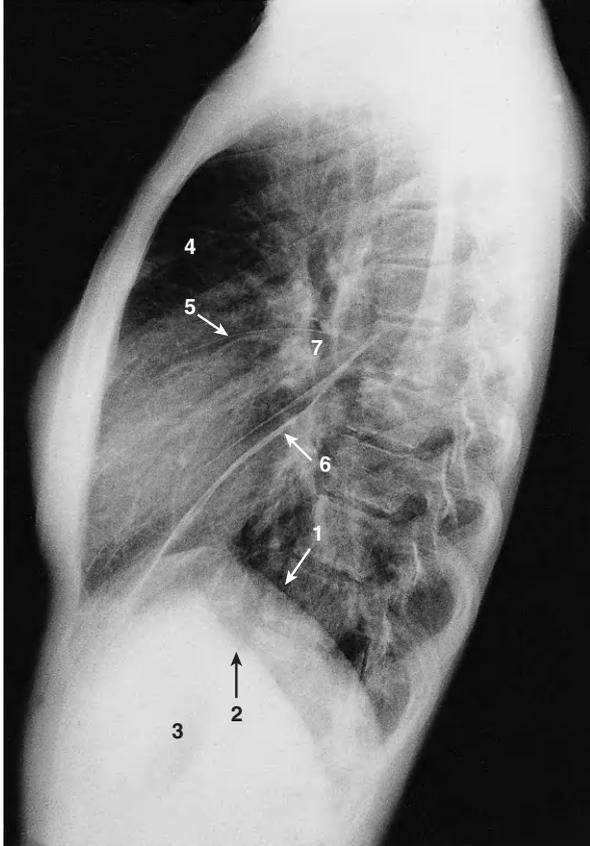
- 2. Analysez le hile.** Le hile gauche (2) doit être plus haut que le hile droit (3) et la différence de hauteur doit être inférieure à 2,5 cm. Comparez la forme et la densité des deux hiles : les hiles doivent être concaves et relativement similaires. L'interprétation des anomalies hilaires est abordée au chapitre 6.
- 3. Analysez la silhouette cardiaque.** Vérifiez que le cœur a une forme normale et que le diamètre transverse cardiaque maximal mesure moins de la moitié du diamètre thoracique maximal. Vérifiez qu'il n'existe pas d'opacité en projection de la silhouette cardiaque. L'interprétation de la silhouette cardiaque est abordée au chapitre 7.

- 4.** *Analysez le reste du médiastin.* Les bords du médiastin doivent être nets, sauf au niveau des angles cardiophréniques qui peuvent être moins nets. Tout effacement d'un bord du médiastin doit faire rechercher une pathologie pulmonaire de voisinage (atélectasie ou condensation), abordée au chapitre 4. L'interprétation d'un élargissement du médiastin est traitée au chapitre 8.

Analysez également le bord droit de la trachée. La ligne paratrachéale droite doit mesurer moins de 2 à 3 mm sur un cliché debout (voir chapitre 8).

- 5.** *Analysez les coupoles diaphragmatiques.* La coupole diaphragmatique droite (5) doit être plus haute que la gauche (6). On peut s'en souvenir en se rappelant que le cœur abaisse la coupole diaphragmatique gauche. La différence de hauteur doit mesurer moins de 3 cm. Les bords des coupoles diaphragmatiques doivent être nets. Le point le plus haut de la coupole diaphragmatique droite doit être au milieu du champ pulmonaire droit et le point le plus haut de la coupole diaphragmatique gauche doit être un petit peu plus latéral.
- 6.** *Analysez systématiquement les culs-de-sac costodiaphragmatiques.* Ils doivent être visualisés sous la forme d'angles aigus bien nets.
- 7.** *Analysez la trachée.* La trachée (8) doit être en position médiane. Elle peut être discrètement déviée vers la droite au niveau du bouton aortique (9). S'il existe un déplacement de la trachée, il faut rechercher une pathologie médiastinale ou une pathologie pulmonaire.
- 8.** *Analysez le contenu osseux.* Analysez systématiquement les côtes, les scapulas et les vertèbres. Suivez systématiquement les bords de chaque os à la recherche de fracture. Cherchez des lacunes au sein des os. Il arrive que les fractures de côte soient plus faciles à voir lorsqu'on tourne le cliché thoracique sur le côté.
- 9.** *Parties molles.* Recherchez systématiquement des anomalies des parties molles.
- 10.** *Analysez les régions sous-diaphragmatiques.* Cherchez un pneumopéritoine ou une évidente dilatation des anses digestives. Rappelez-vous qu'une pathologie abdominale peut parfois se traduire par des anomalies thoraciques.

1.4 Radiographie de profil



Cliché de profil.

Le cliché radiographique de profil peut être réalisé avec le côté droit ou le côté gauche du malade contre le film. Il n'est pas nécessaire de savoir quelle a été la technique utilisée, car les différences sont très discrètes. En revanche, il est utile d'analyser le cliché de profil toujours de la même façon; nous vous proposons de positionner le cliché avec le rachis sur la droite et la partie antérieure de la cage thoracique sur la gauche. Une fois que vous avez positionné le cliché :

1. Vérifiez le nom du malade et la date du cliché.
2. Identifiez les coupes diaphragmatiques. La coupole diaphragmatique droite (1) est visible sur toute sa longueur et on doit la repérer en projection de la silhouette cardiaque. La coupole diaphragmatique gauche (2) n'est plus visible au niveau de la silhouette cardiaque.

Une autre méthode pour différencier les coupes diaphragmatiques est de repérer la poche à air gastrique (3). Regardez de nouveau la radiographie de face et analysez la distance entre la poche à air gastrique et la coupole diaphragmatique gauche. Revenez maintenant au cliché de profil. La coupole située à la même distance de la poche à air gastrique est la coupole diaphragmatique gauche.

Vous pouvez maintenant interpréter le cliché. Comme pour le cliché de face, réalisez une analyse systématique :

1. Comparez la densité des champs pulmonaires en avant et en arrière du cœur. Ils doivent être de même densité. Vérifiez qu'il n'existe pas d'opacité localisée à ce niveau.
2. Analysez soigneusement la région rétrosternale (4) qui doit être la partie la plus noire du film. Une masse médiastinale antérieure peut occuper cette région rétrosternale, qui devient blanche.
3. Analysez la forme de la petite scissure (5). Elle se présente sous la forme d'une ligne blanche horizontale issue de la partie moyenne du hile et se dirigeant vers la paroi thoracique antérieure. Si la ligne n'est pas horizontale, il existe un déplacement scissural.

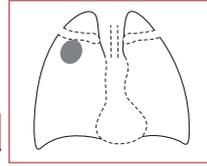
Analysez la position des grandes scissures, dont le trajet débute en arrière des vertèbres T4/T5, croise le hile et se termine au niveau du tiers antérieur des coupes diaphragmatiques.

4. Analysez la densité des hiles (7). Une masse hilare peut se traduire par une opacité hilare.
5. Analysez les coupes diaphragmatiques. Il arrive qu'un épanchement pleural soit plus facile à visualiser sur le cliché radiographique de profil. Un épanchement pleural se traduit par un comblement d'un cul-de-sac costodiaphragmatique antérieur ou postérieur.

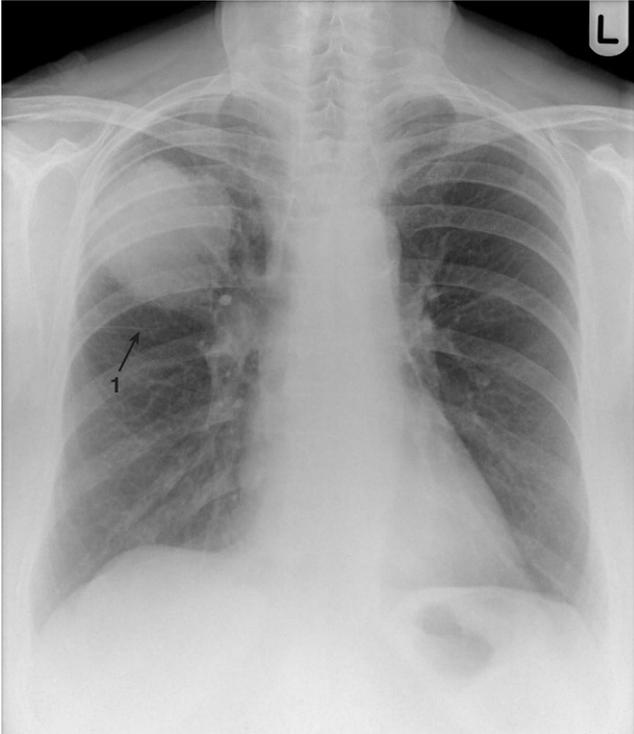
6. Analysez les vertèbres. Elles doivent être plus transparentes (plus noires) de haut en bas. Vérifiez qu'elles ont une même forme, une même taille et une même densité. Cherchez un tassement vertébral, une vertèbre plus opaque ou plus claire qu'une autre, ce qui peut traduire une pathologie osseuse. Une condensation postérieure peut également être à l'origine d'une augmentation de la densité des corps vertébraux.

Localisation des lésions

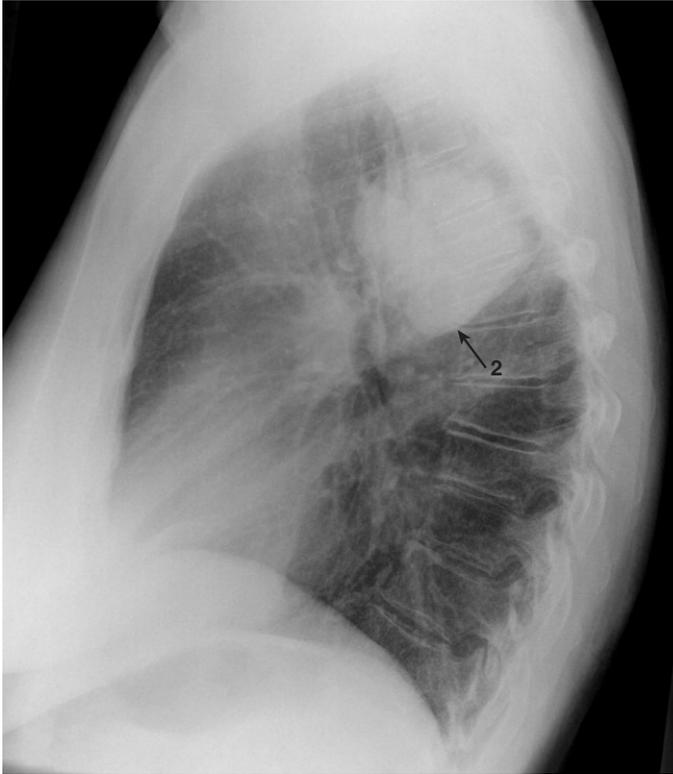
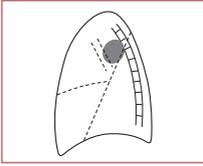
2.1 Les poumons	18
2.2 Le cœur	21



2.1 Les poumons



Ces deux films montrent une masse du tiers supérieur du champ pulmonaire droit. Le cliché de face montre que la masse est au-dessus de la petite scissure (1) et le cliché de profil qu'elle est en avant de la grande scissure et au-dessus de la petite scissure (2). La masse est donc développée à partir du lobe supérieur droit.



Il est aussi important de reconnaître la localisation d'une lésion que sa nature. Pour localiser précisément une lésion sur la radiographie thoracique, il faut analyser à la fois le cliché de face et le cliché de profil. Observez d'abord le cliché de face.

- 1.** La situation de la lésion peut être décrite en divisant le poumon en trois tiers. Le tiers supérieur est situé au-dessus du 2^e arc costal antérieur, le tiers moyen est situé entre les 2^e et 4^e arcs costaux antérieurs et le tiers inférieur entre le 4^e arc costal antérieur et le diaphragme. Ce système permet de localiser les lésions mais ne donne pas d'information relative aux différents lobes pulmonaires.
- 2.** Analysez les limites de la lésion. Si la lésion est au contact d'une structure dense (blanche), alors le bord de la lésion est effacé au contact de la structure dense — c'est ce qu'on dénomme « signe de la silhouette ». Ainsi, si la lésion est située au niveau du poumon droit et qu'elle efface le bord droit du cœur, elle est située dans le lobe moyen. Si elle efface le bord de la coupole diaphragmatique, elle est située dans le lobe inférieur.

Avant de réaliser un scanner, on peut se servir de la radiographie thoracique de profil. En se servant de la radiographie thoracique de profil, si la lésion est dans le poumon droit :

- 1.** Repérez la grande scissure (voir page 14). Si la lésion est en arrière de la grande scissure, elle est située dans le lobe inférieur, à quelque niveau qu'elle soit, sur la radiographie thoracique de face.
- 2.** Si la lésion est située en avant de la grande scissure, elle peut être située au sein du lobe supérieur ou du lobe moyen. Il faut alors repérer la petite scissure (voir page 14). Si la lésion est en dessous de la petite scissure, elle est dans le lobe moyen. Si la lésion est au-dessus de la petite scissure, elle est dans le lobe supérieur.

Si la lésion est dans le poumon gauche :

- 1.** Repérez la grande scissure. Si la lésion est en arrière de la grande scissure, elle est située dans le lobe inférieur.
- 2.** Si la lésion est située en avant de la grande scissure, elle est dans le lobe supérieur. (Il n'y a pas de lobe moyen à gauche.)

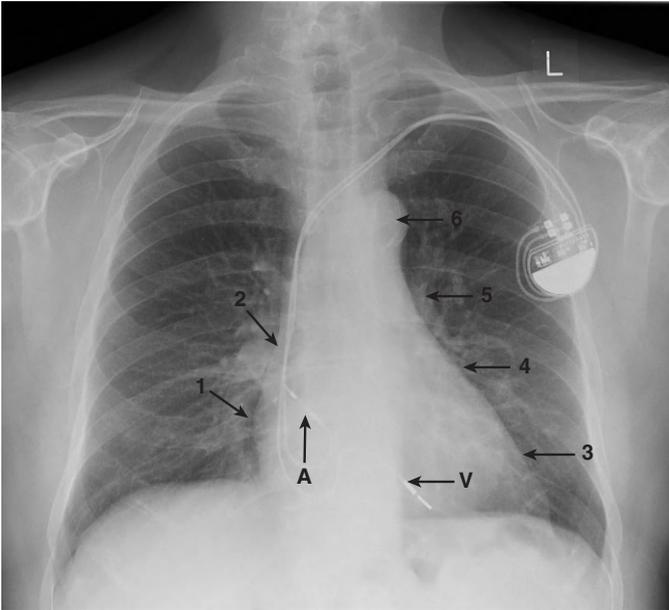
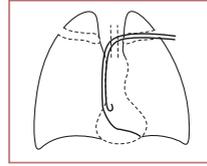
La localisation des lésions en tomodensitométrie est abordée dans le chapitre 3.

2.2 Le cœur

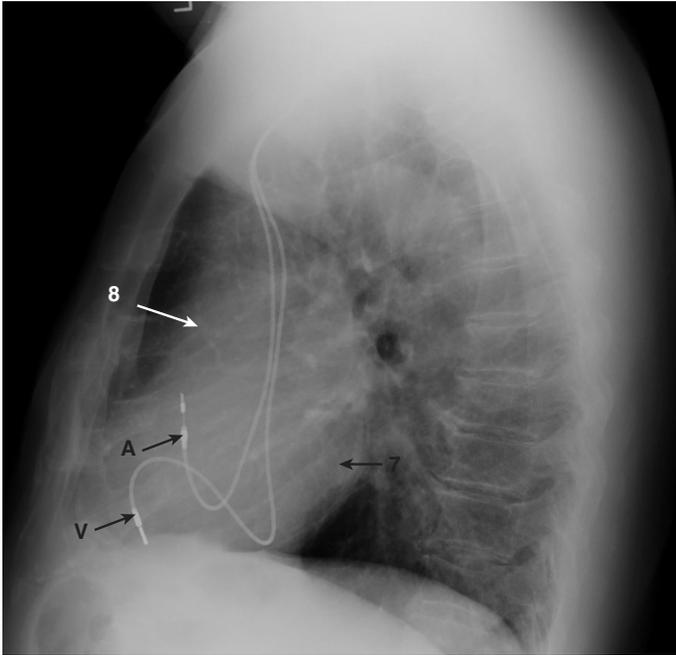
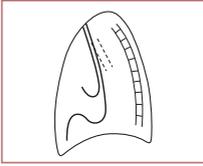
Pour correctement analyser les anomalies de la silhouette cardiaque, il est important de savoir comment elle est composée. Regardez les quatre radiographies des pages 22 à 25.

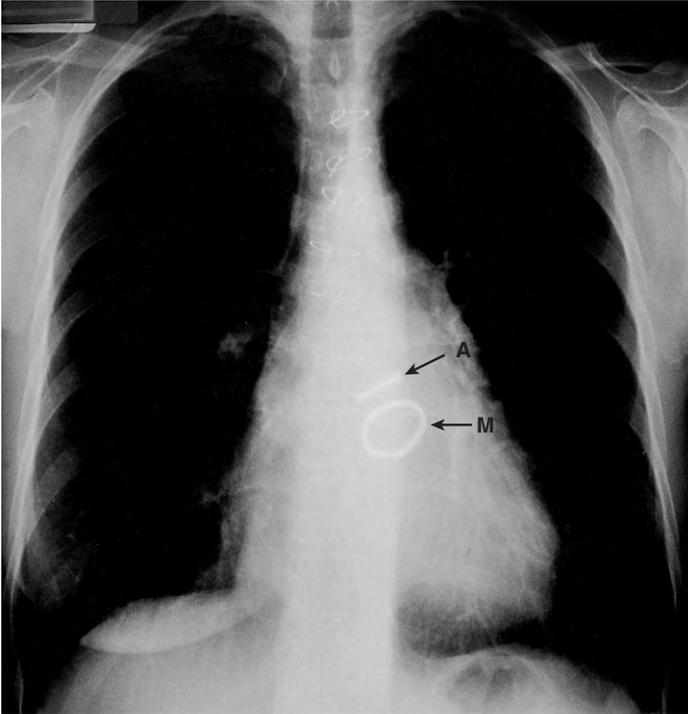
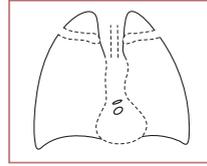
- 1.** Le bord droit du cœur est composé du bord droit de l'oreillette droite (1), de la coupole diaphragmatique jusqu'au hile. Au-dessus du hile, le bord droit du cœur est formé par la veine cave supérieure (2).
- 2.** Le bord gauche du cœur est constitué par le ventricule gauche du diaphragme jusqu'au hile. Le bord gauche de la silhouette cardiaque devient concave à la partie basse du hile gauche qui correspond à l'auricule gauche (4). Cet aspect concave disparaît en cas de dilatation de l'oreillette gauche. Le bord devient alors droit, voire convexe. Au niveau du hile, le bord gauche de la silhouette cardiaque correspond à l'artère pulmonaire (5) et, au-dessus, au bouton aortique (6).

Le cliché de profil est utile. Le bord postérieur de la silhouette cardiaque est constitué par le ventricule gauche (7) et le bord antérieur par le ventricule droit (8). Pour savoir si une valve artificielle est mitrale ou aortique, il faut tracer une ligne de l'apex cardiaque au hile. Si la valve est située au-dessus de cette ligne, elle est aortique. Si elle est en dessous, il s'agit d'une valve mitrale.

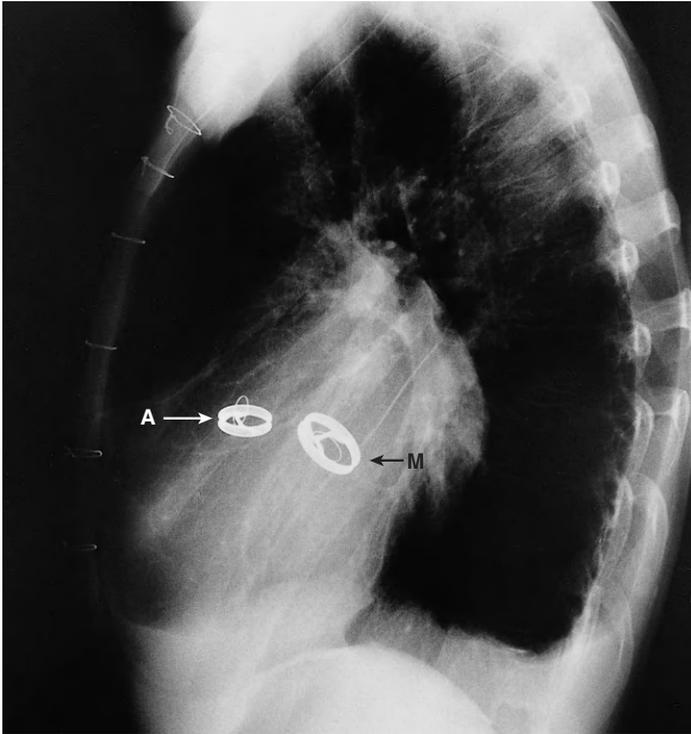
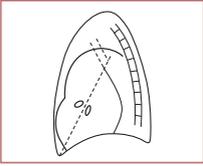


Le cliché radiographique est celui d'un patient ayant une sonde d'entraînement auriculaire (A) et ventriculaire (V). Le boîtier de la sonde d'entraînement se projette au niveau des parties molles du champ thoracique gauche. L'extrémité de la sonde d'entraînement auriculaire est située au niveau de l'auricule droite et l'extrémité de la sonde d'entraînement ventriculaire se projette au niveau de la paroi du ventricule droit. Les numéros sont expliqués dans le texte de la page précédente.





Ce cliché correspond à celui d'une patiente ayant une valve aortique (A) et mitrale (M), dont la localisation peut être analysée sur les clichés thoraciques de face et de profil.



CHAPITRE

3

Scanner

Même si on peut considérer que le cliché radiographique du thorax est une technique d'imagerie extrêmement utile, elle est de fait limitée par le caractère bidimensionnel de l'image, qui explique que de petites anomalies puissent ne pas être visualisées. Dans d'autres cas, la radiographie du thorax va montrer l'anomalie, mais elle restera limitée quant à l'analyse de sa nature ou de son extension. De plus, il faut se rappeler que si la radiographie du thorax est très utile pour rechercher des anomalies pulmonaires, elle reste limitée pour analyser le médiastin.

Le scanner

Le scanner permet l'obtention de multiples coupes du corps. Le scanner thoracique est généralement analysé à l'aide de deux fenêtres de visualisation. La première permet d'analyser les structures médiastinales (avec cette fenêtre, dite médiastinale, les champs pulmonaires sont représentés en noir); l'autre fenêtre est nommée fenêtre parenchymateuse (sur cette dernière, le médiastin apparaît en blanc). Il est nécessaire de se servir de ces deux fenêtres médiastinale et parenchymateuse (ou pulmonaire) parce que l'ensemble de la gamme de gris ne permet pas avec un seul fenêtrage d'analyser à la fois les structures pulmonaires et médiastinales. Ainsi, les fenêtres parenchymateuses permettent d'analyser les structures de basse densité, tandis que les fenêtres médiastinales permettent d'analyser les structures de plus haute densité.

Technique de scanner

Il existe principalement deux techniques de scanner pour l'analyse du thorax : le scanner spiralé, qui permet l'obtention de coupes contiguës, et le scanner haute résolution. Il est important de connaître les différences entre ces deux scanners, afin de savoir lequel il faut prescrire et de connaître leurs limites. Cela étant dit, si vous mentionnez clairement l'ensemble des symptômes sur la prescription et que vous indiquez les questions posées, le radiologue est parfaitement apte à déterminer le scanner le plus approprié à répondre à la question posée.

Scanner haute résolution

Avec le scanner haute résolution, on ne couvre pas l'ensemble des champs pulmonaires; effectivement, on obtient des coupes de 1 à 2 mm d'épaisseur tous les 10 mm. Cette technique est parfaitement adaptée à la recherche d'une pathologie pulmonaire interstitielle du fait de la haute résolution des coupes obtenues — un peu de la même façon qu'une coupe fine permet à un anatomopathologiste de voir plus de détails. En revanche, il ne s'agit pas d'une technique adaptée à la recherche de lésions (tumeur pulmonaire, par exemple), puisque la lésion peut être développée entre deux coupes et donc ne pas être visualisée. Le scanner haute résolution est généralement réalisé lors de plusieurs apnées successives.

On ne se sert pas d'injection intraveineuse de produit de contraste quand on réalise un scanner haute résolution, puisqu'il faudrait injecter du contraste avant l'acquisition de chaque image, ce qui est évidemment impossible.

Scanner spiralé

On parle aussi de scanner hélicoïdal ou de scanner volumique. Avec cette technique, le tube du scanner tourne de façon continue pendant que la table sur laquelle le patient est allongé se déplace à une vitesse prédéterminée. Cette technique a l'avantage d'une grande rapidité, puisque les images sont acquises entre 7 à 10 secondes. L'ensemble des champs pulmonaires est analysé. Il n'y a donc pas de risque de ne pas voir une petite lésion, au contraire du scanner haute résolution pour lequel il existe un espace entre deux coupes consécutives. En revanche, il peut arriver que les patients soient si essoufflés qu'ils ne peuvent tenir l'apnée pendant l'acquisition des coupes. Les coupes obtenues seront donc floues et l'interprétation est plus difficile.

On se sert de cette technique de scanner spiralé lorsqu'on a besoin d'injecter par voie veineuse un produit de contraste pour le bilan d'extension d'un cancer du poumon ou pour la recherche d'une embolie pulmonaire, par exemple. Il est important de savoir à quel moment il faut acquérir les coupes par rapport à l'injection du produit de contraste. Par exemple, le produit de contraste ne sera pas injecté de la même façon pour un scanner à la recherche d'une embolie pulmonaire ou pour un scanner à la recherche d'une anomalie médiastinale. C'est une des autres raisons pour lesquelles il est important de préciser sur la prescription le contexte clinique et les questions posées. Par exemple, un scanner réalisé pour le bilan d'extension d'un cancer du poumon ne peut être utilisé pour une recherche d'embolie pulmonaire.

Acquisition combinée

De nombreux scanners sont capables d'acquérir des images en mode spiralé et de reconstruire, avec les mêmes données, des images en haute résolution. Si on a simplement besoin d'un scanner en haute résolution, cela doit être signalé, car cette acquisition combinée expose le patient à une irradiation plus importante.

Interprétation des images

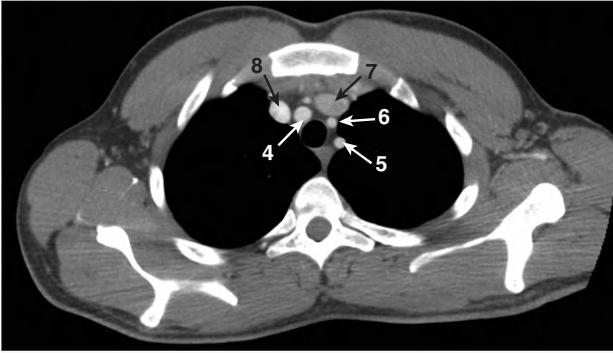
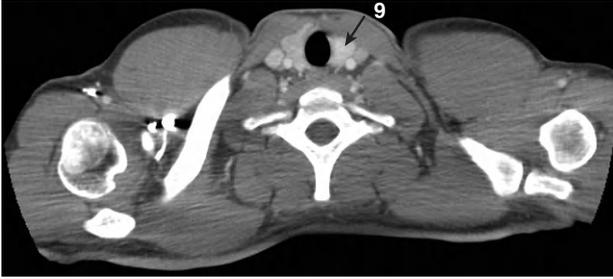
L'interprétation des images scanographiques demande une grande expérience et ne doit être réalisée que par un radiologue. Outre l'expérience qu'ils ont d'interpréter les images tomodynamométriques, les radiologues ont accès à des logiciels de reconstruction qui permettent, par exemple, d'obtenir des reconstructions dans le plan sagittal ou dans le plan coronal ou bien des images tridimensionnelles. Les images tomodynamométriques

que nous avons utilisées dans ce livre ont été choisies parce qu'elles illustrent des situations qui peuvent être rencontrées couramment aux urgences ou sur des malades externes et qui peuvent être facilement reconnues par le non-spécialiste. Nous aborderons dans le prochain paragraphe les connaissances tomodensitométriques élémentaires qui permettent de repérer les anomalies signalées par le radiologue.

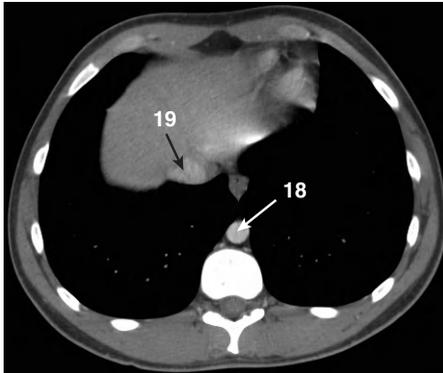
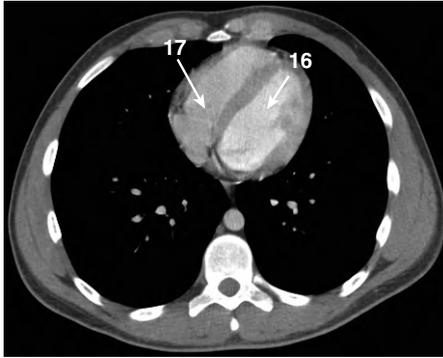
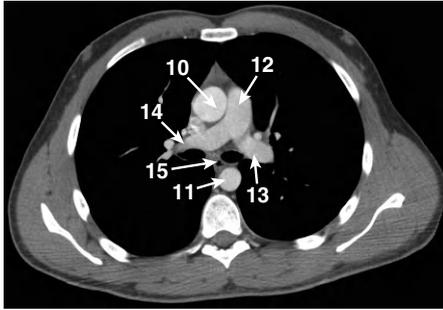
Se repérer en scanner

Ce n'est pas simple, mais en partant de quelques principes anatomiques basiques, on peut réaliser soi-même son apprentissage. Comme pour la radiographie thoracique, il est utile d'avoir un plan d'interprétation systématique. Rappelez-vous d'abord que, par convention, on regarde les images du patient « par en dessous », c'est-à-dire en direction de la tête depuis les pieds. C'est pour cela que les structures situées à la gauche du malade sont représentées à droite sur l'image.

- 1.** Commencez par les fenêtres médiastinales. Repérez l'image sur laquelle vous voyez la crosse aortique (1) et, sur cette coupe :
 - a. Repérez la trachée (2), qui est représentée sous la forme d'une image arrondie noire en dedans de la crosse aortique.
 - b. Repérez la veine cave supérieure (3), qui est située à droite de la crosse aortique et qui a une forme ovale du fait de la basse pression du sang veineux.
- 2.** Examinez maintenant les images qui sont au-dessus de la première. Allez de coupe en coupe et remarquez que les champs pulmonaires deviennent de plus en plus petits au fur et à mesure que vous remontez.
 - a. À partir du moment où on ne voit plus la crosse aortique, les vaisseaux artériels visibles sont les troncs supra-aortiques, qui correspondent au tronc artériel brachiocéphalique (4) (qui va se diviser en artère subclavière et artère carotide commune droites), à l'artère subclavière gauche (5) et à l'artère carotide commune gauche (6).
 - b. Il y a deux vaisseaux antérieurs au plan artériel. Il s'agit des troncs veineux innomés (ou veines brachiocéphaliques) gauche (7) et droit, qui se réunissent pour former la veine cave supérieure qu'on a repérée sur la première coupe.
- 3.** Regardez maintenant la coupe encore supérieure. Les champs pulmonaires ne sont plus visibles puisqu'on est au-dessus du niveau des apex pulmonaires. On repère la trachée. De chaque côté de la trachée, il existe une structure de densité élevée qui correspond à la thyroïde (9). La thyroïde apparaît très dense parce qu'elle est très nettement rehaussée lors de l'injection de produit de contraste iodé, étant très vascularisée. La thyroïde apparaît également dense sur un scanner sans injection.



- 4.** Repartez maintenant de la première coupe et examinez les coupes sous-jacentes. Les champs pulmonaires vont devenir plus grands et les coupes vont intéresser la silhouette cardiaque.
 - a.* En dessous du niveau de la crosse aortique, l'aorte est visualisée sous la forme de l'aorte thoracique ascendante (10), située en avant, et de l'aorte thoracique descendante (11), située en arrière.
 - b.* L'autre structure opacifiée a la forme d'un «Y» inversé. Il s'agit du tronc pulmonaire (12), qui se divise en artère pulmonaire gauche (13) et artère pulmonaire droite (14). La trachée n'est plus visible puisqu'elle s'est divisée en deux bronches principales qui sont mieux vues sur les fenêtres pulmonaires.
 - c.* Il existe une petite image arrondie noire en avant de l'aorte thoracique descendante. Il s'agit de l'œsophage (15), qui est parfois vide ou peut contenir de l'air comme dans ce cas. Il est parfois difficile à voir.
- 5.** Continuez à descendre. Les images intéressent maintenant la silhouette cardiaque.
 - a.* Embryologiquement, le cœur est une structure médiane qui a subi une rotation vers la gauche. C'est la raison pour laquelle les cavités cardiaques gauches sont en arrière des cavités cardiaques droites. L'injection de produit de contraste permet de bien différencier les cavités cardiaques des parois myocardiques. On repère bien le ventricule gauche, dont les parois sont relativement épaisses et qui est ovalaire (16). Le ventricule droit (17) a une paroi plus fine et une forme plus compliquée. Rappelez-vous que vous pouvez calculer le rapport cardiothoracique, qui, comme sur la radiographie thoracique, doit être inférieur à 50 %.
 - b.* Il existe plusieurs petites images opaques au sein des poumons qui correspondent aux petites artères et veines pulmonaires.
- 6.** Sur cette coupe le plus bas située, vous pouvez repérer le diaphragme et le foie. Dans cette région, il faut faire attention à ne pas confondre la partie supérieure de la coupole diaphragmatique avec une masse pulmonaire.
 - a.* L'aorte thoracique descendante est vue en arrière (18).
 - b.* Au contact du foie et du diaphragme, il existe une image arrondie moins opacifiée que l'aorte qui correspond à la veine cave inférieure qui draine le sang de la région sous-diaphragmatique jusqu'à l'oreillette droite.



Analysez maintenant les fenêtres pulmonaires. Commencez par l'image du haut. Il est important de savoir reconnaître les différents lobes du poumon afin de pouvoir localiser un processus pathologique.

- 1.** Regardez les images des pages 35 et 36. Vous repérez la trachée (20). Suivez la trachée jusqu'à sa bifurcation en bronche principale gauche (21) et bronche principale droite (22). La carène (23) correspond à la bifurcation trachéale.
- 2.** Analysez les images des pages 36 à 38 et identifiez les bronches principales.
 - a.* À droite, la bronche principale droite donne une bronche de forme ovulaire qui correspond à la bronche lobaire supérieure. Après avoir donné la bronche lobaire supérieure, on parle de bronche intermédiaire (25). Cette bronche intermédiaire se divise en une bronche qui correspond à la bronche lobaire moyenne (26) et des bronches qui cheminent vers le bas pour se diviser dans les différentes bronches lobaires inférieures (27).
 - b.* À gauche, la bronche principale donne d'une part une courte branche lobaire supérieure, qui se divise rapidement en bronche culminale en supérieur et en bronche linguale en inférieur (28), et, d'autre part, une bronche lobaire inférieure (29). On note que le lobe inférieur gauche est plus petit que le lobe inférieur droit à cause de l'espace occupé par le cœur.
- 3.** L'identification des bronches permet de repérer les lobes pulmonaires. Les différents lobes du poumon sont séparés par les scissures, qui doivent être repérées.

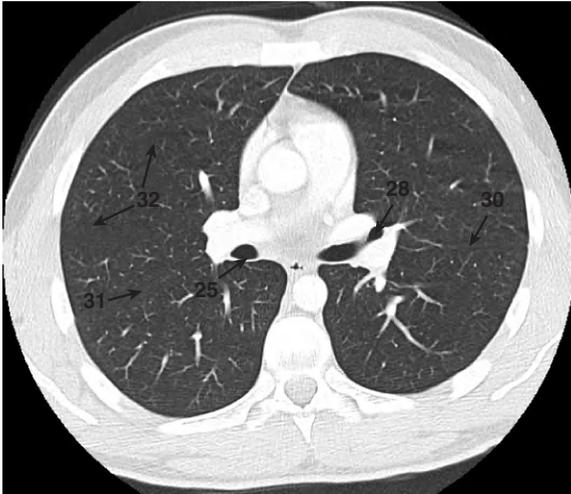
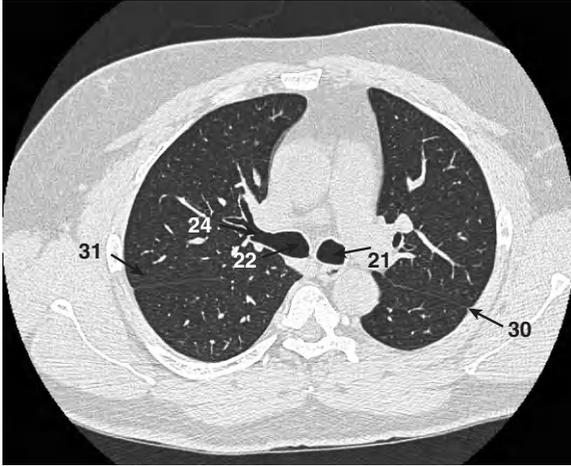
Les scissures ont une représentation différente en fonction de l'épaisseur de coupe. En scanner haute résolution avec des coupes très fines, les scissures sont représentées sous la forme d'une fine ligne blanche. Au contraire, en scanner spiralé avec des coupes plus épaisses, cette fine ligne blanche n'est souvent pas visualisée. La vascularisation pulmonaire est issue des hiles et les vaisseaux sont de plus petit calibre lorsqu'on va vers la périphérie pulmonaire. Aucun vaisseau ne franchit une scissure.

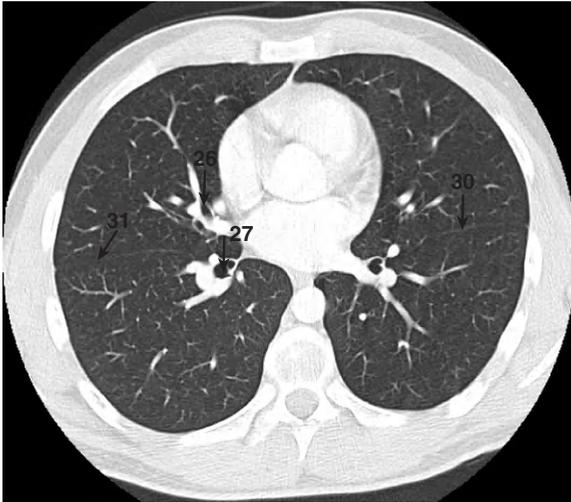
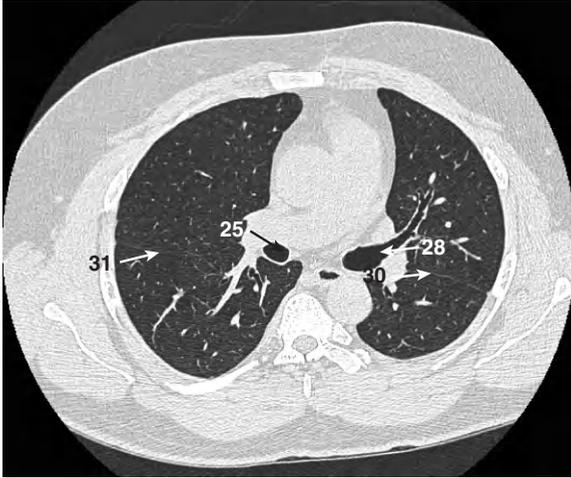
Analysez les images des pages 35 à 38. Repérez les grandes scissures à gauche (30) et à droite (31) et la petite scissure (32) à droite. À gauche, la grande scissure sépare les lobes supérieur et inférieur. À droite, la grande scissure sépare le lobe inférieur des lobes moyen et supérieur qui sont séparés par la petite scissure. Cette petite scissure peut être plus difficile à repérer.

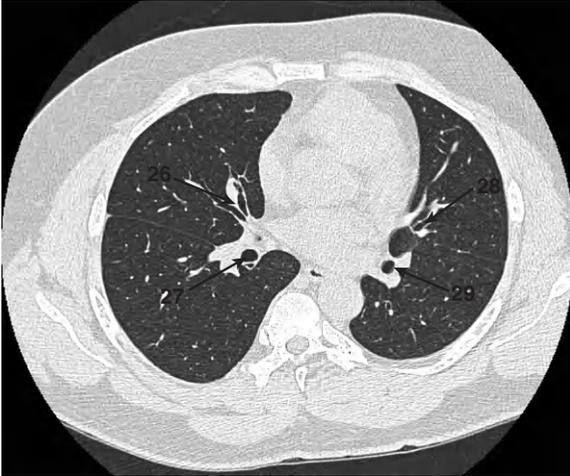
- 4.** Maintenant, analysez les apex pulmonaires. Il n'est pas possible d'identifier la plèvre normale parce qu'elle est trop fine. C'est dire que si l'on visualise à ce niveau une opacité, elle est toujours anormale.

5. Il est important d'identifier les bronches principales afin de pouvoir analyser l'anatomie lobaire, mais il est également important d'analyser l'intérieur des bronches qui peuvent être occupées par une tumeur ou par un corps étranger.



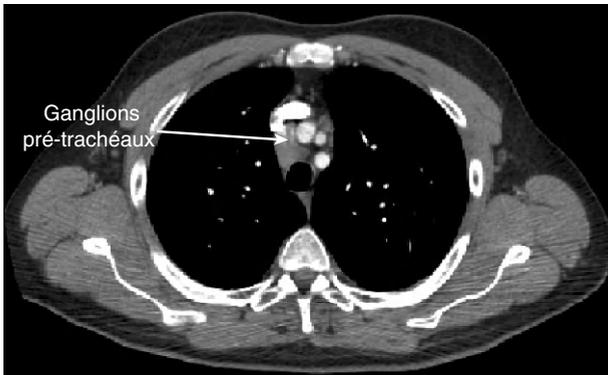


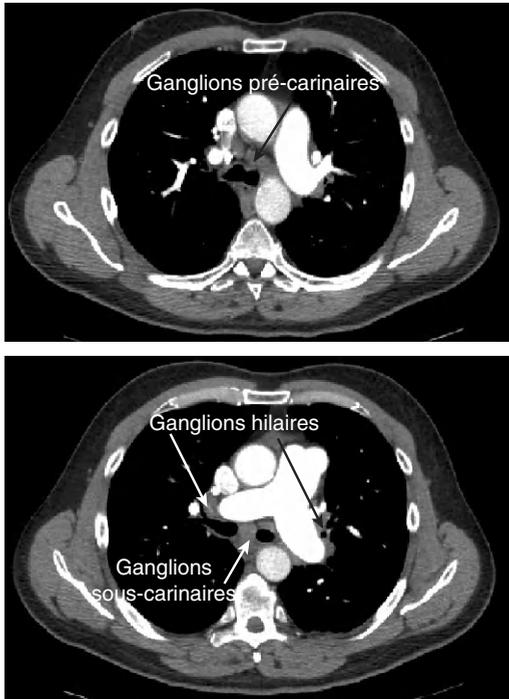




Maintenant que les structures normales ont été analysées, recherchez des adénopathies. Il faut savoir distinguer un ganglion d'un vaisseau du médiastin.

- 1.** Une adénopathie est généralement de forme ovalaire. Un vaisseau sanguin se divise en plusieurs branches qui vont pouvoir être suivies sur les différentes coupes adjacentes, alors qu'une adénopathie ne se poursuit pas sur les différentes coupes successives. Lorsqu'il y a eu une injection intraveineuse de produit de contraste, les vaisseaux sont plus nettement rehaussés et sont plus blancs que les ganglions, et les adénopathies ont souvent une zone centrale hypodense qui correspond à un centre graisseux. Les ganglions inflammatoires ou tumoraux sont généralement augmentés de taille. On mesure le petit diamètre et non le grand diamètre des ganglions du médiastin. Au niveau médiastinal, on considère un ganglion anormal si son petit diamètre est supérieur à 10 mm. Les localisations ganglionnaires les plus fréquentes sont :
 - a.* paratrachéales, à différents niveaux de hauteur ;
 - b.* au contact de la crosse de l'aorte ;
 - c.* en avant et en dessous de la bifurcation trachéale (carène) ;
 - d.* au niveau hilare, au voisinage des artères et veines pulmonaires.
- 2.** Analysez les os et les parties molles autour des poumons. Vérifiez la contiguïté des structures osseuses afin de dépister fracture osseuse ou métastase. Analysez également les parties molles. Le scanner permet de différencier l'appareil sous-cutané, la graisse et les muscles.





Artéfacts

Il existe de nombreux artéfacts qui peuvent être à l'origine d'erreurs diagnostiques. Ils peuvent être en rapport avec des mouvements du patient, tels que des mouvements respiratoires qui peuvent donner un aspect flou aux images. Il peut également s'agir des mouvements cardiaques qui peuvent créer des images trompeuses au contact de la silhouette cardiaque.

Lorsqu'une injection intraveineuse de produit de contraste est effectuée, il existe un rehaussement très dense des troncs veineux innominés, de la veine cave supérieure et du cœur droit. Ce rehaussement très dense, notamment au niveau de la veine cave supérieure, peut donner des artéfacts de durcissement sous la forme de lignes blanches visualisées au niveau des structures adjacentes. Pour diminuer ces artéfacts, on peut réaliser une seconde injection d'un bolus de sérum physiologique. Les artéfacts métalliques, comme ceux qui sont provoqués par les fixateurs rachidiens, peuvent également être à l'origine d'artéfacts très importants.

Opacités pulmonaires

- 4.1** Atélectasie 42
- 4.2** Perte de volume 54
- 4.3** Condensation 58
- 4.4** Pneumocystose pulmonaire
(pneumopathie
à *Pneumocystis jirovecii*) . . .62
- 4.5** Épanchement pleural 64
- 4.6** Plaques pleurales 68
- 4.7** Mésothéliome 70
- 4.8** Atteinte pleurale
en tomodensitométrie 72
- 4.9** Nodule pulmonaire 74
- 4.10** Lésion excavée 78
- 4.11** Insuffisance ventriculaire
gauche 82
- 4.12** Syndrome de détresse
respiratoire de l'adulte . . . 86
- 4.13** Bronchectasie 90
- 4.14** Fibrose pulmonaire. 94
- 4.15** Pneumopathie varicelleuse .100
- 4.16** Miliaire pulmonaire102

4.1 Atélectasie

L'atélectasie pulmonaire est une cause fréquente du poumon blanc sur la radiographie thoracique. Lorsqu'on analyse un poumon blanc sur la radiographie thoracique, il est important de chercher des arguments en faveur d'une atélectasie car elle témoigne fréquemment d'une pathologie pulmonaire grave.

L'atélectasie pulmonaire provoque une perte de volume d'un segment pulmonaire à l'origine d'un déplacement des repères radiologiques normaux. Pour faire le diagnostic d'atélectasie pulmonaire, il est donc important d'analyser la position des différents repères et de vérifier qu'ils sont en position correcte. Il faut analyser la radiographie du thorax de face, comme la radiographie du thorax de profil.

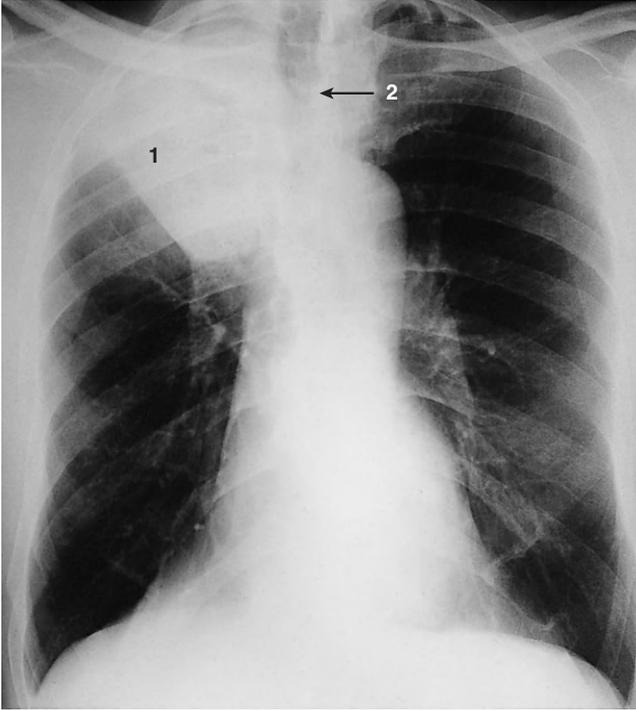
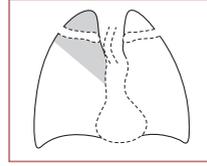
Sur la radiographie thoracique de face :

- 1.** Quand c'est possible, il faut comparer à des clichés antérieurs. Effectivement, les anomalies peuvent être bénignes et anciennes et ne pas nécessiter d'investigation supplémentaire. Bien entendu, il faut également tenir compte du contexte clinique.
- 2.** Analysez les champs pulmonaires. Le poumon droit doit être plus volumineux que le poumon gauche. Si ce n'est pas le cas, il faut suspecter une atélectasie droite.
- 3.** Regardez les coupes diaphragmatiques. La coupole diaphragmatique droite est généralement plus haut située que la gauche. Une atélectasie pulmonaire gauche peut être à l'origine d'une surélévation de la coupole diaphragmatique gauche.
- 4.** Analysez la petite scissure à droite (voir pages 18 et 19). À droite, la petite scissure doit être horizontale, du milieu du hile droit jusqu'au niveau de la 6^e côte sur la ligne axillaire moyenne. Si la petite scissure est surélevée, il faut chercher une atélectasie du lobe supérieur, si elle est abaissée, une atélectasie du lobe inférieur droit.
- 5.** La silhouette cardiaque doit se projeter sur la ligne médiane, avec un tiers à droite et deux tiers à gauche. La silhouette cardiaque subit une attraction du côté de l'atélectasie.
- 6.** Les bords du cœur doivent être bien visualisés. S'il existe une atélectasie au contact du cœur, les bords du cœur sont effacés. S'il existe un effacement du bord droit du cœur, il faut chercher une atélectasie du lobe moyen. S'il existe un effacement du bord gauche du cœur, il faut chercher une atélectasie linguilaire.
- 7.** La trachée doit être en position médiane. L'atélectasie des lobes supérieurs droit ou gauche va attirer la trachée du côté de l'atélectasie. Là encore, c'est plus facile à diagnostiquer en comparant la radiographie aux clichés antérieurs.

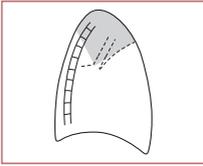
Sur le cliché de profil, analysez la situation des grandes scissures et de la petite scissure (voir pages 13 et 14). Tout déplacement d'une scissure doit faire évoquer une atélectasie. Les atélectasies des différents lobes se traduisent par des modifications spécifiques des différentes scissures.

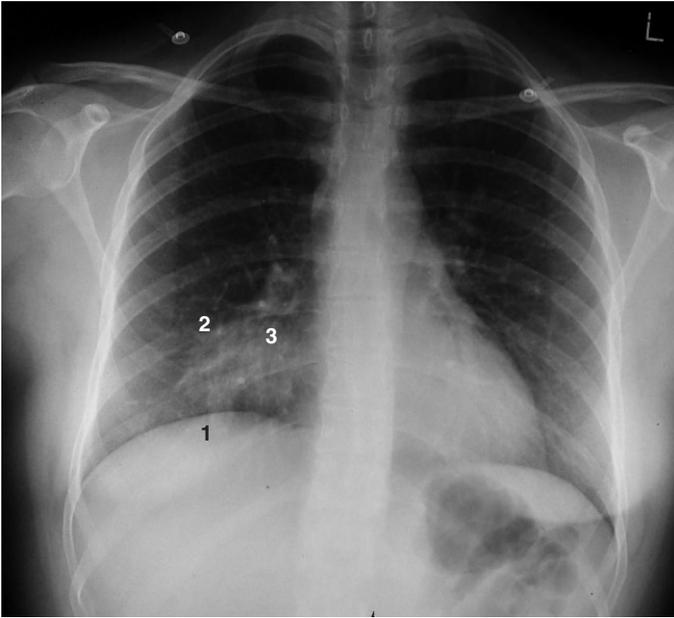
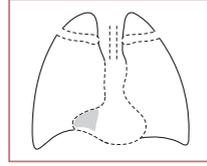
Perte de volume

La perte de volume peut être plus difficile à analyser. De nombreuses pathologies pulmonaires, dont les atélectasies, peuvent être à l'origine de perte de volume. Une perte de volume d'un segment ou d'un lobe pulmonaire est à l'origine d'une hypovascularisation du reste du poumon, qui va être plus noir que la normale du fait de l'hyperinflation et de l'hypovascularisation résultante. Il s'agit d'un signe difficile à diagnostiquer.

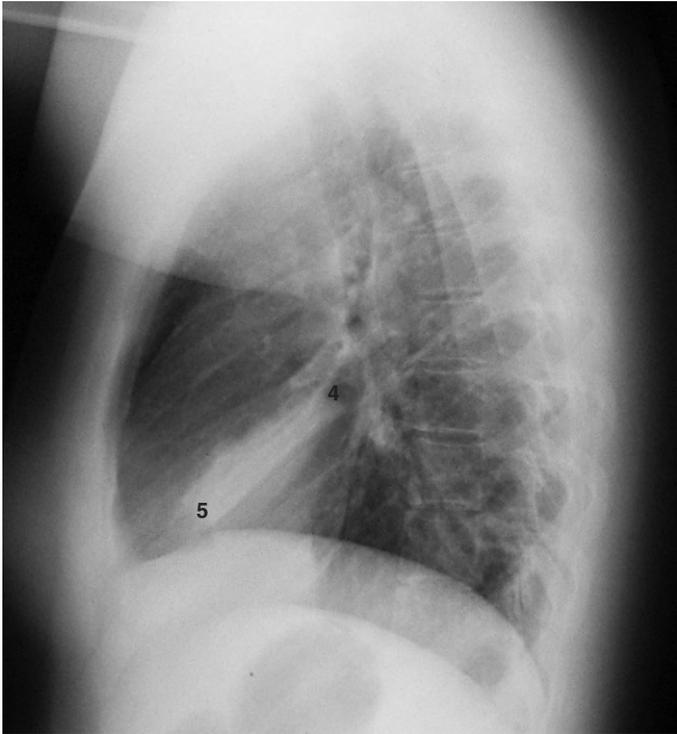
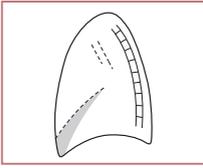


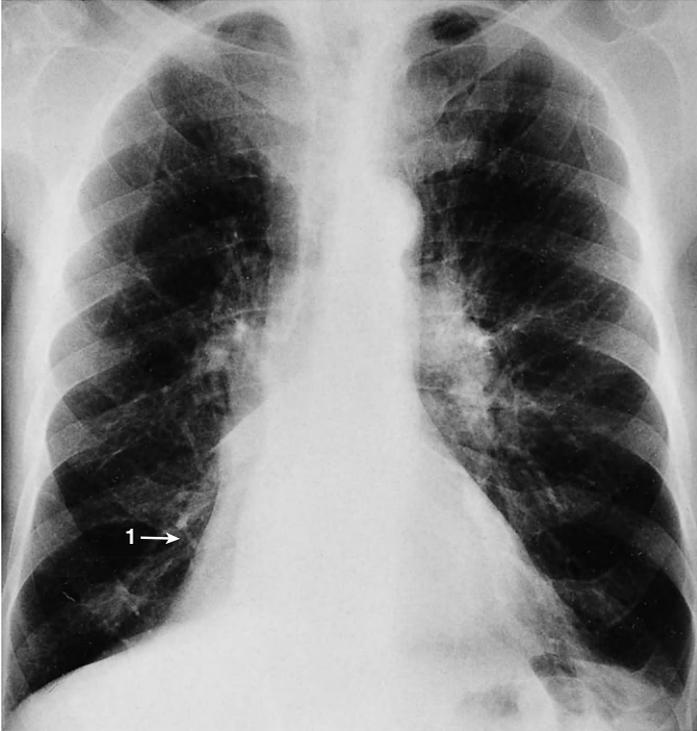
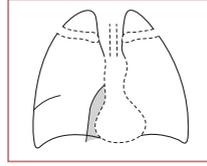
Atélectasie lobaire supérieure droite. Il existe une opacité du tiers supérieur du champ pulmonaire droit (1). Il existe une ascension de la petite scissure, avec présence d'une masse paratrachéale et déviation vers la droite de la trachée (2). Il existe un pincement des côtes en projection de l'opacité. Sur le cliché de profil, l'opacité est visible au niveau de la partie supérieure du champ pulmonaire.



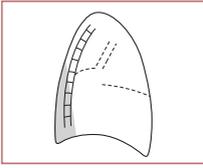


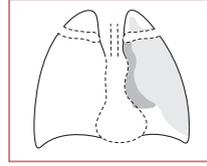
Atélectasie lobaire moyenne. Elle peut être difficile à repérer. La coupole diaphragmatique droite est un peu surélevée (1) et la petite scissure peut être abaissée (2). On peut visualiser une opacité en projection du lobe moyen (3) avec effacement du bord droit du cœur. L'atélectasie lobaire moyenne est plus facile à voir sur le cliché de profil. Elle est visualisée sous la forme d'une opacité triangulaire dont l'apex est au niveau du hile (4) et dont la base est située entre le sternum et la coupole diaphragmatique (5).



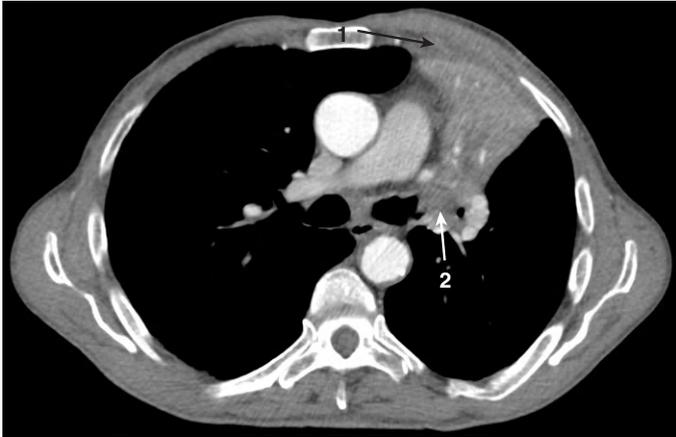


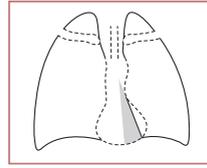
Atélectasie lobaire inférieure droite. Il existe une opacité sus-diaphragmatique (1). La partie interne de la coupole diaphragmatique n'est plus visualisée. Sur le cliché de profil, il existe une opacité de la partie postéro-inférieure du champ pulmonaire (2). Notez que le bord droit du cœur n'est pas effacé.



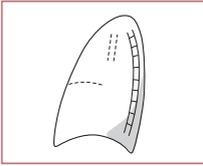


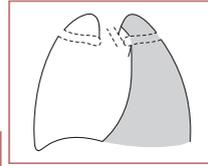
Atélectasie lobaire supérieure gauche. Elle peut être difficile à repérer. Il faut se souvenir que la plus grande partie du lobe supérieur gauche est antérieure, au contraire du lobe inférieur gauche. C'est la raison pour laquelle l'atélectasie lobaire supérieure gauche est à l'origine d'une opacité qui se projette sur l'ensemble du champ pulmonaire gauche. L'image tomodensitométrique montre la déviation médiastinale vers la gauche (1). La bronche lobaire supérieure gauche est oblitérée par une densité tissulaire qui correspond à une tumeur (2). Le diagnostic est aisément effectué en bronchoscopie.



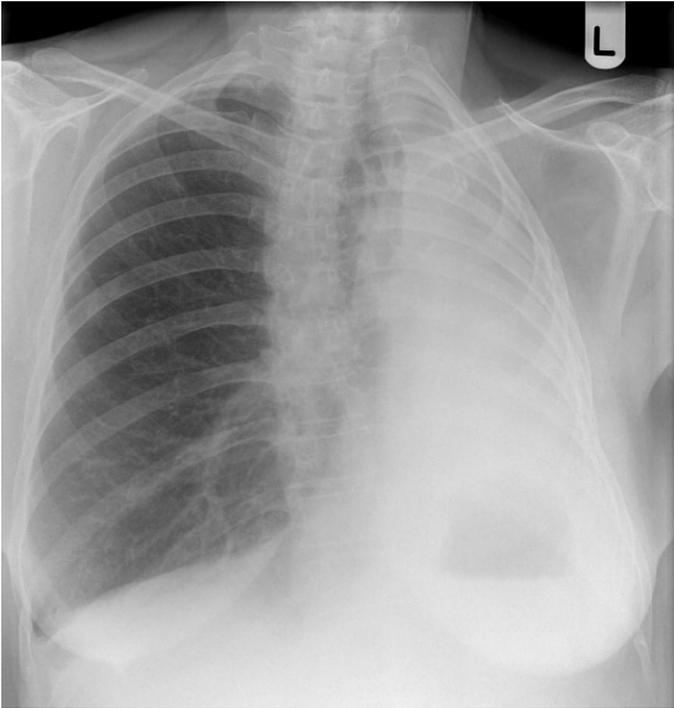


Atélectasie lobaire inférieure gauche. L'atélectasie lobaire inférieure gauche peut être de diagnostic très difficile. Il existe une rétraction du lobe inférieur gauche en arrière du cœur. Le champ pulmonaire gauche apparaît plus sombre que la normale et, au contraire, la silhouette cardiaque apparaît plus opaque que la normale. Si on observe soigneusement le cliché, on visualise une opacité triangulaire en arrière du cœur. Sur le cliché thoracique de profil, on peut visualiser l'opacité triangulaire à la partie postéro-inférieure du champ pulmonaire et, à ce niveau, les vertèbres paraissent plus blanches.





4.2 Perte de volume

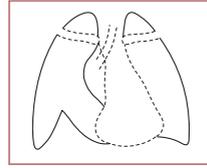


Ce malade a eu une pneumonectomie il y a plusieurs années. Le champ thoracique gauche est blanc et il existe un important déplacement du médiastin vers la gauche. Du côté gauche, les espaces intercostaux sont pincés par rapport au côté droit et il existe une courbure modérée du rachis. Le poumon droit est hyperaéré et une partie du poumon droit passe la ligne médiane.

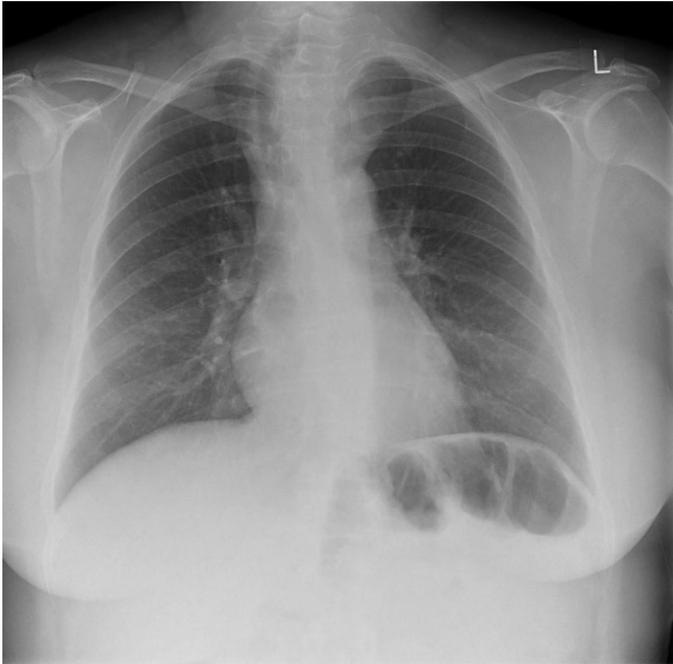
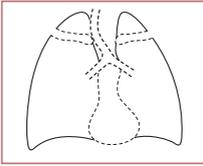
La pneumonectomie constitue une autre cause de poumon blanc. Il est évidemment important de connaître les antécédents du malade et la notion de pneumonectomie. Les différents signes radiographiques suivants doivent être analysés :

- 1.** Analysez le médiastin. Regardez d'abord la trachée, qui est attirée du côté de la pneumonectomie, puis analysez les bords du cœur. En cas de pneumonectomie, le cœur est attiré du côté de la pneumonectomie et son bord n'est plus visible.
- 2.** Regardez le poumon controlatéral. Il existe une hyperaération pulmonaire et le champ pulmonaire est plus noir que la normale.
- 3.** Regardez du côté opaque. On ne voit plus le bord de la coupole diaphragmatique du côté de la pneumonectomie.
- 4.** Analysez soigneusement les côtes. En cas de pneumonectomie, les côtes ont été sectionnées ou enlevées au moment de l'opération. Il faut donc rechercher une déformation ou une absence d'une ou de plusieurs côtes, qui permet de confirmer le diagnostic. La côte le plus constamment atteinte est la 5^e côte.

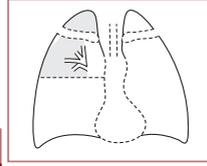
Il existe une cause très rare qui peut simuler une pneumonectomie ; il s'agit de l'hypoplasie pulmonaire ou de l'absence congénitale d'un poumon.



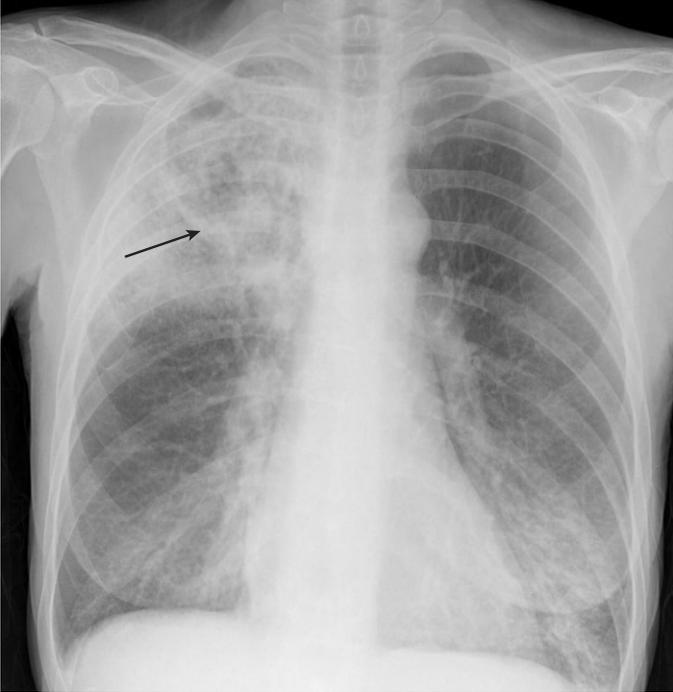
Ce patient a eu une lobectomie supérieure droite et une radiothérapie postopératoire. Chirurgie et radiothérapie sont à l'origine d'une perte de volume du poumon droit restant. Il existe une attraction de la trachée du côté droit. Le champ pulmonaire droit est plus noir que le gauche du fait de l'hyperaération compensatrice. La coupole diaphragmatique droite a également une forme anormale. On parle de « tente diaphragmatique ». Cette déviation est provoquée par l'attraction vers le haut de la coupole diaphragmatique droite.



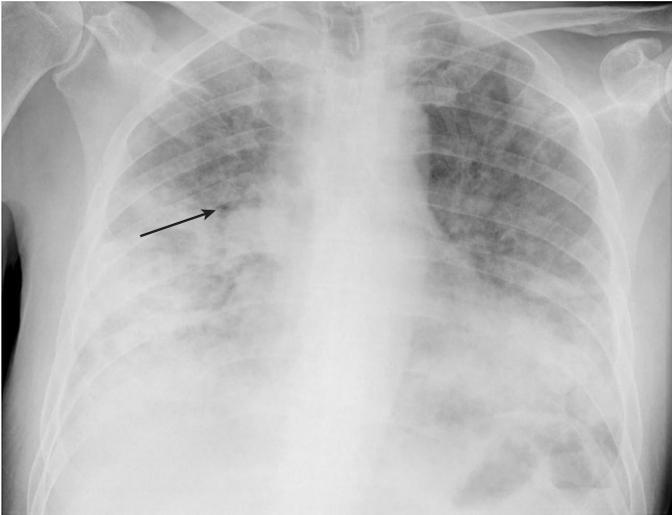
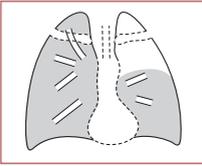
La déviation de la trachée peut être également la conséquence d'un refoulement par une masse médiastinale, le plus souvent par un volumineux goitre endothoracique comme sur le cas montré ici. Dans ce cas, les volumes pulmonaires sont normaux. Les côtes et les coupes diaphragmatiques sont en position normale. Chez la personne âgée, un déroulement de l'aorte peut provoquer également un refoulement de la trachée.



4.3 Condensation



Aspect typique d'une pneumopathie lobaire. La limite inférieure de la condensation est assez bien définie, ce qui permet de faire le diagnostic de pneumopathie lobaire supérieure droite. Un bronchogramme aérique (flèche) est visible.



Cette radiographie montre une condensation étendue, intéressant les deux poumons, notamment dans les parties moyennes et inférieures. Il s'agit dans ce cas d'une bronchopneumonie. Un bronchogramme aérique (flèche) est également visible.

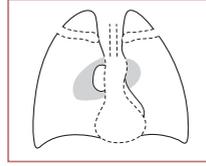
La condensation peut également se traduire par une opacité pulmonaire. Il faut d'abord analyser la nature de l'opacité et ses limites. Si la limite de l'opacité est bien visualisée, il s'agit plus probablement d'une atélectasie ou d'un épanchement pleural. Si l'opacité est mal limitée, les diagnostics possibles sont une condensation, une fibrose ou une pathologie infiltrative. Il peut être difficile de faire le diagnostic de condensation. Il faut donc réaliser une analyse systématique.

- 1.** Analysez l'histoire clinique. S'il existe de la fièvre et des signes d'infection, le diagnostic de condensation est de loin le plus probable.
- 2.** Analysez les clichés antérieurs. La fibrose est généralement une pathologie chronique et la condensation une pathologie aiguë. L'existence d'anomalies similaires sur les radiographies antérieures doit faire suspecter des lésions de fibrose plutôt qu'une condensation.
- 3.** Analysez les caractéristiques de l'opacité. En cas de condensation, les alvéoles sont remplies de liquide, alors que les voies aériennes restent aérées. Si on analyse soigneusement l'opacité, on peut fréquemment faire le diagnostic de bronchogramme aérique en visualisant les bronches aérées au sein de l'opacité pulmonaire.
- 4.** Analysez la localisation de l'opacité. En cas de condensation, la partie inférieure est toujours plus dense que la partie supérieure.

Chez un patient présentant une pneumopathie infectieuse, il n'est pas utile de répéter régulièrement le cliché radiographique si l'évolution clinique est satisfaisante. En revanche, en l'absence d'amélioration clinique, il est important de réaliser d'autres clichés radiographiques à la recherche de complications, telles qu'empyème ou abcès pulmonaire.

Pour les malades admis en unité de soins intensifs, les radiographies thoraciques rapprochées sont importantes pour vérifier l'absence d'aggravation.

Tous les patients doivent être revus à six semaines. S'il existe des symptômes ou des signes persistants et qu'il existe des facteurs de risque de pathologie tumorale (fumeurs et malades de plus de 50 ans), il faut vérifier un retour à la normale par une radiographie thoracique. S'il persiste une opacité anormale, des investigations complémentaires doivent être envisagées.



4.4 Pneumocystose pulmonaire (pneumopathie à *Pneumocystis jirovecii*)

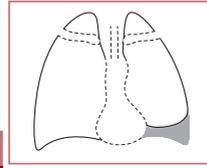


Ce patient est immunodéprimé de longue date dans les suites d'une transplantation rénale. Il consulte pour une toux sèche et une dyspnée. La fibroscopie et le lavage bronchoalvéolaire permettent de faire le diagnostic de pneumocystose pulmonaire. *Pneumocystis jirovecii* (anciennement *carinii*) est un micro-organisme responsable de pneumopathie chez les immunodéprimés. La radiographie thoracique montre des opacités mal définies périciliaires. Il existe également une augmentation des dimensions du hile droit en rapport avec des adénopathies.

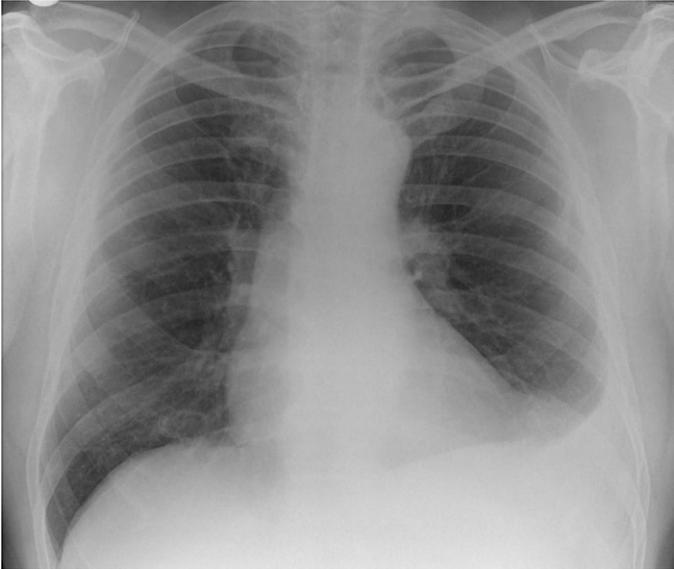
La pneumocystose pulmonaire peut être difficile à reconnaître sur la radiographie du thorax, qui peut être normale dans 10 % des cas. C'est un diagnostic auquel il faut penser chez les patients présentant une hypoxie et une dyspnée importante contrastant avec une radiographie du thorax quasi normale.

Si on suspecte le diagnostic de pneumocystose pulmonaire en présence d'opacités thoraciques, il faut chercher les signes suivants :

- 1.** Analysez les volumes pulmonaires. Une pneumocystose débutante doit être suspectée lorsqu'il existe une perte du volume pulmonaire. Comparez à une radiographie thoracique antérieure et analysez les volumes pulmonaires.
- 2.** Examinez soigneusement les régions périhilaires. En cas de pneumocystose pulmonaire, les opacités sont fréquemment périhilaires. Elles peuvent être très discrètes. On peut les reconnaître en analysant l'aspect des vaisseaux hilaires, qui sont effacés.
- 3.** Analysez les axes péribronchovasculaires. La pneumocystose peut se traduire par un épaississement de la paroi des bronches, qui peuvent apparaître floues lorsqu'elles sont vues en fuite ou bien comme une clarté centrale avec une paroi épaissie lorsqu'elles sont vues de face.
- 4.** Recherchez des opacités extensives sur l'ensemble des champs pulmonaires. Elles peuvent apparaître rapidement avec la progression de la maladie. Typiquement, la pneumocystose épargne les apex et les culs-de-sac costodiaphragmatiques.



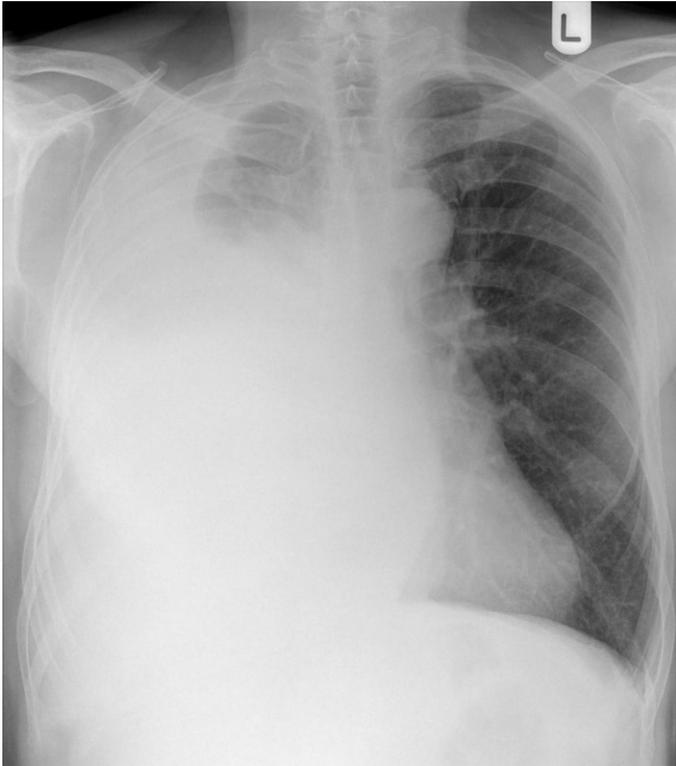
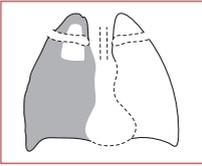
4.5 Épanchement pleural



Ces deux clichés montrent les différents aspects des épanchements pleuraux. Le premier cliché montre un épanchement pleural de petite abondance qui comble le cul-de-sac costodiaphragmatique. La limite supérieure de l'épanchement pleural est concave.

Sur le second cliché, on visualise un épanchement pleural droit abondant. Un épanchement pleural abondant se traduit par une opacité qui intéresse l'ensemble du champ pulmonaire. Comparez ce poumon blanc avec l'aspect observé après une pneumonectomie.

En cas d'épanchement pleural massif, le médiastin est refoulé de l'autre côté par l'épanchement pleural.



Les opacités de la base pulmonaire peuvent être en rapport avec un épanchement pleural, une ascension diaphragmatique, une condensation ou une atélectasie. Il est important de distinguer ces différentes entités.

- 1.** Analysez précisément la nature de l'opacité. Les condensations se présentent généralement sous la forme d'opacités hétérogènes présentant typiquement le signe du bronchogramme aérique. Cherchez attentivement ce bronchogramme aérique (voir page 60) : il s'agit d'un argument très fort en faveur du diagnostic de condensation.
- 2.** Analysez la forme du bord supérieur de l'opacité. L'épanchement pleural a un bord courbe concave vers le poumon.
- 3.** Pour distinguer un épanchement pleural d'une ascension diaphragmatique, analysez de nouveau attentivement le bord supérieur de l'opacité. En cas d'épanchement pleural, le bord supérieur de l'opacité est beaucoup plus externe que le bord supérieur d'une ascension diaphragmatique.
- 4.** Analysez le déplacement médiastinal. Il peut être parfois difficile de distinguer un épanchement pleural d'une atélectasie pulmonaire. L'atélectasie pulmonaire est à l'origine d'une attraction du médiastin vers le poumon opaque. L'absence d'attraction du médiastin est en faveur du diagnostic d'épanchement pleural ; mais, méfiez-vous, si l'atélectasie est associée à un épanchement pleural, on ne verra pas d'attraction médiastinale.
- 5.** Un cliché de profil est souvent utile parce que le bord supérieur de l'épanchement concave vers le poumon peut être plus facilement repéré. Recherchez également un épanchement pleural associé développé au sein d'une scissure.

Analysez particulièrement les apex pulmonaires à la recherche de signes en faveur d'une tumeur ou d'une tuberculose.
- 7.** Il peut être important de réaliser un examen échographique pour confirmer la présence d'un épanchement pleural. C'est particulièrement important si vous pensez évacuer cet épanchement pleural ou mettre en place un drain pleural.

Différentes causes d'épanchement pleural

Transsudat < 30 g/l de protéine

Insuffisance cardiaque – Exemples : insuffisance cardiaque congestive, épanchement péricardique

Insuffisance hépatique – Exemple : cirrhose

Hypoprotéinémie – Exemples : syndrome néphrotique, entéropathie exsudative

Hypoprotidémie – Exemple : malnutrition

Iatrogénique – Exemple : dialyse péritonéale

Exsudat > 30 g/l de protéine

Infection – Exemples : pneumopathie infectieuse, tuberculose

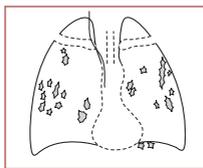
Infarctus

Pathologie tumorale – Exemples : carcinome bronchique primitif, mésothéliome, métastase

Vascularite – Exemples : arthrite rhumatoïde, lupus

Infection sous-diaphragmatique – Exemples : pancréatite, abcès sous-phrénique

Traumatisme/chirurgie



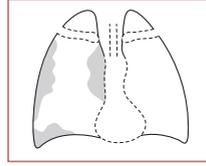
4.6 Plaques pleurales



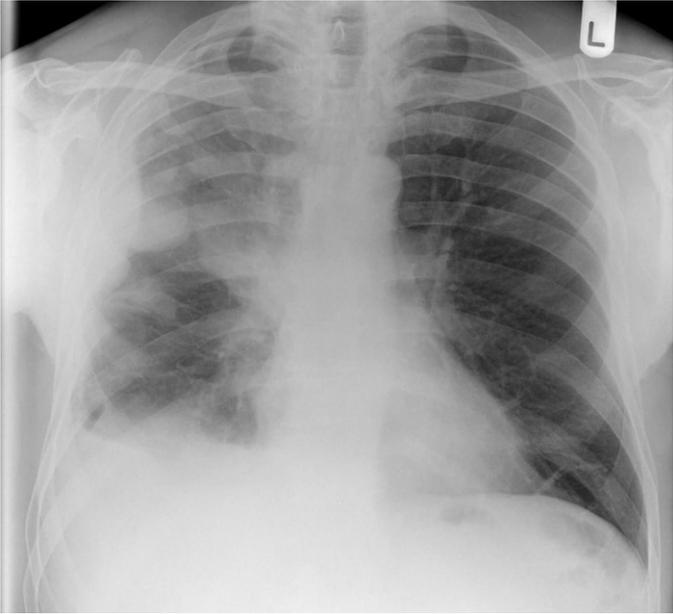
Radiographie thoracique d'un homme de 63 ans hospitalisé pour une hémorragie digestive (d'où la présence d'un cathéter central), qui a été exposé à l'amiante lorsqu'il travaillait sur un chantier naval. De multiples plaques pleurales calcifiées sont visibles en projection des champs thoraciques.

Les plaques pleurales correspondent à des épaississements pleuraux localisés provoqués par l'exposition à des fibres d'amiante. Ces plaques pleurales peuvent être principalement tissulaires et peu calcifiées ou, au contraire, presque complètement calcifiées. Des épaississements pleuraux localisés peuvent être à l'origine d'opacités pulmonaires et peuvent être difficiles à différencier d'une pathologie pulmonaire proprement dite. Si vous suspectez le diagnostic de plaques pleurales :

- 1.** Analysez l'ensemble des champs pulmonaires. Les épaississements pleuraux sont plus faciles à diagnostiquer à la périphérie des poumons où ils se traduisent sous la forme d'épaississement pleural périphérique. Si vous faites le diagnostic d'épaississement pleural à la périphérie, il sera plus simple de rapporter au diagnostic de plaques pleurales d'autres opacités en projection des champs pulmonaires.
- 2.** Analysez précisément la localisation des opacités et rapportez-les à ce que vous connaissez de l'anatomie pulmonaire. Si les opacités sont en projection d'une structure pulmonaire, par exemple d'un lobe, il est alors probable que les opacités soient d'origine parenchymateuse. Au contraire, si les opacités intéressent plusieurs lobes pulmonaires, le diagnostic d'opacités d'origine pleurale est plus probable.
- 3.** Analysez la localisation des opacités par rapport aux arcs costaux antérieurs. Les plaques pleurales sont très fréquemment adjacentes aux arcs costaux antérieurs.
- 4.** Analysez la localisation des opacités. Les plaques pleurales sont plus fréquentes au niveau du tiers moyen des poumons et dans les régions axillaires. Les apex pulmonaires et les angles costodiaphragmatiques sont généralement épargnés. Analysez précisément les deux champs pulmonaires : les plaques pleurales sont généralement bilatérales. Il faut se méfier de ce diagnostic si les opacités sont unilatérales.
- 5.** Analysez les coupes diaphragmatiques. Les plaques pleurales diaphragmatiques sont généralement calcifiées. Si vous pouvez faire le diagnostic de plaques pleurales calcifiées diaphragmatiques, votre diagnostic sera facilité.
- 6.** Analysez la nature de l'opacité. Les plaques pleurales se présentent généralement sous la forme d'opacités hétérogènes, alors que l'épanchement pleural se présente sous la forme d'une opacité homogène. Le contour externe des plaques pleurales est régulier, en carte géographique.
- 7.** Analysez les clichés radiographiques antérieurs. Les plaques pleurales sont généralement lentement progressives et, le plus souvent, elles peuvent être visibles sur des clichés antérieurs.



4.7 Mésothéliome



Radiographie thoracique d'un homme de 68 ans présentant des antécédents d'exposition à l'amiante. Il consulte pour des douleurs thoraciques droites. Le cliché montre un épaississement pleural lobulé intéressant les tiers inférieur, moyen et supérieur du poumon droit, avec un épaississement pleural également visible en projection du médiastin.

Un scanner d'un patient présentant un mésothéliome est également montré en page 71.

Le mésotéliome constitue une tumeur maligne primitive de la plèvre.

Les opacités visibles en cas de mésotéliome ont les caractéristiques d'opacités pleurales. Il existe des arguments en faveur de leur caractère malin.

En cas de suspicion de mésotéliome :

- 1.** Analysez précisément la localisation des opacités pour savoir si ces opacités sont en projection de la plèvre.
- 2.** Analysez les limites des opacités. Si ces limites sont multilobulaires, le diagnostic de mésotéliome doit être évoqué.
- 3.** Regardez le bord supérieur de l'opacité. Le diagnostic différentiel principal est celui d'un simple épanchement pleural. Mais un épanchement pleural est très improbable si le bord supérieur est lobulaire ou multilobulé.
- 4.** Analysez le volume du côté atteint. Une perte de volume du côté atteint est un argument très fort en faveur du diagnostic de mésotéliome.

Tumeurs pleurales

Mésotéliome

Adénocarcinome pleural primitif

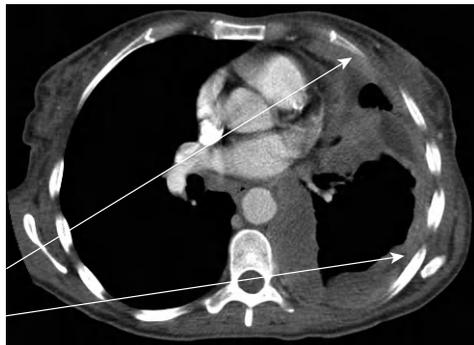
Sarcome pleural

Fibrome pleural

Neurofibrome développé à partir d'un nerf intercostal

Épanchement pleural secondaire

Épaississement pleural
diffus comprimant le
poumon et s'étendant
aux scissures



4.8 Atteinte pleurale en tomodynamométrie

La plèvre normale n'est généralement pas visible en scanner, parce qu'elle est très fine. Si on met en évidence un épaississement à la surface externe du champ pulmonaire, il faut suspecter une atteinte pleurale. Différentes anomalies pleurales peuvent être visualisées en tomodynamométrie spiralee.

Il faut se souvenir que la plèvre est constituée de deux feuillets, viscéral et pariétal, avec un espace virtuel entre ces deux feuillets. Un épaississement pleural peut intéresser la plèvre viscérale adjacente au poumon ou la plèvre pariétale adjacente à la paroi thoracique.

Les deux feuillets pleuraux s'insinuent au sein des différentes scissures pulmonaires.

Si on met en évidence une opacité à la périphérie des champs pulmonaires :

- 1.** Analysez la densité pleurale sur les fenêtres médiastinales :
 - a.* Si la densité est grise, il s'agit le plus probablement d'un épanchement pleural. Cet épanchement pleural apparaît plus sombre que les muscles de la paroi thoracique. Si cette opacité pleurale est aussi dense que les muscles de la paroi thoracique, il s'agit plus probablement d'un épaississement que d'un épanchement pleural.
 - b.* Si la densité est blanche, il s'agit alors le plus probablement d'une calcification pleurale. Les plaques pleurales ont souvent un contingent calcifié.
- 2.** Est-ce que les limites de l'opacité pleurale sont régulières ou lobulées ?
 - a.* Si les limites sont régulières, il s'agit le plus probablement d'un épanchement pleural ou d'un épaississement pleural. Des anomalies pleurales multiples de petite taille sont généralement la conséquence de plaques pleurales.
 - b.* Si l'opacité pleurale a des limites irrégulières ou lobulées, il s'agit le plus probablement d'une cause maligne.
- 3.** Les opacités pleurales sont-elles très étendues ou disséminées ?
 - a.* Les épaississements pleuraux bénins ou les pathologies pleurales malignes, notamment le mésothéliome (page 71), se traduisent généralement par un épaississement pleural diffus s'étendant sur une grande partie du champ pulmonaire.
 - b.* Les plaques pleurales sont de plus petite taille (de 1 à 4 cm de longueur) et elles sont bien limitées. Mais il se trouve que des plaques pleurales peuvent être associées à un mésothéliome.
- 4.** Analysez la localisation des anomalies pleurales. Un épanchement pleural de petite abondance est généralement localisé à la partie postérieure du champ pulmonaire puisque le malade est allongé. Au contraire, un

épanchement pleural de grande abondance va entourer l'ensemble du poumon et le comprimer, ce qui se traduit généralement par un collapsus passif du champ pulmonaire de voisinage. L'épanchement peut également s'étendre aux scissures pulmonaires.

5. Analysez la plèvre normale. En cas d'empyème, il existe généralement un rehaussement de la plèvre lors de l'injection intraveineuse de produit de contraste.

Épanchement pleural

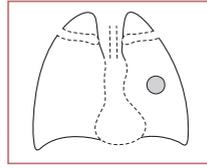


Plaques pleurales

Plaques pleurales visualisées sous la forme d'épaississements localisés partiellement calcifiés



Épanchement pleural



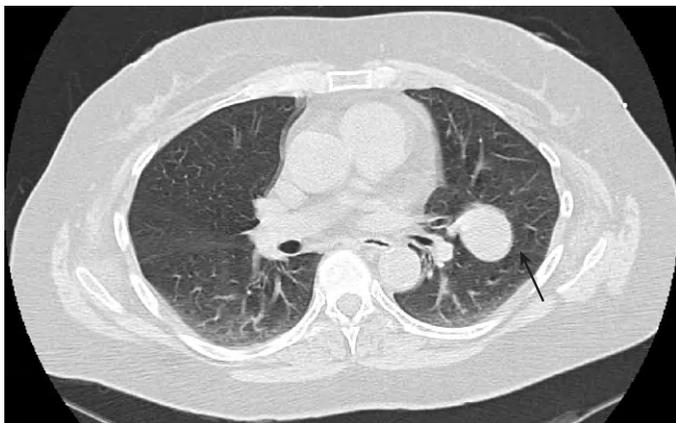
4.9 Nodule pulmonaire



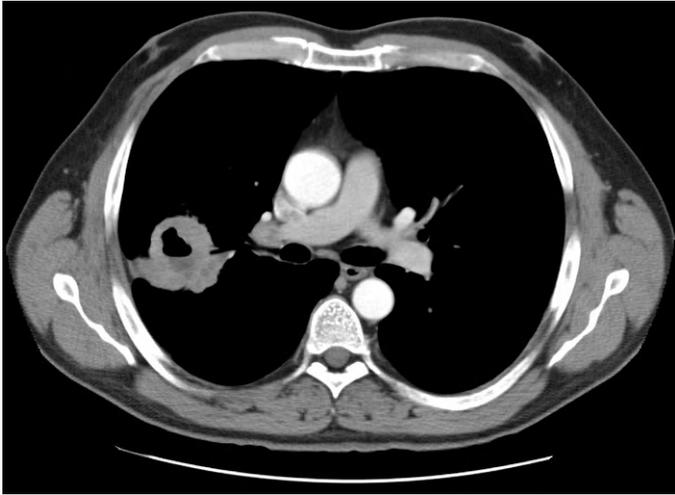
Il existe un nodule arrondi mesurant 3 cm au niveau du tiers moyen du poumon gauche. Des investigations complémentaires sont nécessaires car il peut s'agir d'une tumeur bronchique. Si le diagnostic n'est pas obtenu par bronchoscopie, il est possible de programmer une biopsie percutanée sous contrôle tomодensitométrique.

On se sert du terme de « nodule pulmonaire » pour les opacités arrondies mesurant moins de 3 cm de diamètre en projection d'un champ pulmonaire. L'opacité n'est pas toujours exactement ronde. Le premier diagnostic à évoquer est celui de carcinome bronchique primitif. Les diagnostics différentiels incluent une condensation localisée, un abcès pulmonaire ou une anomalie pleurale. Réalisez l'analyse systématique de ce nodule pulmonaire solitaire comme suit :

- 1.** Analysez les bords de la lésion. Des bords spiculés, irréguliers ou lobulés sont en faveur d'une lésion maligne.
- 2.** Recherchez des calcifications. Les calcifications apparaissent très denses, avec la même densité que l'appareil ostéoarticulaire et nettement plus denses que le reste de la lésion. Les calcifications sont rares en cas de pathologie tumorale et doivent faire envisager un autre diagnostic.
- 3.** Analysez les caractéristiques de l'opacité. Si la lésion est excavée, son centre apparaît plus sombre que la périphérie. Il peut être utile de regarder la radiographie en se reculant, car une excavation peut être plus facile à voir de loin.
- 4.** Recherchez un bronchogramme aérique. C'est un signe très évocateur de condensation. Ce signe permet de récuser le diagnostic de tumeur bronchique primitive.
- 5.** Recherchez d'autres nodules pulmonaires. L'existence de nodules pulmonaires multiples est un argument très fort en faveur de métastases pulmonaires.
- 6.** Recherchez des anomalies à la périphérie de la lésion. Une tumeur bronchique primitive peut être à l'origine de complications, telles qu'une surinfection à l'origine d'une condensation ou d'une atélectasie localisée.
- 7.** Regardez soigneusement l'ensemble du cliché thoracique. Une tumeur bronchique primitive peut se compliquer d'adénopathies médiastinales ou de métastases osseuses.
- 8.** Analysez toujours les clichés antérieurs s'ils sont disponibles. Du fait de la croissance tumorale, la lésion est généralement présente sur les clichés antérieurs, mais de plus petite taille. Au contraire, si la lésion était déjà visible et qu'elle ne s'est pas modifiée sur une période de deux ans, il s'agit vraisemblablement d'une pathologie bénigne.



La flèche montre la grande scissure. La lésion nodulaire visible sur la radiographie thoracique de face est située en avant de la grande scissure. Il n'existait pas d'argument pour l'existence de métastase hilare ou médiastinale. Le patient a bénéficié d'un PET-scan et a eu ensuite une lobectomie.



Sur ce scanner, on voit un nodule dont le centre de densité basse témoigne de l'excavation. Il s'agissait d'un carcinome épidermoïde.

Causes des nodules pulmonaires solitaires

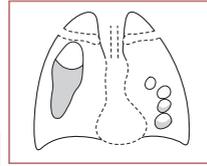
Tumeur bénigne – Exemple : hamartome

Tumeur maligne – Exemples : carcinome bronchique primitif, métastase pulmonaire unique

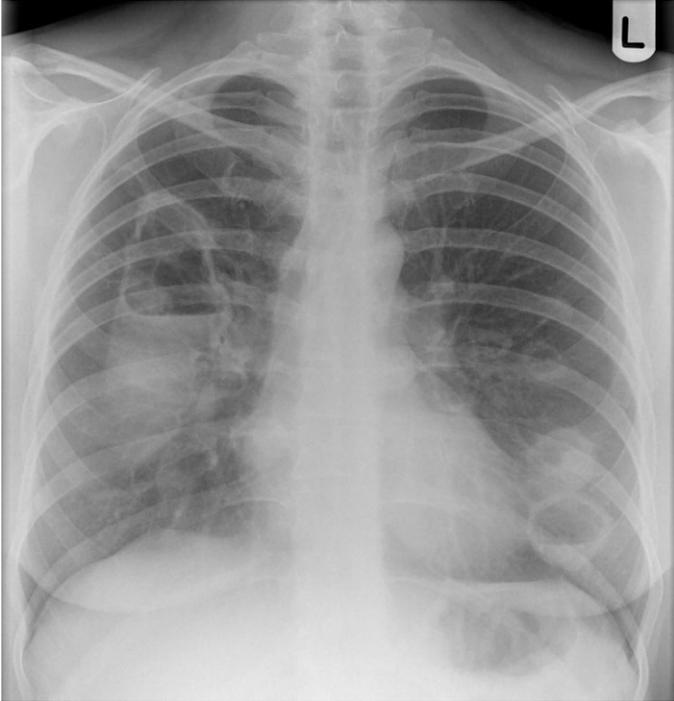
Infection – Exemples : pneumopathie infectieuse, abcès, tuberculose, kyste hydatique

Infarctus pulmonaire

Nodule rhumatoïde

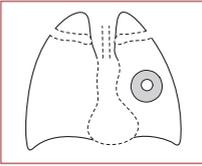


4.10 Lésion excavée



Ces deux films montrent des lésions excavées. Sur le premier film, il existe des lésions excavées multiples dont la paroi est fine et dont certaines présentent un niveau hydroaérique. Ces lésions étaient en rapport avec une maladie de Wegener.

Sur le second cliché, il existe une lésion unique excavée du tiers moyen du poumon gauche. Les parois de cette lésion excavée sont beaucoup plus épaisses. Il s'agissait d'une tumeur excavée. L'épaisseur de la paroi devait faire évoquer ce diagnostic.



Les lésions nodulaires peuvent s'excaver et il est donc important, une fois qu'on a détecté un nodule pulmonaire solitaire, de chercher des arguments en faveur d'une excavation :

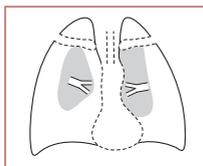
- 1.** Analysez le centre de la lésion et comparez-le à la périphérie. Si le centre est de plus basse densité, il s'agit d'un argument pour l'excavation.
- 2.** Il faut chercher un niveau hydroaérique. Le niveau hydroaérique se traduit par une ligne horizontale au sein de la lésion. Il existe une portion aérée (noir) au-dessus de la portion hydrique (blanc). Les niveaux hydroaériques sont fréquents au sein des lésions excavées.
- 3.** Analysez le cliché thoracique de profil. Les lésions excavées et les niveaux hydroaériques sont généralement plus faciles à voir sur les clichés de profil, notamment lorsqu'ils sont en localisation postérieure ou inférieure.
- 4.** Analysez les clichés antérieurs. Si la lésion est d'évolution lente, il est possible de voir l'apparition de l'excavation.

En présence d'une lésion excavée :

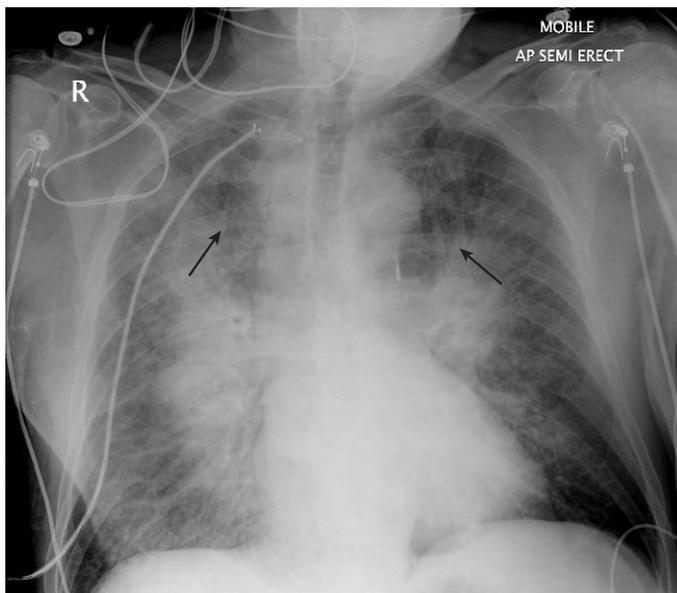
- 1.** Analysez les parois de la cavité. Des parois épaisses d'une cavité (plus de 5 mm) évoquent le diagnostic de lésion néoplasique plutôt que celui d'abcès pulmonaire. Plus la paroi est épaisse, plus le diagnostic de lésion néoplasique est probable.
- 2.** Analysez soigneusement l'intérieur de la cavité. S'il existe une opacité arrondie au sein de la cavité, le diagnostic d'aspergillome doit être envisagé.

Causes de lésions pulmonaires excavées

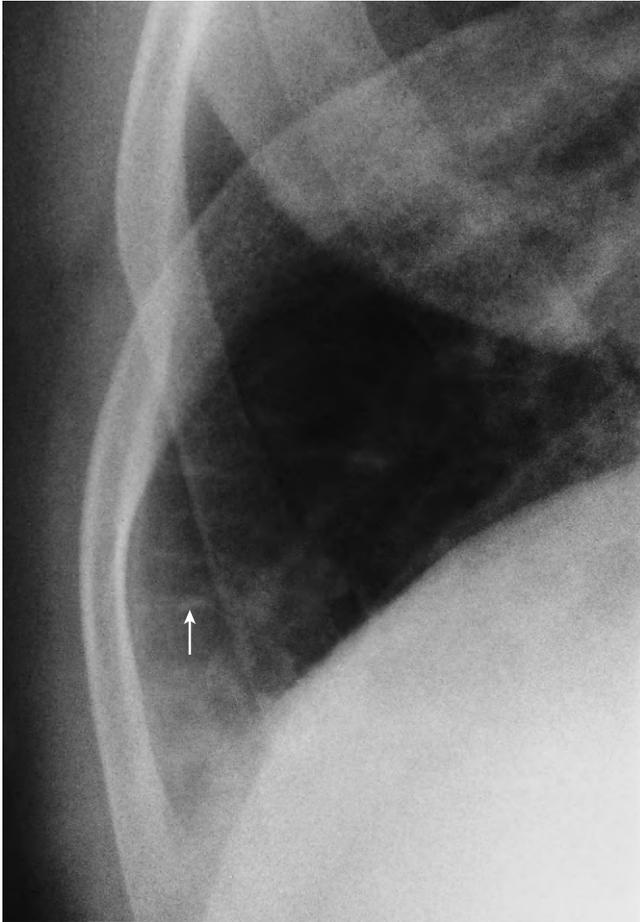
- Abcès
- Tumeur pulmonaire
- Pneumopathie excavée
- Infarctus
- Maladie de Wegener
- Nodule rhumatoïde (rare)



4.11 Insuffisance ventriculaire gauche



Ce patient a consulté pour une cardiopathie. Il n'existe pas d'épanchement pleural, bien qu'il soit relativement fréquent en cas d'insuffisance cardiaque (généralement plus volumineux à droite qu'à gauche). Il existe une dilatation des vaisseaux pulmonaires des lobes supérieurs, comme c'est visible sur ce cliché (flèches). Dans ce cas, l'opacité tout à fait caractéristique en ailes de papillon est visible. Cette opacité permet d'effectuer le diagnostic d'œdème pulmonaire aigu. L'image agrandie du tiers inférieur du poumon droit sur la page suivante montre plus nettement les lignes septales (flèche).



En présence d'une opacité pulmonaire, si vous suspectez le diagnostic d'insuffisance ventriculaire gauche :

- 1.** Il faut analyser les dimensions de la silhouette cardiaque. L'existence d'une augmentation du rapport cardiothoracique est un argument en faveur de l'insuffisance cardiaque. Sur un cliché réalisé en incidence postéroantérieure, le diamètre maximal du cœur doit correspondre à moins de la moitié du diamètre thoracique maximal. Si ce rapport cardiothoracique est augmenté, il faut suspecter une pathologie cardiaque, telle qu'une dilatation ventriculaire gauche. En revanche, il n'est pas possible d'analyser correctement le rapport cardiothoracique sur une radiographie thoracique réalisée au lit en incidence antéropostérieure.
- 2.** Recherchez des lignes de Kerley B. Ces lignes sont la conséquence de la présence d'un œdème au sein des septums interlobulaires. Il s'agit de lignes horizontales qui ne bifurquent pas, mieux visibles à la périphérie pulmonaire, juste au-dessus des culs-de-sac costodiaphragmatiques.
- 3.** Comparez les dimensions des vaisseaux pulmonaires des lobes supérieurs et des lobes inférieurs. En situation normale, les vaisseaux pulmonaires supérieurs sont plus fins que les vaisseaux pulmonaires inférieurs. Si ces vaisseaux sont de même taille, il existe une redistribution vasculaire, ce qui constitue le premier signe d'insuffisance cardiaque. Là encore, ce signe ne peut être utilisé que pour les radiographies réalisées en position debout.

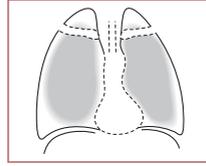
La redistribution vasculaire est due à une vasoconstriction artériolaire au sein des lobes inférieurs, en rapport avec l'hypoxie alvéolaire.

Insuffisance cardiaque sévère

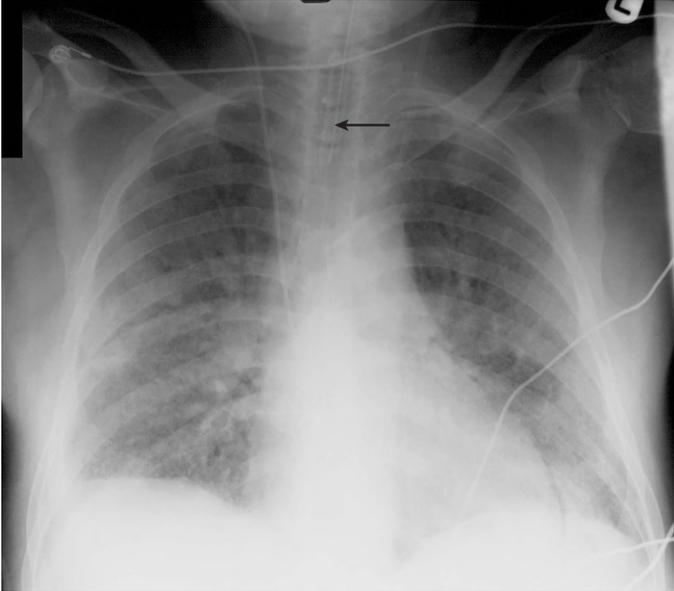
L'insuffisance cardiaque sévère peut être à l'origine d'un œdème aigu du poumon, qui se traduit par l'aspect classique d'opacité en ailes de papillon. À cette opacité en ailes de papillon peuvent s'associer des lignes de Kerley B. De plus, les limites des vaisseaux hilaires peuvent être effacées.

Œdème pulmonaire cardiogénique versus non cardiogénique

Il peut être difficile de différencier un œdème pulmonaire non cardiogénique (syndrome de détresse respiratoire de l'adulte) d'un œdème pulmonaire cardiogénique en cas d'insuffisance ventriculaire gauche. En cas d'œdème pulmonaire non cardiogénique, la silhouette cardiaque est généralement normale avec un rapport cardiothoracique normal. (Voir aussi § 4.12, page 87.)



4.12 Syndrome de détresse respiratoire de l'adulte



Cet homme de 36 ans a été hospitalisé pour des douleurs abdominales en rapport avec une pancréatite. Durant l'hospitalisation, une dyspnée aiguë est rapidement apparue, nécessitant une intubation et une ventilation artificielle. Le tube d'intubation est marqué par une flèche. Le cliché radiographique du thorax montre les signes de syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte. Il existe des opacités bilatérales multiples, sans augmentation du rapport cardiothoracique. Cet homme est mort après trois semaines de ventilation mécanique en unité de soins intensifs.

Le syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte est défini par une insuffisance respiratoire aiguë associée à des opacités pulmonaires bilatérales en rapport avec un œdème pulmonaire.

La cause la plus fréquente d'œdème pulmonaire est l'insuffisance ventriculaire gauche qui, elle aussi, provoque une insuffisance respiratoire aiguë. Cependant, lorsqu'en présence d'opacités pulmonaires bilatérales, on suspecte un syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, il faut chercher les signes suivants :

- 1.** Répartition des opacités. Dans le syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, les opacités sont bilatérales. Il s'agit d'un des éléments de la définition. Il faut également analyser les caractéristiques des opacités. Généralement, les opacités sont mal définies et les bords sont difficilement visibles. Il est parfois possible de voir des opacités plus nettes, au sein desquelles on peut visualiser un signe du bronchogramme aérique (voir page 60).
- 2.** Pour différencier un syndrome de détresse respiratoire de l'adulte d'un œdème aigu du poumon cardiogénique :
 - a.* Analysez le rapport cardiothoracique. En cas d'insuffisance ventriculaire gauche, il existe une augmentation du rapport cardiothoracique. En cas de syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, le rapport cardiothoracique est normal.
 - b.* Analysez de nouveau la répartition des opacités. Les opacités sont plus centrales dans l'œdème aigu du poumon cardiogénique et plus périphériques en cas de syndrome de détresse respiratoire de l'adulte.
 - c.* Recherchez des lignes de Kerley B. Elles sont beaucoup plus fréquentes en cas d'œdème aigu du poumon d'origine cardiogénique.
 - d.* Recherchez un épanchement pleural. Il peut être de petite abondance, c'est dire qu'il est important d'analyser les angles costo-diaphragmatiques. Les épanchements pleuraux sont beaucoup plus fréquents en cas d'insuffisance ventriculaire gauche qu'en cas de syndrome de détresse respiratoire de l'adulte.
 - e.* Analysez les clichés antérieurs. Une augmentation du rapport cardiothoracique et un épanchement pleural peuvent être présents en cas d'insuffisance ventriculaire gauche.

Si votre analyse fait évoquer le diagnostic de syndrome de détresse respiratoire de l'adulte, il est important de rechercher une cause. Il existe de multiples causes du syndrome de détresse respiratoire de l'adulte (voir l'encadré page 89) et certaines peuvent être évoquées par l'histoire clinique ou l'examen. Par exemple, une répartition très asymétrique des opacités peut être un argument en faveur d'un traumatisme thoracique.

Des clichés antérieurs effectués juste avant le développement du syndrome de détresse respiratoire de l'adulte peuvent montrer une pneumopathie.

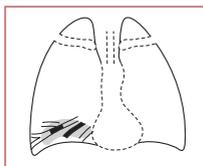
Causes de syndrome de détresse respiratoire de l'adulte

Le syndrome de détresse respiratoire de l'adulte est généralement provoqué par une atteinte des cellules alvéolaires ou endothéliales, ce qui a pour conséquence des anomalies de la jonction intercellulaire permettant l'issue de fluides au sein des alvéoles. Les différentes causes incluent :

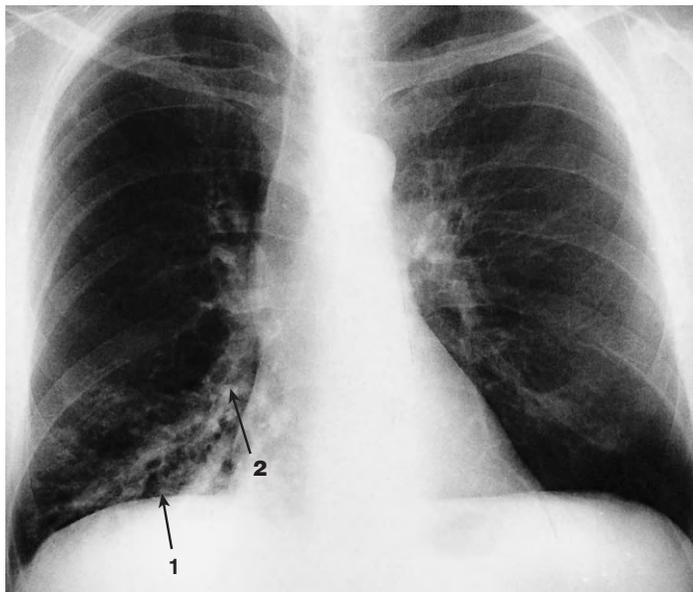
- pneumopathie d'inhalation ;
- traumatisme thoracique ;
- pneumopathie ;
- irradiation ;
- sepsis ;
- intoxication ;
- noyade ;
- embolie graisseuse post-traumatique ;
- pneumopathie d'hypersensibilité ;
- réaction transfusionnelle.

Complications du syndrome de détresse respiratoire de l'adulte

Un patient présentant un syndrome de détresse respiratoire de l'adulte doit avoir des radiographies thoraciques quotidiennes. Il faut rechercher des signes en faveur d'une amélioration ou d'une aggravation de la maladie. Il faut également rechercher des arguments en faveur du développement de kystes pulmonaires ou de pneumothorax en rapport avec des barotraumatismes provoqués par la ventilation en pression positive, généralement utilisée pour le traitement des syndromes de détresse respiratoire de l'adulte.



4.13 Bronchectasie



Le cliché radiographique montre une zone localisée de dilatation des bronches au niveau du lobe inférieur droit. Cette dilatation des bronches constitue une séquelle d'une pneumopathie infectieuse. Au niveau du lobe inférieur, on voit un groupe d'opacités en anneau, réalisant l'aspect en grappes de raisin (1), associé à un épaississement de la paroi des bronches qui se traduit par des opacités en rails (2).

La dilatation des bronches peut être difficile à diagnostiquer sur la radiographie du thorax. Si l'on suspecte une dilatation des bronches, il faut chercher :

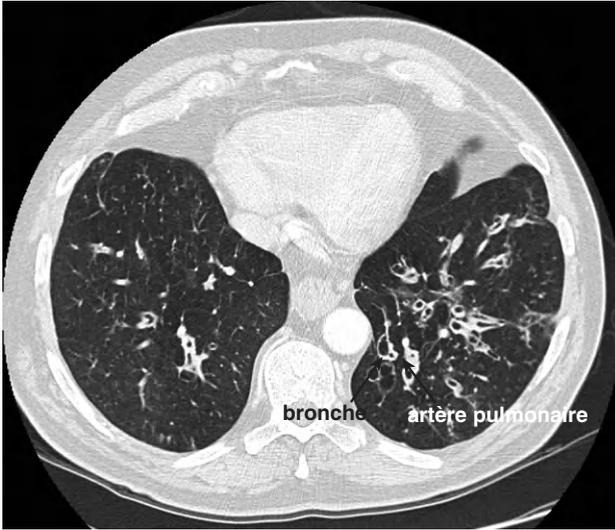
1. *Des opacités en anneau.* Il s'agit d'opacités annulaires qui peuvent mesurer jusqu'à 1 cm de diamètre. Ces opacités peuvent être isolées ou multiples et regroupées, réalisant un aspect en grappes de raisin. Les opacités en anneau correspondent à l'épaississement de la paroi de bronches vues en coupes.
2. *Des opacités en rails.* Ces opacités doivent être recherchées à la périphérie des poumons. Il s'agit d'opacités figurées sous la forme de deux lignes épaisses et parallèles. Ces opacités en rails correspondent à la visualisation de la paroi des bronches épaissies vues de face.
3. *Des opacités tubulaires.* Il s'agit d'opacités réalisant des lignes épaisses qui peuvent mesurer jusqu'à 8 mm de diamètre, qui correspondent à des bronches pleines de sécrétions ou d'impactions mucoïdes. Ces opacités ne sont pas très fréquentes.
4. *Des opacités en doigts de gant.* Ces opacités correspondent au regroupement de plusieurs opacités tubulaires qui prennent l'aspect de doigts de gant, d'où le nom.

L'ensemble de ces signes doit faire suspecter le diagnostic de dilatation des bronches. Il n'est en revanche pas possible de récuser le diagnostic de dilatation des bronches si la radiographie du thorax paraît normale. Effectivement, l'examen tomодensitométrique est beaucoup plus sensible.

Scanner haute résolution et dilatation des bronches

Le diagnostic de dilatation des bronches peut être effectué sur la radiographie du thorax ; mais, en cas de dilatation des bronches, elle est normale dans un cas sur deux. C'est la raison pour laquelle un scanner haute résolution doit être réalisé chaque fois que l'on suspecte une dilatation des bronches. Le scanner haute résolution permet d'effectuer un bilan d'extension précis de la dilatation des bronches et permet également de participer à la recherche de la cause des bronchectasies.

Pour faire le diagnostic de dilatation des bronches en scanner haute résolution, il faut identifier les zones où les bronches sont dilatées. Pour cela il faut analyser les fenêtres pulmonaires :



1. À la périphérie des poumons, les bronches en coupes apparaissent rondes. Il faut comparer le diamètre des bronches au diamètre du vaisseau adjacent. Si le diamètre de la bronche est plus important que le diamètre du vaisseau de voisinage, il s'agit d'une dilatation des bronches. La bronche est repérée parce qu'il s'agit d'un anneau à contenu noir, alors que le vaisseau apparaît blanc.
2. Analysez le tiers moyen des champs pulmonaires. À ce niveau les bronches sont coupées selon leur grand axe et on doit noter une diminution progressive du calibre des bronches vers la périphérie. S'il n'existe pas de diminution du calibre, il s'agit d'un signe de dilatation des bronches.
3. Recherchez des zones d'impactions mucoïdes. Il s'agit de bronches qui sont remplies de mucus. Une bronche normale se présente comme un anneau blanc qui correspond à la paroi des bronches autour d'un centre noir (l'air au sein de la bronche). Lorsque la bronche est remplie de mucus, le bouchon muqueux remplit la bronche et la bronche devient donc blanche et assez comparable à un vaisseau sanguin.

4. Analysez le parenchyme pulmonaire au voisinage des bronches afin de chercher des anomalies parenchymateuses pulmonaires dont :

- des zones de collapsus ou d'atélectasie;
- des zones d'impactions mucoïdes au sein des petites bronches, réalisant un aspect en arbre en bourgeons;
- des zones plus étendues de condensations.

Le scanner haute résolution participe également à la recherche d'une cause à ces bronchectasies. La recherche étiologique est orientée par la localisation des dilatations des bronches :

- Si la dilatation des bronches est localisée à un lobe ou à un segment, elle peut être la conséquence d'une obstruction bronchique proximale, qui peut être recherchée par un scanner spiralé ou par une fibroscopie.
- Les bronchectasies proximales sont fréquemment observées dans les aspergilloses bronchopulmonaires allergiques.
- La mucoviscidose peut donner des bronchectasies étendues, notamment marquées aux lobes supérieurs.

Finalement, l'analyse de l'examen tomодensitométrique permet de réaliser un bilan d'extension précis des bronchectasies. La découverte de minimes bronchectasies est toutefois relativement fréquente en scanner haute résolution et n'est pas nécessairement la cause des symptômes du patient. Il faut donc interpréter le scanner en fonction de l'histoire clinique du malade.

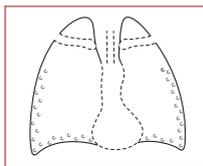
Quelques causes de bronchectasies

Obstruction bronchique – Exemples : carcinome bronchique, corps étranger

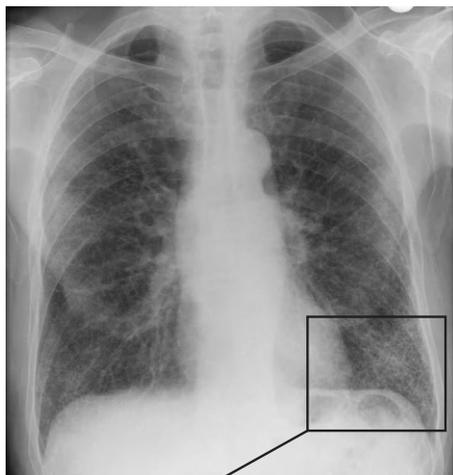
Infection – Exemples : pneumopathie infectieuse de l'enfance, tuberculose, pneumonie
Causes auto-immunes – Exemples : hypogammaglobulinémie, aspergillose bronchopulmonaire allergique

Causes congénitales – Exemple : mucoviscidose

Idiopathique



4.14 Fibrose pulmonaire



Ce patient a un cliché radiographique qui montre une fibrose pulmonaire sans cause prédisposante. On parle de fibrose pulmonaire idiopathique. Les anomalies se présentent sous la forme d'un fin réseau d'opacités linéaires plus nettement marquées à la périphérie du poumon, notamment aux bases. Dans les zones les plus touchées, ces opacités linéaires réalisent un aspect en rayon de miel.

La fibrose pulmonaire est une cause rare d'opacité pulmonaire, cause beaucoup plus rare que les condensations ou l'œdème pulmonaire.

Si on suspecte des lésions de fibrose pulmonaire :

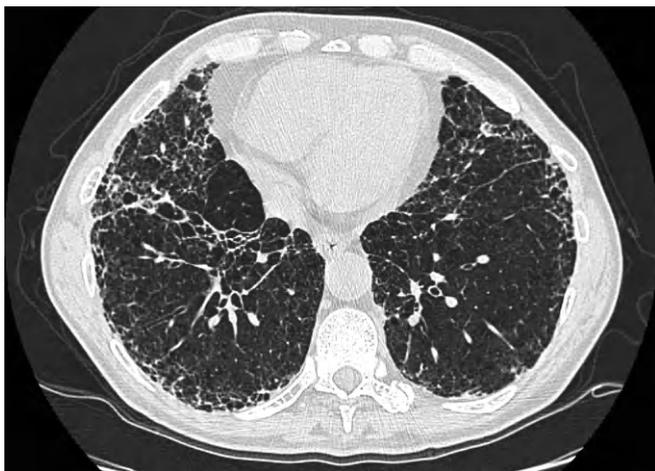
- 1.** Analysez des clichés radiographiques antérieurs chaque fois que c'est possible. La fibrose pulmonaire est une maladie chronique : des lésions de fibrose sont généralement déjà visibles sur les clichés antérieurs.
- 2.** Analysez la localisation des opacités. La distribution des opacités visibles en cas de fibrose est très nettement différente de celle qu'on observe en cas d'œdème pulmonaire. En cas de fibrose, les opacités sont bilatérales, périphériques et prédominent aux bases pulmonaires. On peut également visualiser des lésions de fibrose au niveau des apex pulmonaires.
- 3.** Analysez les dimensions des champs pulmonaires. Les lésions de fibrose sont à l'origine d'une perte de volume du poumon qui n'est pas visualisée en cas de condensation ou d'œdème pulmonaire. La perte de volume pulmonaire constitue donc un argument important en faveur du diagnostic de fibrose pulmonaire.
- 4.** Analysez la silhouette médiastinale. Les lésions de fibrose pulmonaire peuvent provoquer une importante distorsion de la silhouette médiastinale.
- 5.** Analysez les caractéristiques des opacités. La fibrose pulmonaire donne des opacités réticulonodulaires qui peuvent s'organiser en réseau, réalisant des opacités réticulées d'environ 5 mm de diamètre. Il arrive que le réseau soit si fin qu'on n'observe qu'un aspect en verre dépoli. Au contraire, dans une forme évoluée, on peut visualiser le classique aspect en rayon de miel. Ces opacités sont donc très différentes de celles qu'on observe en cas d'œdème pulmonaire (voir page 82) ou de condensation (voir page 58). La comparaison avec ces images permet d'analyser les caractéristiques de ces lésions de fibrose pulmonaire.
- 6.** Analysez les bords du cœur et les contours des coupes diaphragmatiques. En cas de fibrose pulmonaire, on peut noter un effacement des bords du cœur et des coupes diaphragmatiques.
- 7.** Analysez les contours vasculaires. On peut noter un effacement des contours vasculaires en cas de fibrose en rapport avec la présence de multiples zones d'atélectasies.

Scanner haute résolution et fibrose pulmonaire

Le scanner haute résolution constitue la modalité de référence chez les patients porteurs de fibrose pulmonaire. Il s'agit d'un examen beaucoup plus sensible et spécifique que la simple radiographie thoracique. Chaque fois qu'on suspecte des lésions de fibrose pulmonaire, il faut réaliser un scanner en haute résolution.

Ce scanner permet d'analyser les caractéristiques et la localisation des lésions de fibrose pulmonaire.

De plus, le scanner participe au bilan étiologique et permet de surveiller l'évolution des lésions. Ainsi, le scanner haute résolution permet d'analyser en détail l'architecture pulmonaire.



Sur cette image tomodynamométrique, l'aspect de petits trous noirs correspond à ce qu'on dénomme « image en rayon de miel ». Il existe également une distorsion pulmonaire, comme en témoignent les déplacements des structures bronchiques et les anomalies scissurales.

Affirmer le diagnostic de fibrose

- 1.** Analysez la surface de la plèvre. Une des premières anomalies visibles en cas de fibrose pulmonaire est la visualisation de petites irrégularités à la surface pléurale.
- 2.** Cherchez des lignes septales. Il s'agit de lignes blanches fines de 1 à 2 cm de longueur qui sont perpendiculaires à la plèvre.

3. Analysez les bronches. En cas de fibrose pulmonaire, les lésions inflammatoires qui se développent autour des bronches peuvent les attirer et les déformer. En cas de bronchectasie par traction, il n'existe pas d'épaississement de la paroi des bronches.
4. Cherchez des micronodules. Ils peuvent être bien ou mal limités. En cas de sarcoïdose, ces nodules pulmonaires peuvent converger et réaliser de véritables masses.
5. Les images réticulonodulaires à la périphérie pulmonaire peuvent être à l'origine d'images en rayon de miel. Il s'agit d'un réseau créé d'images kystiques aux parois épaissies.
6. Cherchez un aspect en verre dépoli. Cet aspect est relativement spécifique. Il s'agit d'une augmentation de la densité pulmonaire. Au contraire des condensations pulmonaires, les vaisseaux sanguins restent visibles au sein des zones en verre dépoli. Les zones en verre dépoli sont généralement localisées de façon hétérogène au niveau des champs pulmonaires. Ces zones en verre dépoli peuvent être la traduction de zones de fibrose pulmonaire en deçà de la résolution du scanner ou bien de lésions œdémateuses inflammatoires. Lorsque les zones en verre dépoli sont isolées, elles ne sont pas faciles à diagnostiquer, mais elles prennent toute leur signification en association à des lésions de fibrose.

Bilan étiologique

Le radiologue participe au bilan étiologique des fibroses pulmonaires en se servant des images de scanner haute résolution. Il existe plusieurs arguments, tels que :

1. La localisation des lésions de fibrose :
 - a. En cas de fibrose pulmonaire idiopathique ou de fibrose secondaire aux maladies de système et d'asbestose, les lésions de fibrose sont généralement périphériques, basales et sous-pleurales.
 - b. La sarcoïdose provoque des lésions de fibrose qui prédominent dans les parties moyennes des poumons et autour des hiles.

- 2.** Aspect des septums interlobulaires. En cas de lymphangite carcinomateuse, il existe un épaississement irrégulier et nodulaire des septums interlobulaires. Cet épaississement nodulaire des septums interlobulaires est différent de celui qu'on observe en cas de sarcoïdose.
- 3.** Anomalies pleurales. Dans l'asbestose, les modifications parenchymateuses pulmonaires sont généralement associées à des lésions pleurales, notamment à des épaississements pleuraux et à des plaques pleurales calcifiées.
- 4.** Modifications médiastinales :
 - a.* En cas de sarcoïdose, le scanner confirme l'existence d'adénopathies hilaires bilatérales.
 - b.* L'alvéolite fibrosante est fréquemment associée à des adénomégalies médiastinales.

Le scanner haute résolution participe ainsi pleinement au bilan étiologique de fibrose pulmonaire. Ce bilan étiologique dépend de l'expérience du radiologue qui doit être habitué à de tels bilans.

Causes de fibrose pulmonaire

Cryptogénétique

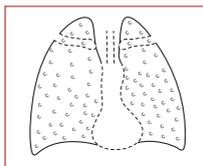
Pneumopathie d'exposition – Exemples : alvéolite allergique extrinsèque, asbestose

Infection – Exemples : tuberculose, psittacose, pneumopathie d'inhalation

Maladies de système – Exemples : arthrite rhumatoïde, lupus érythémateux disséminé

Sarcoïdose

Iatrogène – Exemples : amiodarone, busulfan, radiothérapie



4.15 Pneumopathie varicelleuse



Ce cliché radiographique est celui d'une femme hospitalisée pour douleurs abdominales qui présente une radiographie montrant l'aspect typique de séquelles de pneumopathie varicelleuse, visibles sous la forme de multiples nodules pulmonaires calcifiés.

La pneumopathie varicelleuse chez l'adulte peut être à l'origine de multiples nodules pulmonaires calcifiés. Les arguments en faveur du diagnostic sont :

- 1.** Prédominance des nodules calcifiés dans les parties moyennes et inférieures des champs pulmonaires.
- 2.** Densité des nodules : ils sont calcifiés et apparaissent très blancs.
- 3.** Dimensions des nodules pulmonaires : ces nodules mesurent généralement moins de 3 mm de diamètre.

Causes de nodules calcifiés multiples

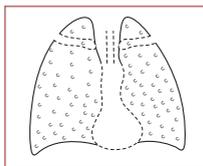
Infection – Exemples : tuberculose, histoplasmosse, varicelle

Pneumoconiose – Exemple : silicose

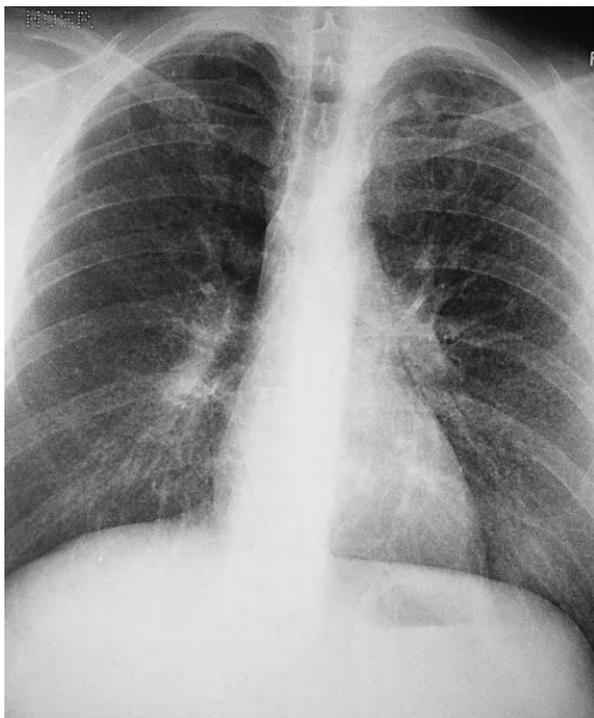
Insuffisance rénale chronique

Lymphome après radiothérapie

Hypertension veineuse pulmonaire chronique observée en cas de rétrécissement mitral



4.16 Miliaire pulmonaire



Radiographie thoracique d'un homme de 32 ans immunodéprimé. Il existe un aspect caractéristique de miliaire pulmonaire observée dans ce cas de tuberculose. Il existe également des opacités apicales gauches tout à fait évocatrices de tuberculose pulmonaire.



L'aspect de miliaire pulmonaire se traduit par un aspect pointillé. Cet aspect de micronodules pulmonaires disséminés dans les deux champs doit être diagnostiqué :

- 1.** Localisez des opacités. La visualisation de micronodules à la périphérie des champs pulmonaires permet d'effectuer le diagnostic de miliaire pulmonaire. Effectivement, à la périphérie du poumon, les vaisseaux pulmonaires normaux ne sont plus visualisés et on ne peut donc confondre ces micronodules avec des vaisseaux vus en coupes.
- 2.** Regardez de près la radiographie thoracique et les opacités micronodulaires. En cas de miliaire, les opacités micronodulaires sont bien limitées et nettes. Au contraire, la superposition aux champs pulmonaires des parties molles n'est jamais bien limitée.
- 3.** Comparez les opacités l'une à l'autre. En cas de miliaire tuberculeuse, les opacités sont très similaires, tant pour leur densité que pour leur taille.

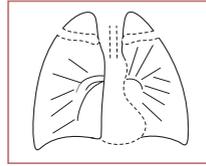
Une fois le diagnostic de miliaire pulmonaire posé, il faut rechercher une cause. Les causes les plus fréquentes sont la miliaire tuberculeuse, la sarcoïdose ou la miliaire métastatique.

- 1.** Analysez de nouveau la localisation des lésions. En cas de tuberculose miliaire, les opacités sont plus marquées au niveau des lobes supérieurs, alors qu'en cas de sarcoïdose, elles prédominent dans les parties moyennes et périhilaires. En cas de miliaire métastatique, les opacités micronodulaires prédominent aux lobes inférieurs.

- 2.** Analysez la densité des lésions. Des micronodules très denses sont plus fréquemment observés dans les pneumoconioses ou en cas de tuberculose calcifiée. Des lésions micronodulaires moins denses peuvent être des miliaires métastatiques ou sarcoïdosiennes.
- 3.** Analysez le reste des champs pulmonaires. Analysez les hiles. Un gros hile unilatéral est en faveur d'une tuberculose. Au contraire, l'augmentation de taille des deux hiles est en faveur de la sarcoïdose. Analysez la partie supérieure du médiastin à la recherche d'une augmentation des dimensions de la thyroïde, qui peut faire suspecter un cancer thyroïdien. Regardez correctement les apex pulmonaires à la recherche de lésions évocatrices de tuberculose, même si ces lésions apicales de tuberculose peuvent être absentes en cas de miliaire tuberculeuse.

Hyperclartés pulmonaires

- 5.1** Bronchopneumopathie
chronique obstructive106
- 5.2** Pneumothorax110
- 5.3** Pneumothorax compressif . .112
- 5.4** Embolie pulmonaire114
- 5.5** Mastectomie.119

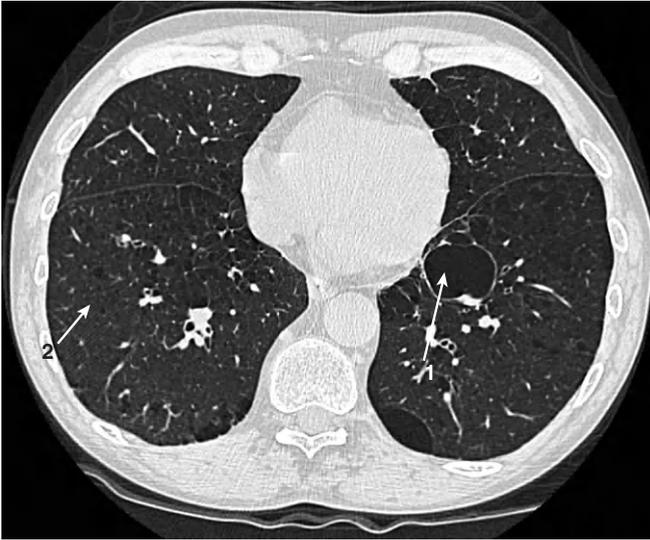


5.1 Bronchopneumopathie chronique obstructive



Radiographie thoracique d'un patient porteur d'une bronchopneumopathie chronique obstructive. Il existe une distension thoracique avec augmentation des volumes pulmonaires par rapport à la normale. Les coupes diaphragmatiques sont aplaties. Il existe une hyperclarté notamment au niveau du tiers supérieur du poumon droit ainsi que dans le reste du poumon. En distalité, les vaisseaux sont difficiles à voir car ils sont diminués de calibre. Dans ces régions, il existe d'importantes lésions d'emphysème.

La coupe tomодensitométrique montre les cavités aériques visibles sous la forme de trous noirs (1) et la raréfaction vasculaire (2).



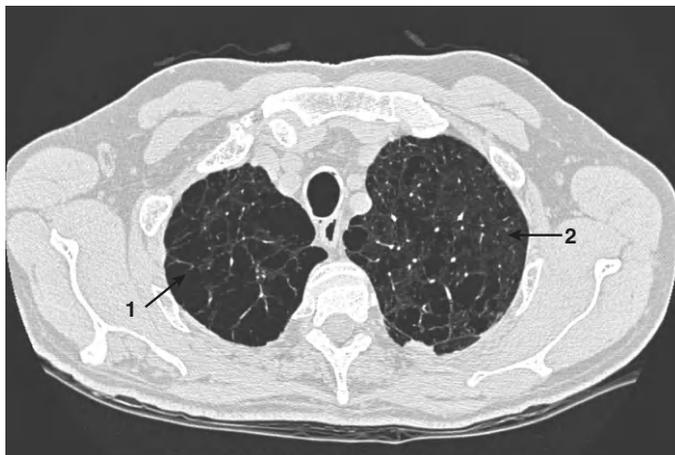
Pour élucider la cause d'une hyperclarté pulmonaire :

- 1.** Il faut analyser la pénétration du cliché. Regardez les vertèbres en arrière du cœur. Il faut se rappeler que lorsque le cliché est de bonne qualité, les corps vertébraux sont difficiles à voir en arrière de la silhouette cardiaque.
- 2.** Si ces corps vertébraux sont trop bien visualisés, soit le film est trop pénétré, soit les poumons sont hyperclairs.

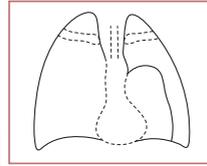
Si la qualité technique du film est correcte, il s'agit probablement d'une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO). La bronchopneumopathie chronique obstructive se traduit par une distension aérique due au piégeage aérique et au développement de bulles. Il faut donc :

- 1.** Analysez la forme des coupes diaphragmatiques. En cas de bronchopneumopathie chronique obstructive, les coupes diaphragmatiques sont aplaties, voire concaves, au lieu d'être convexes vers le haut. Il s'agit du signe le plus fiable de distension thoracique.
- 2.** Comptez le nombre d'arcs costaux antérieurs visibles. S'il existe une distension pulmonaire, il est possible de voir plus de sept arcs costaux antérieurs. Il faut cependant noter qu'il est parfois possible de voir plus de sept arcs costaux antérieurs chez des sujets normaux longilignes.

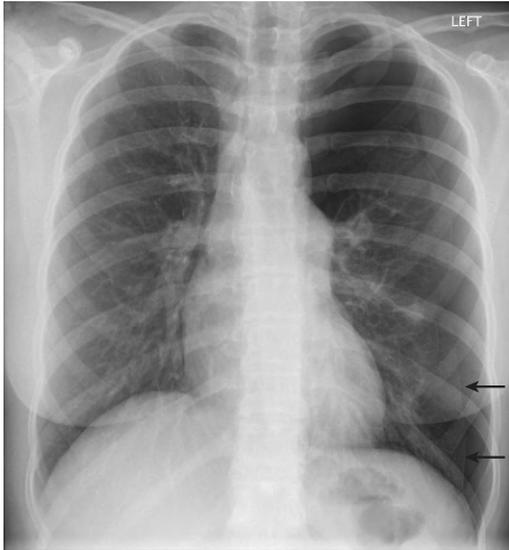
- 3.** Analysez la forme du cœur. En cas de bronchopneumopathie chronique obstructive, la silhouette cardiaque paraît allongée et rétrécie, avec surélévation de son bord inférieur. Le cœur, normalement largement au contact de la coupole diaphragmatique gauche, apparaît séparé de la coupole diaphragmatique. Le rapport cardiothoracique paraît diminué, sauf s'il existe une insuffisance cardiaque associée.
- 4.** Cherchez des bulles. Il s'agit de zones pulmonaires arrondies hyperaérées qui apparaissent en noir, généralement limitées par des parois fines. Ces bulles sont à l'origine d'une distorsion pulmonaire avec modification de la situation normale des vaisseaux.
- 5.** Analysez la situation des vaisseaux pulmonaires. L'hyperclarté en cas de bronchopneumopathie chronique obstructive est due à la diminution du calibre des vaisseaux sanguins. Les vaisseaux sanguins sont moins visibles des deux côtés, notamment au niveau des tiers externes des champs pulmonaires.



Le tabagisme actif est à l'origine d'altérations du parenchyme pulmonaire. Dans une pièce, la fumée de cigarette a tendance à monter vers le haut; de façon similaire, les altérations en rapport avec le tabagisme sont généralement plus marquées aux lobes supérieurs. L'image montre bien que le parenchyme pulmonaire est détruit, avec formation de bulles (1) et de petits espaces aériques (emphysème centrolobulaire) (2). Dans ces zones, les vaisseaux pulmonaires sont très rétrécis avec, à ce niveau, une altération des échanges gazeux.



5.2 Pneumothorax



Ce malade a un pneumothorax gauche avec collapsus partiel du poumon gauche. À la périphérie du parenchyme pulmonaire, il existe une clarté. On peut voir les bords du poumon gauche (flèches).

En présence d'une clarté pulmonaire unilatérale :

- 1.** Vérifiez la qualité technique du cliché. Un cliché réalisé en obliquité peut être à l'origine d'une hyperclarté unilatérale.
- 2.** Déterminez quel est le côté qui est anormal. Il s'agit généralement du poumon hyperclair.

Il faut alors rechercher la cause de l'hyperclarté. La trame pulmonaire est constituée des bronches et des vaisseaux sanguins. Lorsqu'il existe une diminution du calibre des vaisseaux sanguins, le poumon apparaît plus

clair. Les repères vasculaires disparaissent si le parenchyme pulmonaire est remplacé par de l'air, ce qui arrive en cas de pneumothorax, de bulles emphysémateuses, de maladie pulmonaire kystique ou en cas d'embolie pulmonaire. Il faut donc penser au diagnostic de pneumothorax, de bulles, de lésion kystique ou d'embolie pulmonaire et :

- 1.** Analysez les bords du poumon. En cas de pneumothorax, on peut voir le bord externe du poumon normalement non vu. Il faut analyser soigneusement le tiers supérieur du poumon. C'est à ce niveau que l'air se collecte en premier.

Les yeux sont généralement plus habitués à rechercher une ligne horizontale qu'une ligne verticale, c'est la raison pour laquelle il est parfois plus simple de rechercher un bord du poumon sur un cliché thoracique tourné sur le côté.

- 2.** Analysez le médiastin. Un déplacement médiastinal de l'autre côté du poumon hyperclair doit faire suspecter un pneumothorax compressif. Il s'agit d'une urgence médicale qu'il faut prendre en compte rapidement (voir aussi page 112).
- 3.** Analysez les autres parties du poumon. Une maladie bulleuse est plus probable si vous pouvez voir des bulles ou des lésions emphysémateuses dans le poumon controlatéral.
- 4.** Il est parfois difficile, voire impossible, de différencier un pneumothorax d'une bulle. Analysez la répartition des clartés. En cas de pneumothorax, l'hyperclarté est périphérique, notamment marquée au tiers supérieur des poumons. Au contraire, les bulles sont situées au sein des poumons et ont des limites externes convexes. En cas de pneumothorax, le bord de la clarté est généralement parallèle à la paroi thoracique, ce qui n'est pas le cas en cas de bulles développées au sein du parenchyme pulmonaire.
- 5.** Analysez soigneusement la trame pulmonaire. Si cette trame traverse l'air clair, il s'agit probablement d'une bulle. Parallèlement, si on voit du poumon à la périphérie de la clarté pulmonaire, il s'agit probablement d'une bulle.

Quelques causes de pneumothorax

Spontané

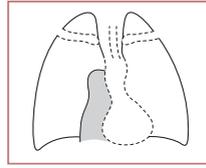
Iatrogène/traumatique – Exemples : brèche pleurale, biopsie transbronchique, voie d'abord centrale, ventilation mécanique

Pathologie pulmonaire obstructive – Exemples : asthme, BPCO

Infection – Exemples : pneumonie, tuberculose

Mucoviscidose

Maladie du tissu élastique – Exemples : maladie de Marfan, maladie d'Ehlers-Danlos



5.3 Pneumothorax compressif



Cette radiographie montre un pneumothorax compressif qui engage le pronostic vital. L'augmentation de la pression développée au sein de la cavité pleurale droite peut obstruer le retour cardiaque veineux. Le pronostic vital peut être engagé si le pneumothorax n'est pas rapidement drainé.

En cas de suspicion de pneumothorax devant une hyperclarté pulmonaire (voir page 110), il faut chercher attentivement s'il existe des signes en faveur d'un pneumothorax compressif :

- 1.** Analysez la taille de la clarté. S'il existe un pneumothorax compressif, le champ pulmonaire hyperclair est généralement de grande taille.
- 2.** Analysez la situation du médiastin. En cas de pneumothorax compressif, le médiastin est refoulé vers le côté sain.
- 3.** Analysez la forme du médiastin. Analysez le bord médiastinal adjacent à la clarté. S'il est concave du côté de la clarté, il faut suspecter un pneumothorax compressif.
- 4.** Évaluez toujours l'état clinique du malade. Un pneumothorax compressif peut s'aggraver rapidement et l'état clinique du malade prime sur les signes radiologiques.

5.4 Embolie pulmonaire

Une embolie pulmonaire massive peut être à l'origine d'une hyperclarté. En fait, l'embolie pulmonaire est très rarement à l'origine d'une hyperclarté détectable sur le cliché radiographique thoracique et la radiographie thoracique est généralement pratiquée pour éliminer une autre cause de dyspnée, telle qu'une pneumonie ou un œdème pulmonaire. Les examens de référence pour le diagnostic d'embolie pulmonaire sont la scintigraphie de perfusion/ventilation et l'angioscanner spiralé.

Scintigraphie de perfusion/ventilation

Il s'agit d'un examen de médecine nucléaire. Cet examen utilise des petites particules radioactives qui permettent d'analyser la valeur de la perfusion pulmonaire et de la comparer à la valeur de la ventilation pulmonaire.

Pour l'examen de ventilation, les particules radioactives sont suspendues au sein d'un gaz qui est inhalé, ce qui permet d'analyser la distribution aérienne.

Pour la perfusion, les particules radioactives sont injectées par voie intraveineuse. On peut analyser la distribution de ces particules radioactives au sein des petits vaisseaux pulmonaires.

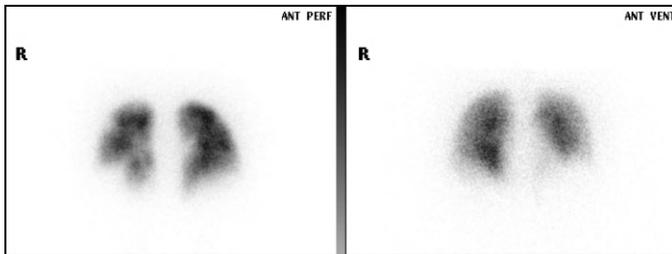
La distribution de la radioactivité au sein des poumons est analysée à l'aide d'une gamma-caméra. En général, on réalise quatre incidences (antérieure, postérieure, oblique postérieure droite et oblique postérieure gauche).

Normalement, les scintigraphies de ventilation et de perfusion doivent être comparables. En cas d'embolie pulmonaire, il existe une altération de la perfusion pulmonaire, alors que la ventilation est normale. On parle de discordance perfusion/ventilation, ou *mismatch*. Dans d'autres maladies pulmonaires, telles que la pneumonie, il existe une altération de la ventilation et de la perfusion qui sont concordantes, on parle de déficits « matchés ». D'autres maladies pulmonaires, telles que la bronchopneumopathie chronique obstructive, peuvent être à l'origine de discordances entre la perfusion et la ventilation qui peuvent être difficiles à analyser : en cas de bronchopneumopathie chronique obstructive, la scintigraphie de perfusion/ventilation est donc de peu de valeur et celle-ci ne doit être réalisée que chez un malade n'ayant pas d'antécédent de bronchopathie obstructive.

La scintigraphie de perfusion/ventilation ne permet pas d'affirmer le diagnostic d'embolie pulmonaire. Cet examen doit être interprété en termes de probabilité d'embolie pulmonaire, qui sera analysée en fonction de la probabilité clinique *a priori*. En revanche, une scintigraphie de perfusion/ventilation normale permet d'éliminer quasi formellement le diagnostic d'embolie pulmonaire.

Afin d'interpréter une scintigraphie de perfusion/ventilation :

1. Analysez le cliché radiographique du thorax. Toute anomalie visible sur le cliché thoracique peut être à l'origine d'anomalies de la perfusion ou de la ventilation et rendre l'interprétation de la scintigraphie difficile. La scintigraphie sera analysée beaucoup plus simplement et facilement lorsque la radiographie thoracique est normale.
Lorsqu'il existe des anomalies multiples sur la radiographie thoracique, il est très probable que la scintigraphie sera de peu d'intérêt et il vaut mieux envisager de réaliser d'emblée un angioscanner spiralé.
2. Analysez la scintigraphie de perfusion. Les zones normalement perfusées apparaissent en noir, tandis que les zones hypoperfusées apparaissent en blanc. Comparez ces zones d'hyperperfusion à la scintigraphie de ventilation. Si, dans ces mêmes territoires, la scintigraphie de ventilation montre des zones claires, il s'agit de déficits « matchés ». Si la ventilation est normale, on parle de *mismatch*.
3. Vérifiez que vous avez analysé l'ensemble des champs pulmonaires. En cas d'embolie pulmonaire massive, il est possible de voir un déficit total de la perfusion d'un champ pulmonaire.
4. Ces tests doivent être interprétés par un radiologue ayant une grande expérience de la scintigraphie pulmonaire.



Scintigraphie de perfusion/ventilation d'un patient ayant une embolie pulmonaire. L'image de perfusion (à gauche) montre beaucoup plus de déficits que l'imagerie de ventilation qui est relativement homogène (à droite).

Angioscanner spiralé pulmonaire

L'angioscanner spiralé pulmonaire correspond à un scanner spiralé avec injection de produit de contraste. L'acquisition des images est synchronisée au rehaussement des artères pulmonaires par l'injection de produit de contraste.

Les vaisseaux occupés par des caillots sanguins apparaissent plus sombres puisque les vaisseaux ne sont pas normalement rehaussés par l'injection. Il s'agit d'une technique sensible pour détecter les embolies au sein des artères centrales ou périphériques, même s'il peut être difficile de détecter des embolies dans des petits vaisseaux distaux. Toute embolie pulmonaire à l'origine d'une dyspnée peut être détectée par l'angioscanner spiralé.

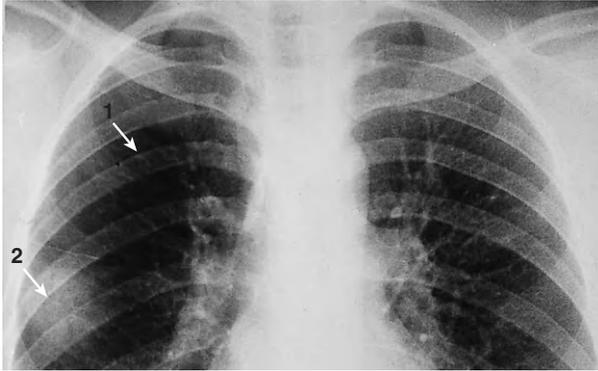
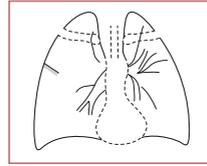
Réfléchissez avant de prescrire un angioscanner spiralé. Ils sont effectivement fréquemment réalisés chez des gens jeunes et sont à l'origine d'une exposition significative aux rayons X. Assurez-vous que le risque clinique a été stratifié en analysant l'histoire clinique, en analysant le résultat du dosage des D-dimères et en vous posant la question de savoir s'il n'est pas plus utile de réaliser une scintigraphie de perfusion/ventilation ou un examen échographique à la recherche d'une thrombose des veines des membres inférieurs.

Pour analyser l'angioscanner spiralé pulmonaire :

1. Analysez les clichés après injection de produit de contraste.
2. Analysez le tronc pulmonaire et suivez sa bifurcation en artère pulmonaire droite et artère pulmonaire gauche, puis dans les artères lobaires, segmentaires et sous-segmentaires. Les caillots au sein des artères pulmonaires sont vus généralement sous la forme de défauts d'opacification (*filling defect*), c'est-à-dire d'une zone arrondie sombre entourée de produit de contraste. Les caillots sanguins ont tendance à se localiser au niveau des bifurcations vasculaires et peuvent s'étendre dans les vaisseaux périphériques.
3. Recherchez des signes associés d'embolie pulmonaire. Recherchez sur les fenêtres parenchymateuses des zones de condensation, qui peuvent être triangulaires à base externe et recherchez un petit épanchement pleural.
4. Rappelez-vous que même si l'angioscanner spiralé pulmonaire ne montre pas d'embolie pulmonaire, l'analyse de l'ensemble des coupes peut montrer d'autres pathologies permettant d'expliquer la dyspnée.



Patient présentant une dyspnée aiguë. L'angioscanner spiralé pulmonaire montre des embolies au sein des artères pulmonaires. Les embolies sont vues au niveau de l'artère pulmonaire droite et de l'artère lobaire inférieure gauche (flèches). Il est exceptionnel de faire le diagnostic d'embolie pulmonaire sur le cliché radiographique du thorax.

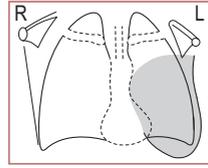


Ce cliché radiographique thoracique est celui d'un patient ayant une embolie pulmonaire massive. Analysez soigneusement le tiers supérieur du poumon droit. Immédiatement au-dessus de la petite scissure, il existe une zone plus claire (1) que le poumon controlatéral. Il s'agit du signe de Westermark qui traduit la diminution de la perfusion dans cette zone pulmonaire du fait de la présence d'un thrombus dans l'artère correspondante. Notez qu'il existe aussi une petite condensation en dessous de la petite scissure (2), qui correspond à un petit infarctus.

Signes indirects d'infarctus pulmonaire

Même si l'embolie pulmonaire peut être à l'origine d'une hyperclarté pulmonaire, les signes suivants sont plus fréquemment observés. Ils sont la conséquence d'infarctus pulmonaire, menant à la nécrose ou l'hémorragie.

On peut donc voir : une ascension de la coupole diaphragmatique, un collapsus ou une atelectasie plane, un épanchement pleural, une condensation triangulaire à base externe.



5.5 Mastectomie



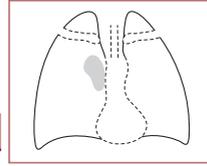
Radiographie d'une patiente ayant eu une mastectomie droite unilatérale.

Il est toujours important de se rappeler que des pathologies extraparenchymateuses pulmonaires peuvent être à l'origine d'hyperclartés ou d'opacités thoraciques. C'est la raison pour laquelle il faut également analyser les parties molles sur la radiographie du thorax.

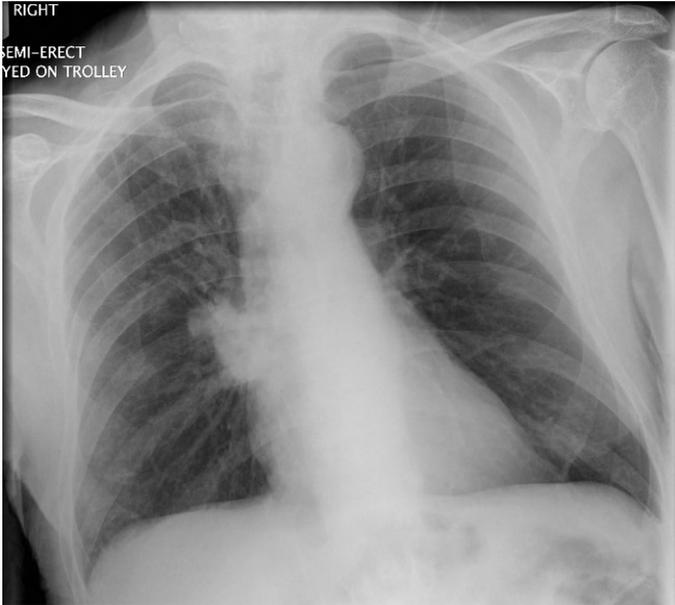
Une mastectomie se traduit par une hyperclarté pulmonaire puisqu'il existe une diminution de l'épaisseur des parties molles du côté de la mastectomie par rapport au côté controlatéral. Lorsque vous observez une hyperclarté, regardez attentivement l'opacité des seins. Si un sein n'est pas visible d'un côté, il s'agit probablement d'une mastectomie.

Hile anormal

- 6.1** Gros hile unilatéral 122
- 6.2** Gros hiles bilatéraux. 126



6.1 Gros hile unilatéral



Ce patient a un gros hile droit. On ne peut différencier les bords de l'artère pulmonaire droite au sein de ce gros hile.

L'image tomодensitométrique correspondante montre une masse lobulée au niveau hilair et une condensation pulmonaire en arrière de la masse qui s'étend jusqu'à la paroi thoracique. La bronchoscopie a montré qu'il s'agissait d'un cancer bronchique primitif.



Faire le diagnostic d'un gros hile est difficile! Suspectez une augmentation des dimensions hilaires si :

- 1.** Un hile est plus volumineux que l'autre (évidemment ils doivent être de même taille).
- 2.** Un hile est plus dense que l'autre.
- 3.** Il existe une perte du contour externe concave du hile. Cette perte de la concavité peut constituer le premier signe d'une augmentation des dimensions du hile.

Si vous suspectez un gros hile unilatéral :

- 1.** Vérifiez la qualité technique du cliché. Un cliché réalisé en obliquité peut être à l'origine d'une augmentation des dimensions d'un hile de façon artificielle.
- 2.** Analysez le cliché de profil. Un gros hile peut être anormalement dense, ce peut être plus facile à voir sur le cliché de profil.
- 3.** Comparez à des clichés antérieurs. Vous serez évidemment moins inquiet si vous avez le même aspect sur un cliché réalisé 15 ans auparavant!

Maintenant, il faut savoir si le gros hile est dû à une dilatation vasculaire, à des adénopathies hilaires ou s'il s'agit d'un carcinome bronchique primitif. Analysez les points suivants :

- 1.** Analysez les bords du hile. Les limites vasculaires sont généralement bien limitées. Les adénopathies hilaires ont généralement un contour lobulé. Au contraire, des bords irréguliers, spiculés ou mal limités sont en faveur d'une lésion maligne.
- 2.** Recherchez la présence de calcifications, qui apparaissent en blanc. Des calcifications doivent faire évoquer le diagnostic d'adénopathies.
- 3.** Analysez l'ensemble du cliché thoracique. Si vous suspectez un élargissement hilaire, il est important de chercher une lésion bronchique périphérique (tumeur, tuberculose), une atteinte parenchymateuse diffuse (lymphangite carcinomateuse) ou des lésions osseuses (métastases).
- 4.** Analysez le reste du médiastin. Un élargissement hilaire d'origine maligne peut être accompagné d'adénopathies médiastinales supérieures.

Dans tous les cas, un gros hile nécessite des investigations complémentaires.

Causes d'adénopathie hilare

Cause tumorale – Exemples : carcinome bronchique primitif, lymphome primitif

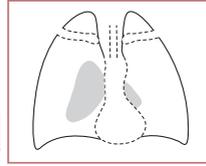
Cause infectieuse – Exemple : tuberculose

Sarcoïdose (rarement unilatérale)

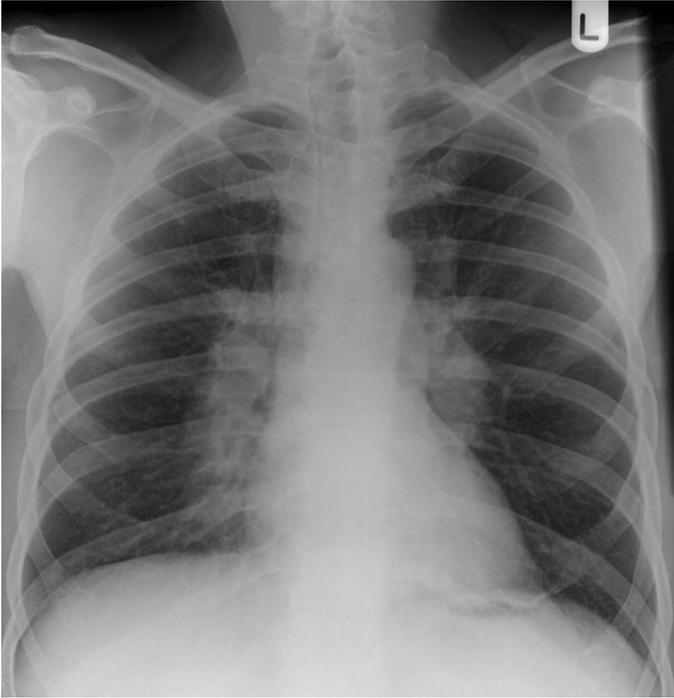
Causes de dilatation vasculaire hilare

Anévrisme artériel pulmonaire

Dilatation post-sténotique de l'artère pulmonaire



6.2 Gros hiles bilatéraux



Chez ce patient, on visualise deux gros hiles. Les artères pulmonaires ont une taille normale en dehors des hiles pulmonaires, ce qui constitue un argument pour la nature ganglionnaire de ces gros hiles. Ce patient est un homme de 30 ans présentant une éruption cutanée, un érythème noueux ; le diagnostic final est celui de sarcoïdose.

Comme en cas de gros hile unilatéral, des gros hiles bilatéraux peuvent être en rapport avec une dilatation des artères pulmonaires, des veines pulmonaires ou avec des adénopathies. Les arguments en faveur d'un gros hile sont donnés page 123. En cas d'augmentation bilatérale des hiles pulmonaires, ces signes sont présents des deux côtés. Les causes les plus fréquentes de gros hiles bilatéraux sont l'hypertension artérielle pulmonaire et la sarcoïdose. Il faut donc commencer par rechercher des arguments pour l'une ou l'autre de ces étiologies.

Si vous suspectez une hypertension artérielle pulmonaire :

- 1.** Analysez la périphérie des champs pulmonaires. L'hypertension artérielle pulmonaire est associée à une raréfaction vasculaire périphérique : le calibre des vaisseaux se rétrécit très nettement au niveau du tiers externe des champs pulmonaires. C'est la raison pour laquelle la périphérie des champs pulmonaires apparaît généralement plus claire (noire) que la normale et, au contraire, les régions centrales paraissent plus opaques (blanches).
- 2.** Analysez la forme des hiles et celle des artères lobaires inférieures. En cas d'hypertension artérielle pulmonaire, les artères lobaires inférieures sont également dilatées, alors qu'elles sont de taille normale lorsqu'il s'agit d'adénopathies. C'est la raison pour laquelle les hiles sont convexes en cas d'hypertension artérielle pulmonaire.
- 3.** Cherchez une cause d'hypertension artérielle pulmonaire. Cherchez des signes de pathologie parenchymateuse pulmonaire, telle qu'une bronchopneumopathie chronique obstructive, et examinez soigneusement la silhouette cardiaque à la recherche d'un argument en faveur d'un shunt gauche-droit ou d'une sténose mitrale.

Si vous suspectez le diagnostic de sarcoïdose, l'augmentation des dimensions des hiles peut être le seul signe, mais d'autres signes peuvent être présents, tels que :

- 1.** *Nodules pulmonaires.* Il peut s'agir de nodules ou de micronodules de 1,5 à 3 mm de diamètre, le plus souvent visibles dans les régions moyennes et périhilaires. Ils sont généralement plus ou moins bien limités et généralement bilatéraux.
- 2.** *Nodules volumineux.* Ils mesurent environ 1 cm de diamètre, ont des bords mal définis. Ils peuvent confluer pour réaliser des opacités plus étendues qui peuvent contenir un bronchogramme aérique.
- 3.** *Images réticulaires.* On peut visualiser un réseau d'images réticulaires originaires de la région hilare.
- 4.** *Aspect en rayon de miel.* Des signes de fibrose pulmonaire peuvent être présents. Il faut notamment les chercher au niveau des tiers supérieurs des champs pulmonaires.

Causes d'adénopathies hilaires bilatérales

Sarcoïdose

Tumeurs – Exemples : lymphome, carcinome bronchique, tumeur métastatique

Infection – Exemples : tuberculose, infections pulmonaires à répétition, sida
Béryllose

Causes d'hypertension artérielle pulmonaire

Pneumopathie obstructive – Exemples : asthme, bronchopneumopathie chronique obstructive

Cardiopathie gauche – Exemples : sténose mitrale, insuffisance ventriculaire gauche

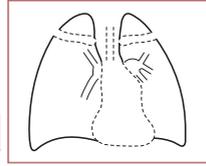
Shunt gauche-droit – Exemples : communication inter-auriculaire, communication interventriculaire

Cœur pulmonaire chronique post-embolique

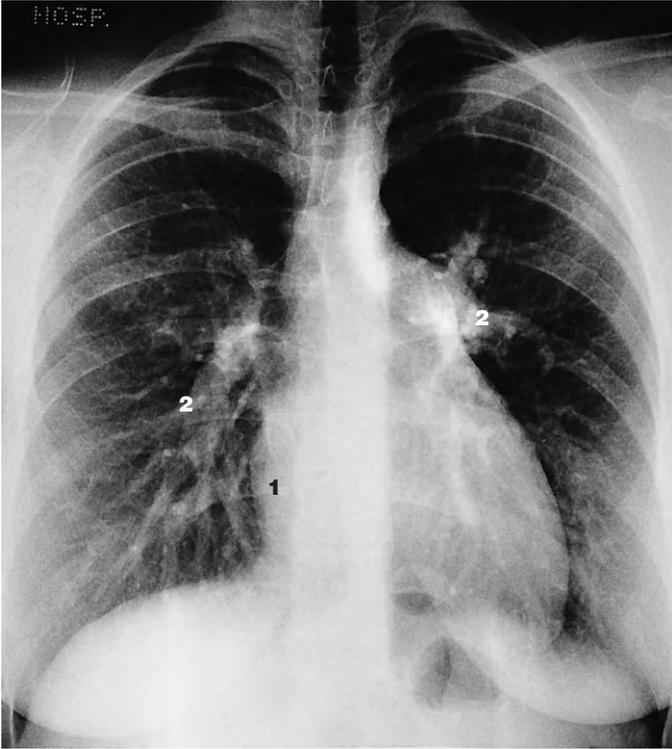
Hypertension artérielle pulmonaire primitive

Silhouette cardiaque anormale

- 7.1** Communication
inter-auriculaire130
- 7.2** Sténose mitrale132
- 7.3** Anévrysme ventriculaire
gauche134
- 7.4** Épanchement péricardique . . .136



7.1 Communication inter-auriculaire

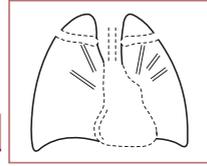


Cette radiographie montre un aspect typique de communication inter-auriculaire. Il existe une cardiomégalie. L'apex cardiaque est arrondi, l'oreillette droite est dilatée (1) et les artères pulmonaires sont dilatées (2) du fait de l'augmentation du flux artériel pulmonaire.

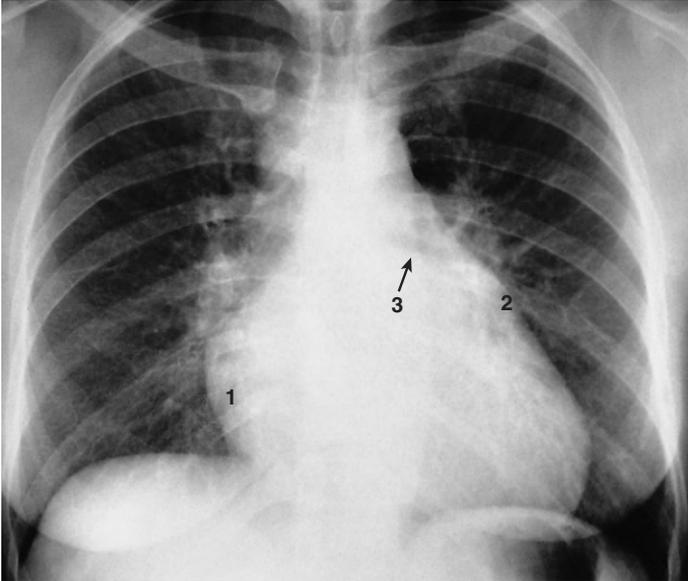
N'oubliez jamais d'analyser la silhouette cardiaque et les artères pulmonaires. S'il existe une cardiomégalie ou une hypertension artérielle pulmonaire, une des causes possibles est la communication inter-auriculaire. Il faut rechercher les signes suivants :

- 1.** Il peut exister une cardiomégalie. Mesurez le rapport cardiothoracique en ramenant le diamètre externe de la silhouette cardiaque au diamètre externe du thorax. Si le cœur fait plus de la moitié du diamètre thoracique, ce rapport est augmenté.
- 2.** Analysez la forme du cœur. Regardez d'abord l'apex, qui est fréquemment arrondi s'il existe une dilatation ventriculaire gauche et qui peut être surélevé par rapport à la coupole diaphragmatique. Analysez ensuite le bord droit du cœur. Le bord droit du cœur peut être modifié par la dilatation auriculaire droite.
- 3.** Analysez la position de la silhouette cardiaque par rapport au rachis. En cas de communication inter-auriculaire, le cœur est fréquemment déplacé vers la gauche et le bord droit du rachis est trop bien visualisé.
- 4.** Analysez le bouton aortique et la crosse de l'aorte. Ils sont souvent de plus petite taille en cas de communication inter-auriculaire du fait qu'il existe un shunt gauche-droit et moins de flux au sein de l'aorte.
- 5.** Cherchez des signes d'hypertension artérielle pulmonaire (voir § 6.2, page 127).

Une communication inter-auriculaire est difficile à distinguer radiologiquement d'un autre shunt gauche-droit. L'échocardiographie constitue l'examen de référence.



7.2 Sténose mitrale



Ce cliché est celui d'un patient qui a présenté un rhumatisme articulaire aigu dans la jeunesse. La silhouette cardiaque est anormale avec un double contour droit (1), une dilatation de l'auricule gauche (2) et une ouverture de la carène avec surélévation de la bronche principale gauche (3), qui constituent des signes de dilatation auriculaire gauche. L'augmentation de la pression au sein de l'oreillette gauche est à l'origine d'une hypertension veineuse pulmonaire avec redistribution vasculaire vers les sommets qui se traduit par une dilatation des veines des lobes supérieurs et des lignes de Kerley aux bases pulmonaires qui correspondent à l'œdème interstitiel (voir § 4.11, page 82).

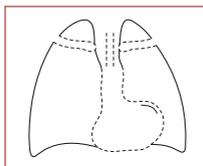
La sténose mitrale peut modifier la forme et les dimensions de la silhouette cardiaque. Elle peut également se traduire par un œdème pulmonaire. Si vous suspectez une sténose mitrale :

- 1.** Analysez le bord gauche du cœur et analysez la silhouette cardiaque juste en dessous du hile gauche où le bord gauche du cœur est constitué par l'oreillette gauche (voir § 2.2, page 21). Ce segment du bord gauche du cœur est habituellement concave mais, en cas de sténose mitrale, la dilatation auriculaire gauche provoque une disparition de cette concavité et un aspect rectiligne du bord gauche du cœur. Il arrive parfois qu'une dilatation auriculaire gauche se traduise même par une convexité de l'arc moyen gauche.
- 2.** Analysez le bord droit du cœur. Cherchez attentivement un double contour que l'on peut détecter sur un cliché correctement pénétré et qui est dû à la dilatation auriculaire.
- 3.** Analysez la trachée et sa bifurcation au niveau de la carène en bronche principale droite et bronche principale gauche. L'angle carinaire doit être inférieur à 90° . Si l'angle carinaire est supérieur à 90° , il s'agit d'un signe en faveur de la dilatation auriculaire gauche qui constitue un des signes de sténose mitrale. Il existe toutefois d'importantes variations de l'aspect de la carène.
- 4.** Cherchez des calcifications en projection de la valve mitrale. Il s'agit d'un signe évocateur de pathologie mitrale, mais ce signe est rare.

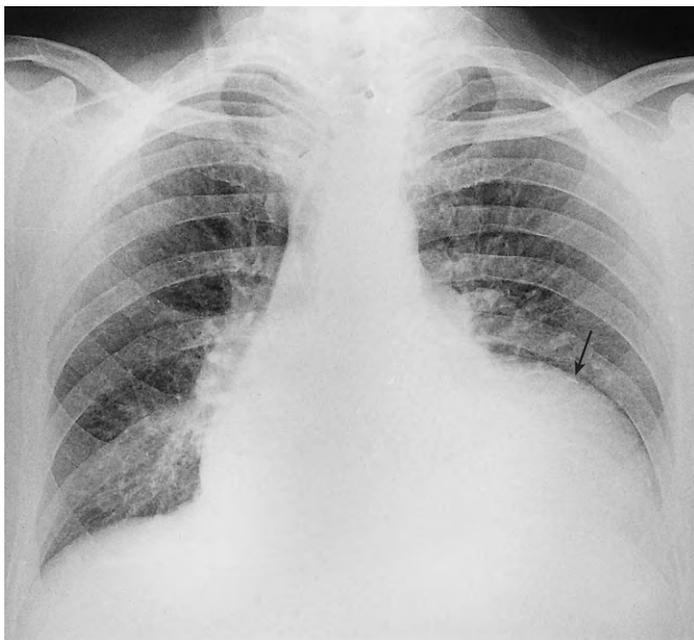
Causes de sténose mitrale

Congénitales

Rhumatisme articulaire aigu



7.3 Anévrysme ventriculaire gauche



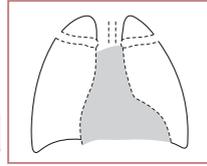
Ce cliché est celui d'un homme de 57 ans présentant une dyspnée et des douleurs thoraciques. Il existe des signes d'œdème pulmonaire interstitiel, mais également un anévrysme ventriculaire gauche qui se traduit par un bombement de l'arc inférieur gauche. Des calcifications périphériques sont également visibles (flèche).

L'anévrysme ventriculaire gauche est une des causes de cardiomégalie sur la radiographie thoracique. Il provoque généralement une dilatation globale du ventricule gauche et est fréquemment difficile à distinguer de la dilatation ventriculaire gauche. Si vous suspectez un anévrysme du ventricule gauche :

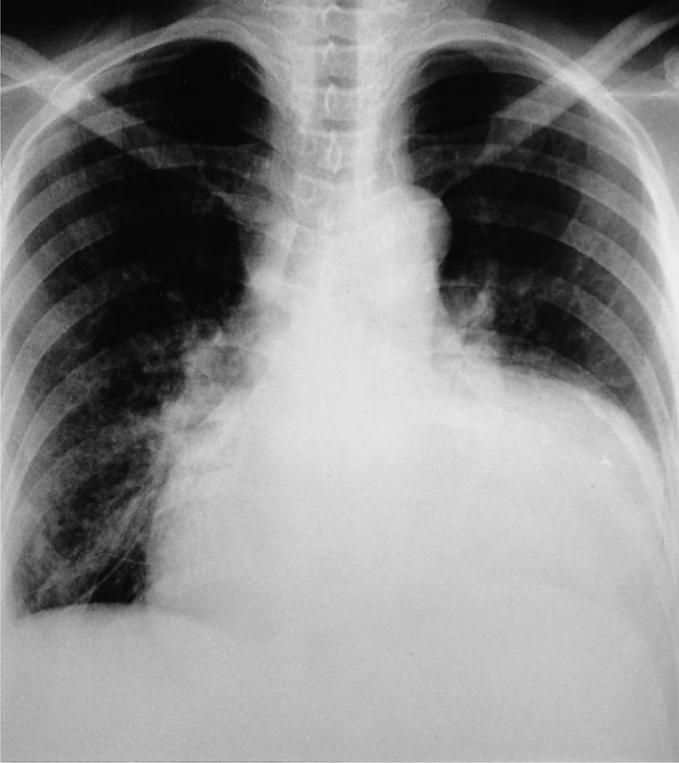
- 1.** Cherchez un bombement du ventricule gauche. Suivez le bord gauche du cœur ; s'il existe une déformation convexe, cela doit faire évoquer un anévrysme ventriculaire gauche.
- 2.** Cherchez des calcifications. Si l'anévrysme est ancien, il est généralement calcifié. On peut voir des calcifications périphériques en projection de l'arc inférieur gauche.

Calcifications d'origine cardiaque

Un anévrysme ventriculaire gauche ne constitue pas la seule cause de calcification cardiaque. Des calcifications péricardiques peuvent être observées dans les suites d'une tuberculose. Des plaques pleurales calcifiées en rapport avec une exposition à l'amiante peuvent intéresser la surface médiastinale. Une péricardite liée à une insuffisance rénale peut également se calcifier. Dans d'autres cas, on ne retrouve pas la cause des calcifications.



7.4 Épanchement péricardique



Ce cliché montre un volumineux épanchement péricardique qui se traduit par une cardiomégalie. La forme est très globulaire, avec recouvrement hilare.

L'épanchement péricardique est une autre cause de cardiomégalie. Si vous suspectez un épanchement péricardique :

- 1.** Confirmez la cardiomégalie. Calculez le rapport cardiothoracique, avec un diamètre cardiaque supérieur à la moitié du diamètre thoracique externe.
- 2.** Analysez soigneusement la forme de la silhouette cardiaque. La cardiomégalie secondaire à un épanchement péricardique est globale. Autrement dit, une cardiomégalie développée à partir d'une cavité cardiaque spécifique est peu probablement en rapport avec un épanchement péricardique. En cas d'épanchement péricardique, la silhouette cardiaque est globulaire avec recouvrement hilair.
- 3.** Analysez les champs pulmonaires. Quand la cardiomégalie est due à une insuffisance ventriculaire gauche, les vaisseaux pulmonaires sont généralement dilatés. En cas d'épanchement péricardique, les vaisseaux sont généralement de taille normale.
- 4.** Analysez un cliché antérieur. Une augmentation rapide des dimensions de la silhouette cardiaque doit faire évoquer un épanchement péricardique.
- 5.** Analysez les hiles pulmonaires. En cas d'épanchement péricardique, la cardiomégalie peut recouvrir les deux hiles. Ce signe n'est pas observé dans les autres causes de cardiomégalie.
- 6.** Analysez la ligne paratrachéale droite. Cette ligne doit mesurer moins de 2 à 3 mm d'épaisseur sur un cliché radiographique en position debout. Si cette ligne est élargie, ce peut être à cause d'une dilatation de la veine cave supérieure, fréquemment observée en cas d'épanchement péricardique (voir aussi page 141).

Causes d'épanchement péricardique

Transsudat

Insuffisance cardiaque congestive

Exsudat

Épanchement secondaire à un infarctus du myocarde

Infection – Exemples : tuberculose, infection bactérienne

Péricardite tumorale

Maladie de système – Exemples : arthrite rhumatoïde, lupus érythémateux disséminé

iatrogénie – Exemple : après chirurgie cardiaque

Endocrine, myxoédème

Hémopéricarde

Traumatisme

Atteinte péricardique tumorale

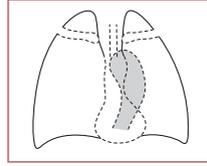
Dissection aortique/ulcère athéromateux pénétrant

Diathèse hémorragique – Exemples : traitement anticoagulant, leucémie

CHAPITRE

8

Élargissement médiastinal



Ce cliché est celui d'un patient présentant un anévrisme de l'aorte thoracique descendante. Il existe un élargissement médiastinal, notamment développé à la partie gauche de la ligne médiane, avec augmentation de la convexité de l'aorte thoracique descendante.

Analysez toujours attentivement la silhouette médiastinale. Si vous pensez qu'il existe un élargissement du médiastin, il faut le rapporter aux symptômes présentés par le patient. Essayez de comparer le cliché à des clichés antérieurs pour vérifier si la modification de l'aspect du médiastin est récente. Gardez en tête qu'un cliché radiographique normal ne permet pas d'éliminer une pathologie aortique telle qu'une dissection et que s'il existe une suspicion clinique, il est important de réaliser rapidement un examen tomodensitométrie.

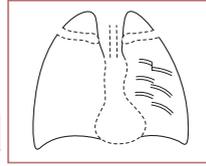
Les causes les plus fréquentes d'élargissement du médiastin sont l'augmentation du volume de la thyroïde, les adénopathies médiastinales, la dilatation aortique, la dilatation de l'œsophage ou les tumeurs thymiques. Afin d'effectuer votre enquête étiologique, analysez les signes suivants :

- 1.** Vérifiez l'obliquité du cliché. Un cliché réalisé en obliquité peut être à l'origine d'une augmentation artificielle des dimensions du médiastin.
- 2.** Analysez si l'élargissement médiastinal concerne le médiastin supérieur, le médiastin moyen ou le médiastin inférieur. S'il existe un élargissement du médiastin supérieur, le plus probable est qu'il s'agit d'une pathologie thyroïdienne, thymique ou du tronc artériel brachiocéphalique. S'il s'agit du médiastin moyen ou inférieur, le plus probable est qu'il s'agit d'adénopathies médiastinales, d'une dilatation aortique, d'une dilatation de l'œsophage ou d'une hernie hiatale.
- 3.** En cas d'élargissement du médiastin supérieur, analysez la situation de la trachée. Une grosse thyroïde déplace ou rétrécit la trachée. Au contraire, on n'observe pas de modification trachéale en cas de déroulement du tronc artériel brachiocéphalique, fréquemment observé chez la personne âgée.
- 4.** Analysez le bord droit de la trachée. La ligne paratrachéale droite doit mesurer moins de 2 à 3 mm d'épaisseur sur un cliché debout. Une augmentation de l'épaisseur de la ligne paratrachéale doit faire suspecter une dilatation de la veine cave supérieure ou une masse paratrachéale. Cette règle ne peut être utilisée que sur un cliché réalisé en position debout.
- 5.** Si vous suspectez une pathologie thyroïdienne, analysez les bords de l'opacité. La thyroïde a un bord bien limité qui s'efface au-dessus de la clavicule.
- 6.** Si vous suspectez une dilatation aortique, suivez les bords de l'aorte, en vous rappelant que la racine de l'aorte ne peut être visible sur la radiographie du thorax. En suivant les bords de l'aorte, on peut se rendre compte que l'élargissement médiastinal est dû à une dilatation aortique.

- 7.** La cause la plus fréquente d'élargissement médiastinal chez la personne âgée est un déroulement de l'aorte. Il est généralement possible de suivre les contours de l'aorte et de faire le diagnostic de déroulement aortique. Il existe fréquemment des calcifications de la paroi aortique, notamment au niveau du bouton aortique. En revanche, si la ligne calcifiée est à distance du bord de la silhouette aortique, il s'agit d'un signe en faveur d'une dissection aortique.
- 8.** Une dilatation anévrysmale de l'aorte peut être difficile à différencier d'un déroulement aortique. Là encore, il faut essayer de suivre les deux bords de l'aorte. Un examen tomодensitométrique est déterminant pour analyser les dimensions de l'aorte.

Anomalies costales

9.1 Fractures de côtes	144
9.2 Métastases osseuses	146



9.1 Fractures de côtes



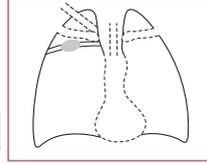
On visualise une opacité en projection du champ pulmonaire gauche. Quand on suit attentivement les arcs postérieurs des côtes, on se rend compte qu'il existe une fracture intéressant les 5^e, 6^e, 7^e et 8^e arcs postérieurs gauches.

L'analyse du cliché thoracique n'est pas terminée tant qu'on n'a pas analysé attentivement les côtes. Ces côtes doivent être de densité homogène, avec des bords bien limités et continus. Les anomalies les plus fréquentes sont les fractures de côtes et les métastases costales.

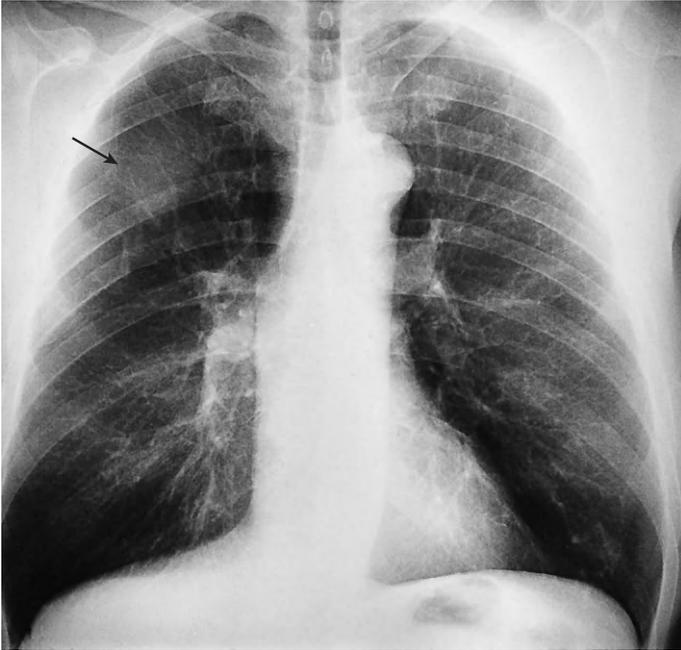
- 1.** *Fractures récentes.* Analysez attentivement les bords de chaque côte. Une fracture récente se traduit par une perte de la continuité du bord d'une côte. Une fois la fracture costale détectée, il faut chercher d'autres signes. Analysez la localisation de la fracture. Les fractures des trois premières côtes sont rares et ne sont observées qu'en cas de traumatisme sévère. Recherchez d'autres fractures. Une fracture unique est généralement traumatique, alors que la visualisation de fractures multiples intéressant plusieurs côtes adjacentes peut faire suspecter des traumatismes à répétition (comme chez l'alcoolique) ou des anomalies osseuses préexistantes (telles que des fractures pathologiques survenant sur os tumoral). Analysez la densité des côtes. Si les côtes paraissent moins opaques qu'à l'habitude, cela peut faire évoquer une déminéralisation. Finalement, cherchez des complications des fractures costales : emphysème sous-cutané, pneumothorax, hémithorax. Rappelez-vous aussi que des fractures costales peuvent se traduire par des traumatismes du foie, de la rate ou du rein.
- 2.** *Fractures anciennes.* Il faut de nouveau analyser les bords des côtes. La formation d'un cal se traduit par une déformation costale qui paraît localement élargie. Il est utile d'analyser soigneusement l'ensemble des côtes car ces opacités peuvent être prises pour des opacités parenchymateuses pulmonaires.

Diagnostic des fractures costales

Les fractures costales peuvent ne pas être vues sur la radiographie thoracique. Le diagnostic repose avant tout sur la clinique; la radiographie thoracique est généralement effectuée pour rechercher de possibles complications de ces fractures.



9.2 Métastases osseuses



Analysez attentivement ce cliché. Les poumons sont distendus. Il existe une destruction de l'arc postérieur de la 5^e côte, auquel s'associe une opacité pariétale mal limitée (flèche). Il s'agit d'une métastase costale lytique.

Les métastases osseuses costales se traduisent généralement par des lésions lytiques. Analysez attentivement l'ensemble des côtes à la recherche de métastases. Les dépôts métastatiques commencent et s'étendent au sein de la médullaire; ainsi, au début, une métastase osseuse peut-elle se traduire par une simple lacune.

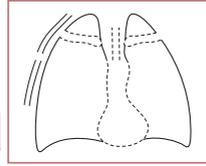
Parfois, la trame pulmonaire en projection de la côte fait croire à une métastase. Si vous visualisez une lacune au sein d'une côte, analysez attentivement ses contours et comparez-les à la trame pulmonaire sous-jacente : s'ils coïncident, l'impression de lacune métastatique est probablement non fondée.

Si vous avez repéré des métastases osseuses, recherchez des fractures costales associées.

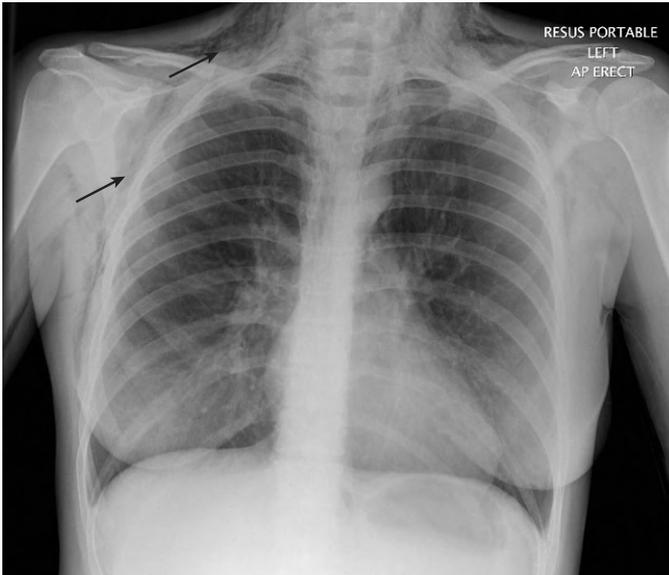
Parallèlement, il est important d'analyser l'ensemble du contenant osseux du thorax à la recherche d'autres localisations osseuses métastatiques.

Anomalies des parties molles

10.1 Emphysème sous-cutané . . . 150



10.1 Emphysème sous-cutané



Cliché radiographique thoracique d'un jeune patient asthmatique consultant pour une douleur thoracique. Ce cliché a été réalisé pour rechercher des complications de l'asthme, telles qu'un pneumothorax ou un pneumomédiastin. On ne visualise pas de pneumothorax ou de pneumomédiastin ; en revanche, il existe des collections aériennes extensives au sein des parties molles, au-dessus des épaules et dans la région axillaire. Un pneumothorax de petite abondance peut ne pas être vu sur la radiographie du thorax.

À première vue, l'emphysème sous-cutané donne un aspect très hétérogène des parties molles, qui peut être limité aux parties molles sus-claviculaires mais peut également être étendu à l'ensemble des champs thoraciques. Si on suspecte un emphysème sous-cutané :

1. Dans les emphysèmes sous-cutanés peu importants, il faut chercher de petites aires hyperclaires en forme de losange au niveau sus-claviculaire.
2. En cas d'emphysème sous-cutané étendu, l'emphysème sous-cutané est visualisé sous la forme d'alternance de bandes noires et blanches qui sont en projection de l'ensemble des champs thoraciques.

Causes d'emphysème sous-cutané

Traumatisme

Iatrogène – Exemples : chirurgie, drain pleural

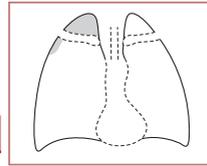
Pneumopathie obstructive – Exemple : asthme

Perforation œsophagienne

Gangrène gazeuse

Anomalies trompeuses

- 11.1** Syndrome de
Pancoast-Tobias 154
- 11.2** Hernie hiatale 156
- 11.3** Pneumopéritoine 158



11.1 Syndrome de Pancoast-Tobias



Au premier abord, il peut être difficile de voir l'anomalie sur ce cliché. À l'examen soigneux, on note une opacité de l'apex droit. Sur l'agrandissement, on se rend compte qu'il existe une fracture de la seconde côte. Cette fracture est pathologique. Il s'agit de la traduction radiologique d'un syndrome de Pancoast-Tobias avec extension à la paroi thoracique.

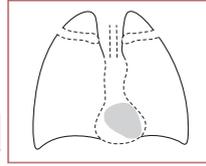
De multiples anomalies peuvent être sous-estimées. Avant de dire que la radiographie du thorax est normale :

- 1.** Analysez soigneusement les apex pulmonaires. Il s'agit d'un site fréquent de pathologie pulmonaire, comme un syndrome de Pancoast-Tobias ou des lésions de fibrose apicale. L'analyse des apex est compliquée par la superposition avec les côtes et les clavicules.
- 2.** Analysez soigneusement la silhouette cardiaque. Les lésions rétrocardiaques peuvent être difficiles à voir du fait de l'opacité de la silhouette cardiaque. Analysez attentivement l'ensemble de la silhouette cardiaque à la recherche d'un surcroît d'opacité en projection de la silhouette du cœur. Cherchez également l'opacité triangulaire qui correspond à l'atélectasie du lobe inférieur gauche et d'autres modifications discrètes qui peuvent être observées en cas de condensation rétrocardiaque.
- 3.** Analysez attentivement le médiastin. Des modifications de forme du médiastin peuvent être très discrètes.
- 4.** Regardez bien les hiles. Des modifications de forme ou de densité des hiles peuvent être facilement sous-estimées.
- 5.** Servez-vous de la radiographie du thorax de profil. Certaines anomalies sont beaucoup plus évidentes sur le cliché de profil.
- 6.** Enfin, n'oubliez pas de lire le compte rendu radiologique.

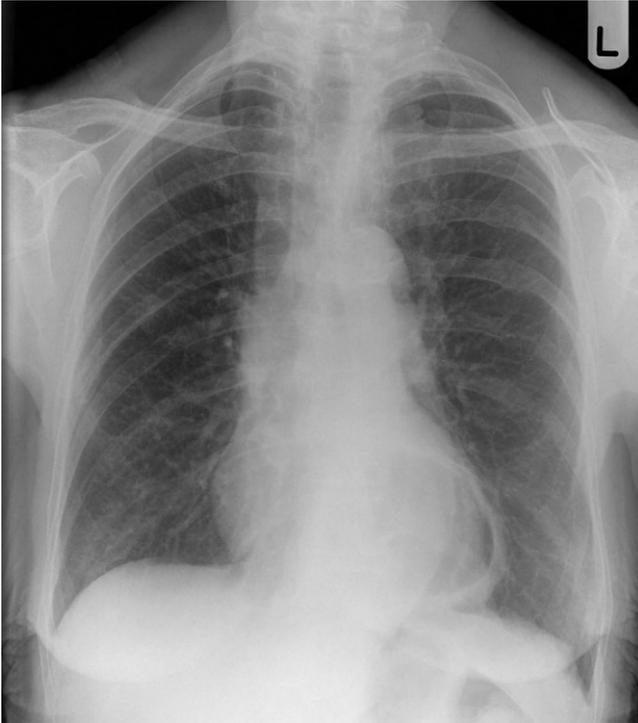
Cliché radiographique normal et anormal

Chercher l'anomalie sur un cliché thoracique apparemment normal est une question fréquemment posée aux étudiants en fin d'études. Si vous vous retrouvez dans cette situation, alors réfléchissez à :

- l'analyse précise des apex ;
- atélectasie lobaire inférieure gauche ;
- hernie hiatale (niveau hydroaérique rétrocardiaque) ;
- dextrocardie (comme si le cliché était mal orienté) ;
- mastectomie ;
- pneumopéritoine ;
- petit pneumothorax.



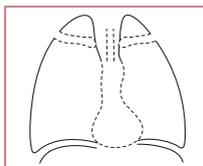
11.2 Hernie hiatale



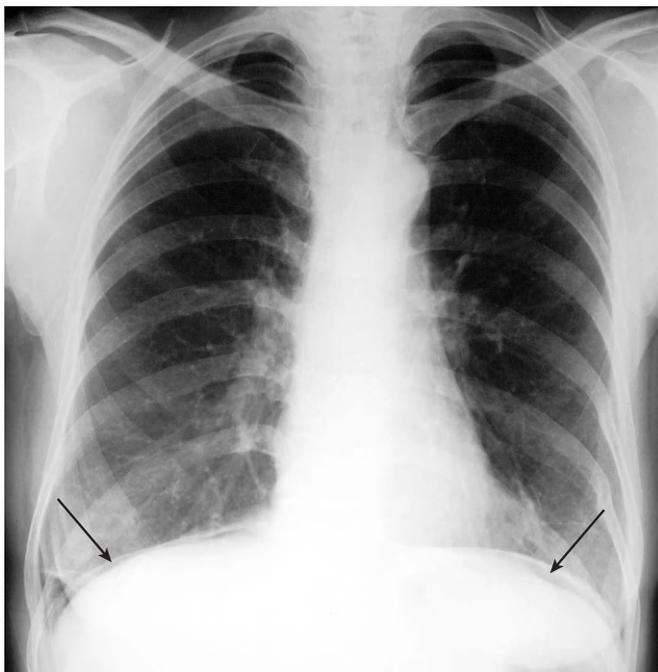
Cliché d'une femme de 67 ans qui se plaint d'une toux chronique. On visualise une ligne épaisse qui se projette en dehors de l'arc inférieur gauche. Il s'agit d'une hernie hiatale. À l'interrogatoire le patient ne se plaignait que d'un pyrosis et de brûlures rétrosternales.

Lors de l'évaluation d'un cliché thoracique apparemment normal, il est important d'analyser la région rétrocardiaque. La silhouette cardiaque doit présenter une opacité tout à fait uniforme et tout surcroît d'opacité peut indiquer un processus pathologique. Ainsi, s'il existe un surcroît d'opacité en projection de la silhouette cardiaque :

- 1.** Analysez le surcroît d'opacité comme s'il était dans une autre région pulmonaire. Par exemple, pouvez-vous mettre en évidence un bronchogramme aérique ou des images en rails ou en anneau qui feraient suspecter des bronchectasies ?
- 2.** Cherchez attentivement une opacité évocatrice d'une atelectasie lobaire inférieure gauche. Ces signes sont décrits page 52 et se présentent sous la forme d'une opacité triangulaire rétrocardiaque. On ne voit cette opacité que si on la cherche systématiquement.
- 3.** Cherchez s'il existe des arguments en faveur d'une hernie hiatale. La hernie hiatale se traduit fréquemment par une opacité ronde qui peut déborder de l'arc inférieur gauche. Cherchez un niveau hydroaérique provoqué par l'existence de liquide au sein de l'estomac, qui est assez caractéristique du diagnostic.



11.3 Pneumopéritoine



Radiographie thoracique d'un homme de 72 ans consultant pour des douleurs abdominales et thoraciques. Notez les deux petits croissants hyperclairs juste en dessous des coupes diaphragmatiques (flèches), qui correspondent à des collections aériennes sous-diaphragmatiques et qui permettent d'effectuer le diagnostic de perforation d'un organe creux. En réinterrogeant le malade, on a retrouvé une histoire de douleurs abdominales durant depuis deux ans, un ulcère gastrique perforé a été retrouvé lors de l'intervention chirurgicale.

Terminez l'analyse du cliché thoracique par l'analyse des régions sous-diaphragmatiques. Les régions immédiatement sous-diaphragmatiques sont généralement uniformément denses du fait de la présence du foie et de la rate. C'est la raison pour laquelle on ne visualise que le bord supérieur des coupes diaphragmatiques.

En dessous de la coupole diaphragmatique gauche, il faut identifier la poche à air gastrique qui correspond à la présence d'air dans l'estomac. Une des raisons qui impose d'analyser soigneusement les régions sous-diaphragmatiques est la recherche de pneumopéritoine. Il s'agit d'un signe important qui traduit l'existence d'une perforation d'un organe creux. On peut également chercher d'autres pathologies abdominales qui peuvent se traduire par la présence de calcifications (calculs vésiculaires) ou de dilatactions d'anses digestives. La radiographie thoracique est un examen très sensible à la présence de pneumopéritoine puisqu'on peut détecter des collections aériques limitées à 10 ml. Le pneumopéritoine se traduit par l'existence de clartés visibles juste sous les coupes diaphragmatiques. Il peut être difficile de différencier un pneumopéritoine de la poche à air gastrique. Si vous avez ce problème, alors :

- 1.** Analysez l'épaisseur de la coupole diaphragmatique, c'est-à-dire la distance entre la poche à air gastrique et le poumon sus-jacent. S'il s'agit d'un pneumopéritoine, alors la coupole diaphragmatique comprise entre le pneumopéritoine et le champ thoracique est très fine. S'il s'agit d'air au sein de la poche à air gastrique, la ligne entre la poche à air et le champ thoracique est beaucoup plus épaisse. Généralement, si la ligne est inférieure à 5 mm, il s'agit d'un pneumopéritoine.
- 2.** Analysez les dimensions transversales de la collection aérique. Si ces dimensions transversales mesurent plus de la moitié de la coupole diaphragmatique, il s'agit vraisemblablement d'un pneumopéritoine puisque la poche à air gastrique est limitée à l'épaisseur de l'estomac.
- 3.** Analysez les deux coupes diaphragmatiques. Si vous trouvez également de l'air en dessous de la coupole diaphragmatique droite, il s'agit d'un pneumopéritoine.
- 4.** S'il persiste un doute, demandez un cliché en décubitus. Ce cliché est réalisé en plaçant le malade en décubitus latéral gauche. Dans ces conditions, le pneumopéritoine se collecte sous le diaphragme à la périphérie du foie, alors que s'il s'agit de l'air au sein de l'estomac, l'air reste localisé à la poche à air gastrique. Souvenez-vous qu'il faut au moins 10 minutes pour que l'air puisse se mobiliser dans cette nouvelle position : il faudra attendre 10 minutes avant de réaliser le cliché.

INDEX

A

Adénopathie, 39
– hilare, 124, 125
– hilaires bilatérales, 128
Angioscanner spiralé pulmonaire, 116
Apex pulmonaires, 155
Artéfacts, 40
Atélectasie, 42

B

Bronchectasies, 93

C

Calcifications d'origine
cardiaque, 135
Champs pulmonaires, 11, 14
Cliché radiographique
de profil, 14
Cœur, 21
Condensation, 60
Contenu osseux, 12
Coupes diaphragmatiques, 12, 14
Culs-de-sac
costodiaphragmatiques, 12

D

Déplacement médiastinal, 66
Dilatation des bronches, 91
– vasculaire hilare, 125

E

Élargissement du médiastin, 141, 142
Embolie pulmonaire, 114
Emphysème sous-cutané, 151
Épanchement péricardique,
137, 138
– pleural, 66, 67

F

Fibrose apicale, 155
– pulmonaire, 94, 95, 97, 99
Fractures de côtes, 145

G

Grande scissure, 14, 20
Gros hile, 123, 124
– bilatéral, 127

H

Hernie hiatale, 157
Hile, 11, 14, 123, 124, 127
Hyperclarté pulmonaire, 107
Hypertension artérielle pulmonaire, 128

I

Incidence, 8
Infarctus pulmonaire, 118
Insuffisance cardiaque sévère, 85
Interprétation, 2

L

Lésions pulmonaires
excavées, 80, 81
Lignes de Kerley B, 84
Limites de la lésion, 20

M

Mastectomie, 119
Médiastin, 12
Mésothéliome, 71
Métastases costales, 145
Miliaire pulmonaire, 103
Mucoviscidose, 93

N

Nature de l'opacité, 66
Nodules calcifiés multiples, 101
– pulmonaires solitaires, 77

O

Obliquité, 9
Œdème pulmonaire
cardiogénique, 85
Opacité pulmonaire, 84
– pleurale, 72
Orientation, 8

P

Pénétration, 9
Perte de volume, 43, 54
Petite scissure, 14, 20
Plaques pleurales, 69
Pneumocystose pulmonaire, 63
Pneumonectomie, 55
Pneumopathie infectieuse, 61

Pneumopéritoine, 159
Pneumothorax, 111, 113

Q

Qualité de l'inspiration, 9
Qualité technique, 4, 8

R

Radiographie de face, 10
– de profil, 13
Région rétrosternale, 14

S

Scanner, 28
– haute résolution, 28
– spiralé, 29
Scintigraphie de perfusion/
ventilation, 114
Silhouette cardiaque, 11, 84, 131
– médiastinale, 141
Situation de la lésion, 20
Sténose mitrale, 133
Syndrome de détresse respiratoire
aiguë de l'adulte, 87, 89
Syndrome de Pancoast-Tobias, 155

T

Technique de scanner, 28
Trachée, 12
Tumeurs pleurales, 71

V

Vertèbres, 15