

TROISIÈME PARTIE

APPAREIL RESPIRATOIRE

CHAPITRE PREMIER

ANATOMIE MÉDICO-CHIRURGICALE DES BRONCHES ET DES POUMONS

Les scissures et les lobes pulmonaires. — Pour interpréter utilement les images radiologiques, il est indispensable d'avoir présentes à l'esprit les notions anatomiques essentielles sur la topographie des scissures et des lobes pulmonaires. Nous les rappelons brièvement en quelques schémas, évidemment sujets à des variations individuelles (fig. 10 et 11).

Les grandes scissures forment un plan hélicoïdal dirigé de haut en bas et d'arrière en avant, l'axe de rotation du plan passant par les hiles. A droite, une petite scissure horizontale se détache de la grande pour diviser le poumon droit en trois lobes (fig. 12), tandis que le gauche n'en comporte que deux (fig. 13). La projection des scissures sur la paroi rend compte de la superposition des lobes pulmonaires sur un cliché pris en position frontale, et de la nécessité de lui associer un cliché de profil pour dégager ce qui appartient à chacun des lobes. Dans ces conditions :

— A droite, le lobe supérieur apparaît en réalité antéro-supérieur; le lobe moyen, antéro-inférieur; le lobe inférieur, postéro-inférieur.

— A gauche, le lobe supérieur apparaît antéro-supérieur; le lobe inférieur, postéro-inférieur.

Ces notions simples bien acquises sont précieuses au cours des interprétations de clichés pour comprendre la superposition radiologique lobaire.

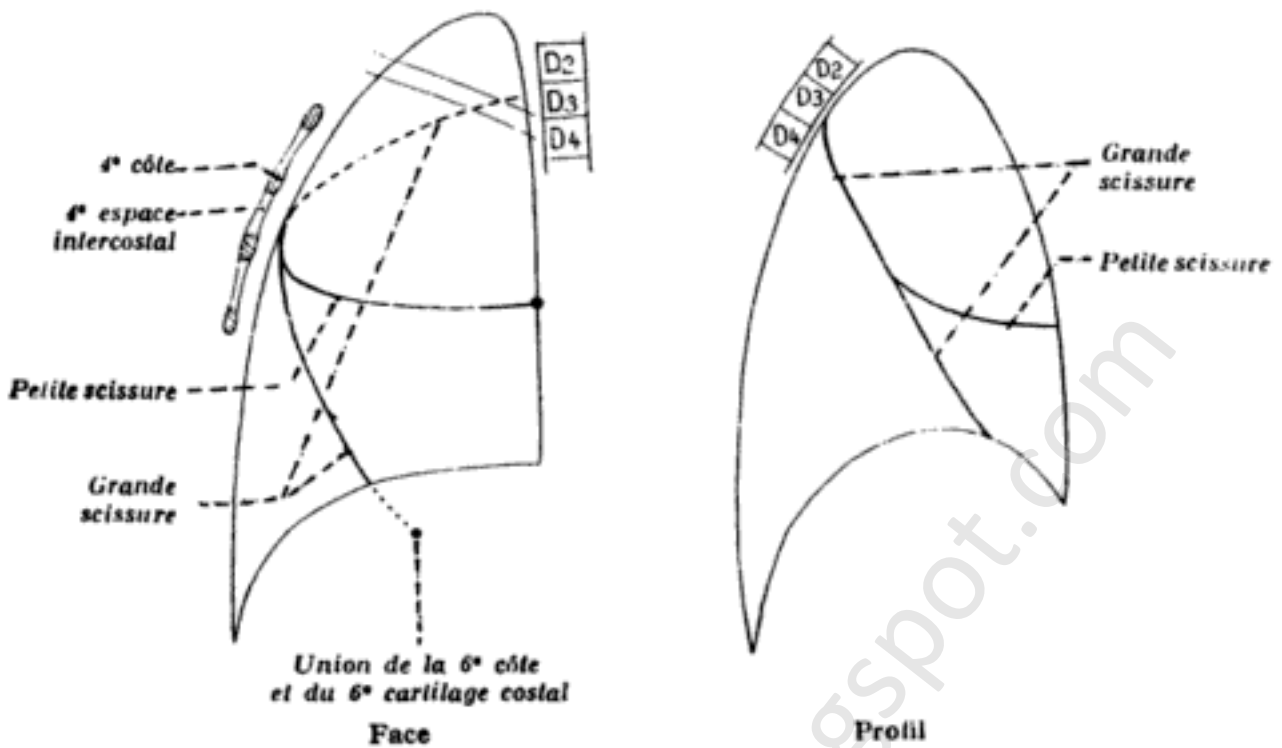


FIG. 10. — Les scissures du poumon droit.

La grande scissure commence en regard du corps de la troisième vertèbre dorsale, descend obliquement en bas et en dehors (pointillé) puis en bas et en avant pour se terminer à l'union de l'extrémité antérieure de la 6^e côte et du 6^e cartilage costal. Elle croise la ligne axillaire en regard de la 5^e côte.

La petite scissure se détache de la précédente à la hauteur du 4^e espace intercostal, un peu en arrière de la ligne axillaire (considérer le profil). Elle atteint le bord antérieur du poumon en regard de l'extrémité antérieure du troisième espace intercostal ou du quatrième cartilage costal.

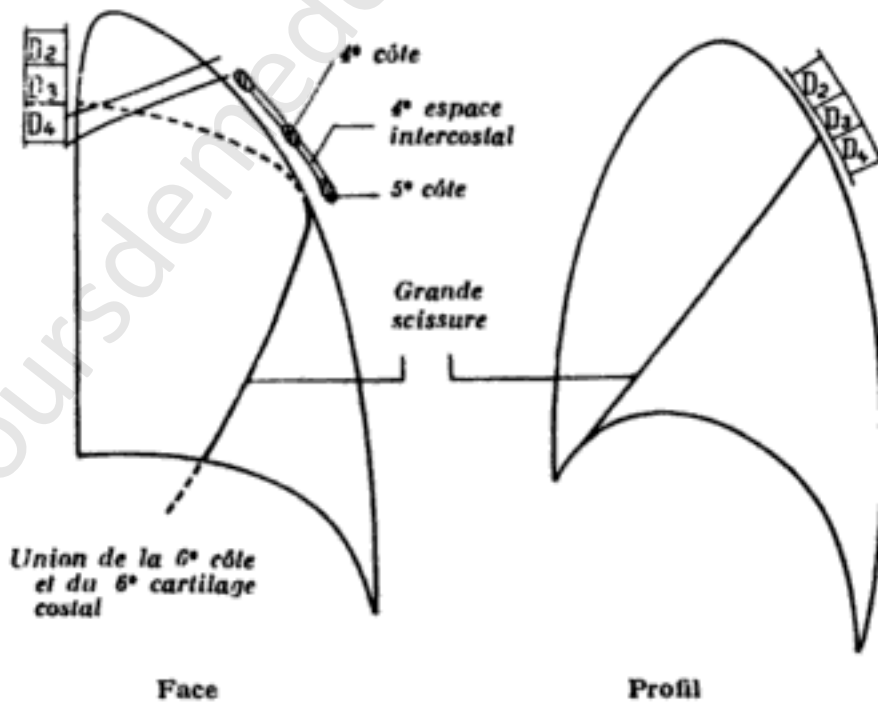


FIG. 11. — Les scissures du poumon gauche.

On voit la scissure du poumon gauche commencer en haut et en arrière à l'union des 3^e et 4^e corps vertébraux. Elle finit en bas et en avant sur la ligne mamelonnaire, à l'union de l'extrémité antérieure de la 6^e côte et du 6^e cartilage costal après avoir croisé la ligne axillaire à la hauteur de la 5^e côte.

Les segments pulmonaires. — La division lobaire ne suffit plus aujourd'hui pour localiser une anomalie radiologique. Elle doit être complétée par la connaissance des *segments* pulmonaires. Sous le nom de « segment » on désigne l'unité anatomique et fonctionnelle constituée par une ramification bronchique accompagnée de ses vaisseaux et par le parenchyme pulmonaire qu'elle ventile.

De la bronche principale droite, dont l'axe forme un angle obtus avec celui de la trachée, naissent :

— la *bronche lobaire supérieure droite*, à angle droit, de sa face externe, à 1,5 cm de l'éperon trachéal⁽¹⁾;

— la *bronche lobaire moyenne* à 1,5 cm de la précédente, à angle aigu, de la face antérieure;

— la bronche principale droite

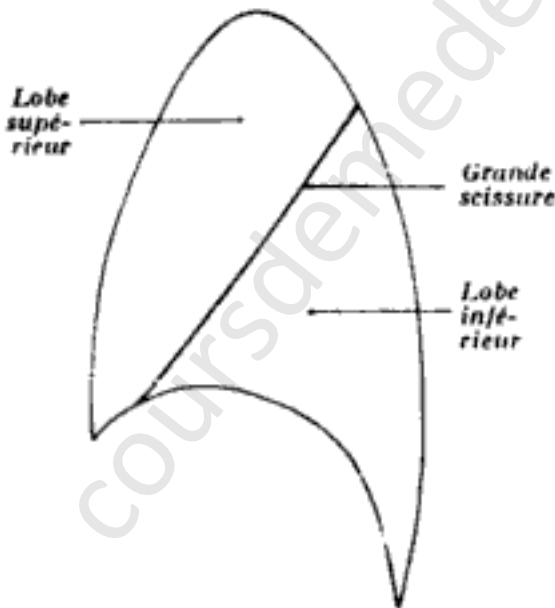


FIG. 13. — Les lobes du poumon gauche.

La grande scissure partage le champ pulmonaire très obliquement de haut en bas : le lobe supérieur est antéro-supérieur ; le lobe inférieur est postéro-inférieur.

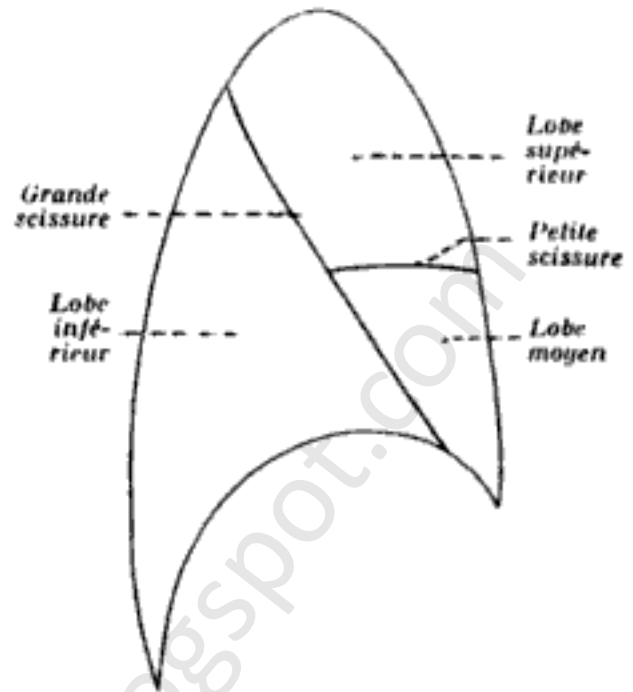


FIG. 12. — Les lobes du poumon droit.

La grande scissure partage le champ pulmonaire très obliquement de haut en bas : le lobe supérieur est antéro-supérieur ; le lobe inférieur est postéro-inférieur ; le lobe moyen est seulement antéro-inférieur.

se continue ensuite par la *bronche lobaire inférieure droite*.

La *bronche lobaire supérieure droite* se divise en 4 rameaux qui individualisent autant de segments : *apical*, *antérieur*, *postérieur*, *externe* (ou *axillaire*) (fig. 14).

La *bronche lobaire inférieure droite* se divise en cinq rameaux auxquels correspondent les segments homologues : *apical*, *antérieur*, *externe*, *postérieur*, *interne* ou *infracardiaque*.

Le rameau apical du lobe inférieur (ou bronche de Nelson) naît à angle droit de la face postérieure de la bronche principale, un peu au-dessous de l'orifice bronchique du lobe moyen : le segment apical qu'il ventile porte le nom de *pyramide de Fowler*.

(1) La bronche principale droite, après la naissance de la lobaire supérieure prend le nom de bronche intermédiaire.

A gauche manque le lobe moyen. La partie du lobe supérieur qui lui correspond porte le nom de *lingula*.

La bronche principale gauche forme un angle moins obtus avec l'axe de la trachée que la bronche droite. Elle dessine une courbe à concavité externe et supérieure, puis à 4 cm environ de l'éperon trachéal, détache à angle droit sur sa face gauche, par l'intermédiaire d'un orifice commun, les *bronches du*

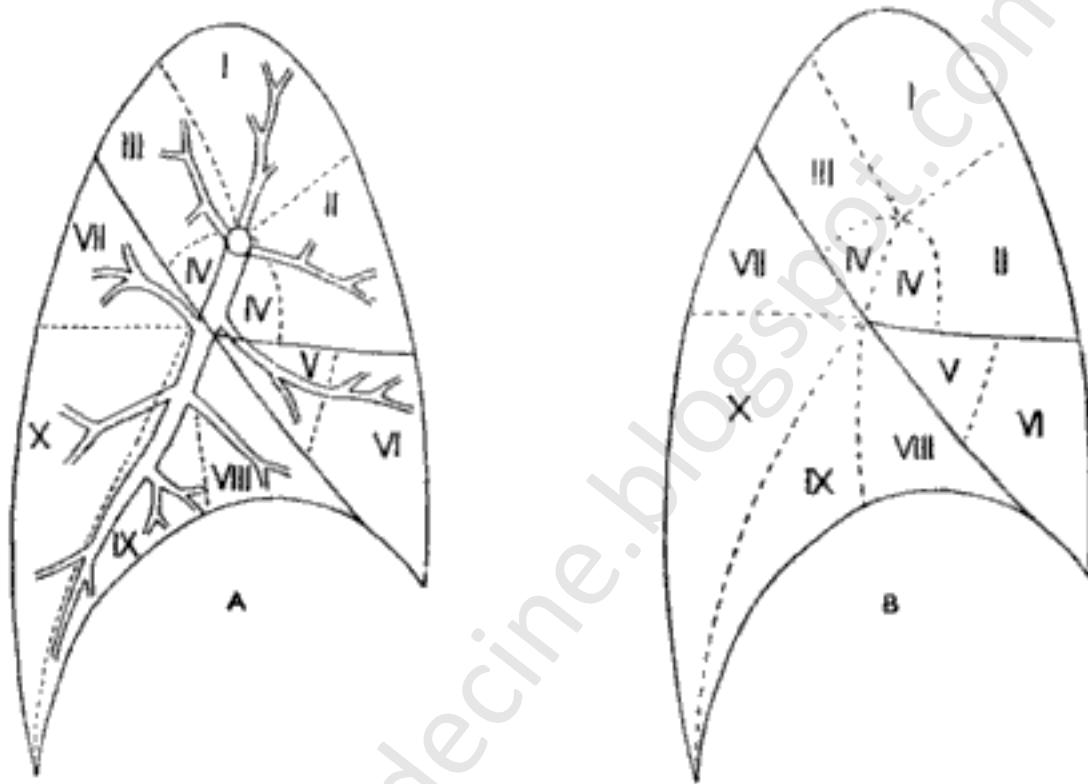


FIG. 14. — A. Divisions bronchiques du poumon droit. B. Segments du poumon droit.

- | | |
|------------------------------|---------------------------|
| I. Segment apical | } du lobe supérieur droit |
| II. Segment antérieur | |
| III. Segment postérieur | |
| IV. Segment externe | |
| V. Segment externe | } du lobe moyen |
| VI. Segment interne | |
| VII. Segment apical (Nelson) | } du lobe inférieur droit |
| VIII. Segment antérieur | |
| IX. Segment externe | |
| X. Segment postérieur | |

culmen et de la lingula. Sauf cette particularité la division des rameaux et des segments est à peu près la même qu'à droite. On reconnaît en effet 4 segments au lobe supérieur : *apical, antérieur, postérieur, externe*, et 2 segments à la *lingula* : *supérieure, inférieure* (fig. 15).

La *bronche lobaire inférieure gauche* se divise en 4 rameaux, ventilant les segments *apical, antérieur, externe et postérieur* (fig. 15).

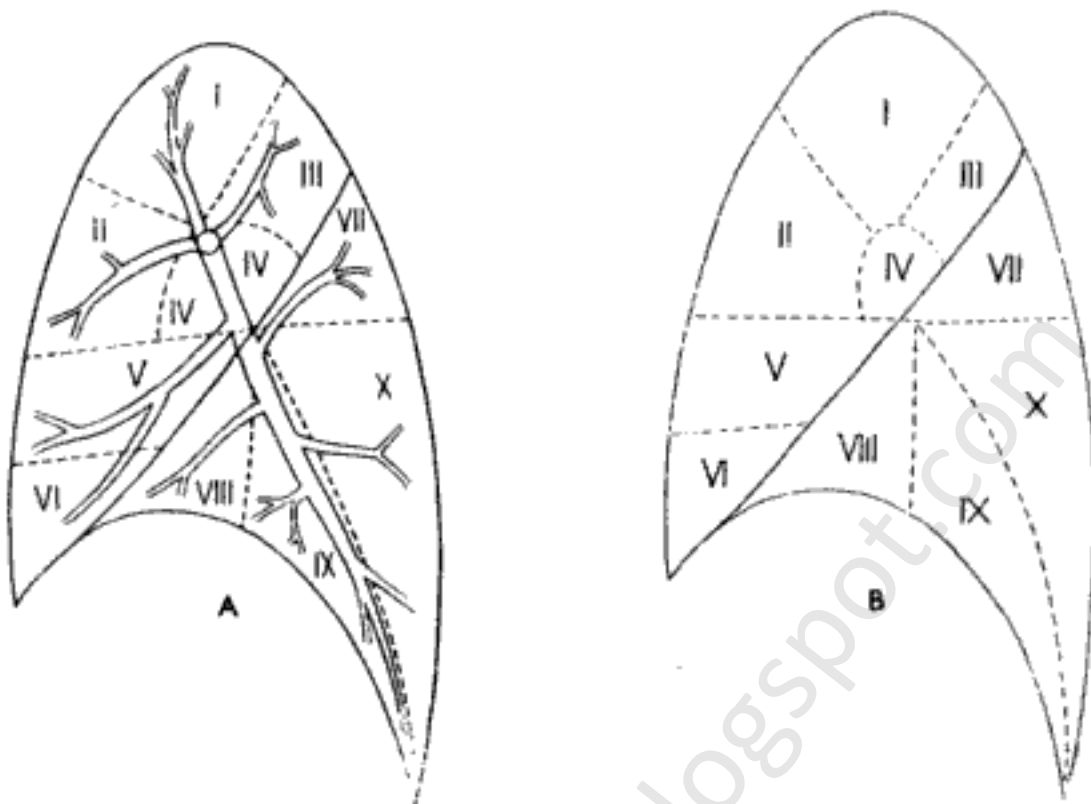


FIG. 15. — A. Divisions bronchiques du poumon gauche. B. Segments du poumon gauche.

- | | | |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| I. Segment apical | } du culmen | } lobe supérieur gauche |
| II. Segment antérieur | | |
| III. Segment postérieur | | |
| IV. Segment externe | } de la lingula | } |
| V. Segment supérieur | | |
| VI. Segment inférieur | | |
| VII. Segment apical (Nelson) | } du lobe inférieur gauche | } |
| VIII. Segment antérieur | | |
| IX. Segment externe | | |
| X. Segment postérieur | | |

CHAPITRE II

LES SYMPTOMES FONCTIONNELS

Les troubles fonctionnels qui peuvent amener à consulter un malade atteint d'une affection des voies respiratoires sont :

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1° De la <i>toux</i> ; | 5° De la <i>dyspnée</i> ; |
| 2° Une <i>expectoration</i> ; | 6° Des <i>douleurs</i> ; |
| 3° Une <i>vomique</i> ; | 7° Des <i>troubles de la voix</i> . |
| 4° Une <i>hémoptysie</i> ; | |

I. — LA TOUX

Rappel physiologique. — La toux est un réflexe ou un acte volontaire qui a pour résultat d'expulser violemment l'air et, dans certains cas, les corps étrangers, contenus dans les voies respiratoires.

1° AU POINT DE VUE PHYSIOLOGIQUE, l'acte de la toux comprend *trois temps* :

- une *inspiration* profonde.
- une *mise sous tension* (par l'occlusion de la glotte) de l'air ainsi inspiré.
- la *Brusque expulsion de cet air* (à la vitesse de 50 mètres-seconde au lieu de 1 m 20 dans une expiration normale) grâce à la contraction des muscles larges de la paroi abdominale : au cours de ce troisième temps, sous l'influence de la pression abdominale, le diaphragme est refoulé de façon passive mais violente vers le haut.

2° COMME TOUS LES RÉFLEXES, le réflexe tussigène comprend :

- une *zone sensible* : pharynx, larynx, bifurcation trachéale, bifurcations bronchiques, plèvre et, accessoirement, médiastin, péritoine.
- une *voie centripète* : le pneumogastrique.
- un *centre* : noyaux des pneumogastriques situés sur le plancher du 4^e ventricule de chaque côté de la ligne médiane.
- une *voie centrifuge* : moelle et nerfs rachidiens moteurs des muscles abdominaux.

Les différentes variétés de toux. — 1° SÈCHE : Brève, non suivie d'expectoration.

2° GRASSE : Productive, suivie d'expectoration plus ou moins abondante.

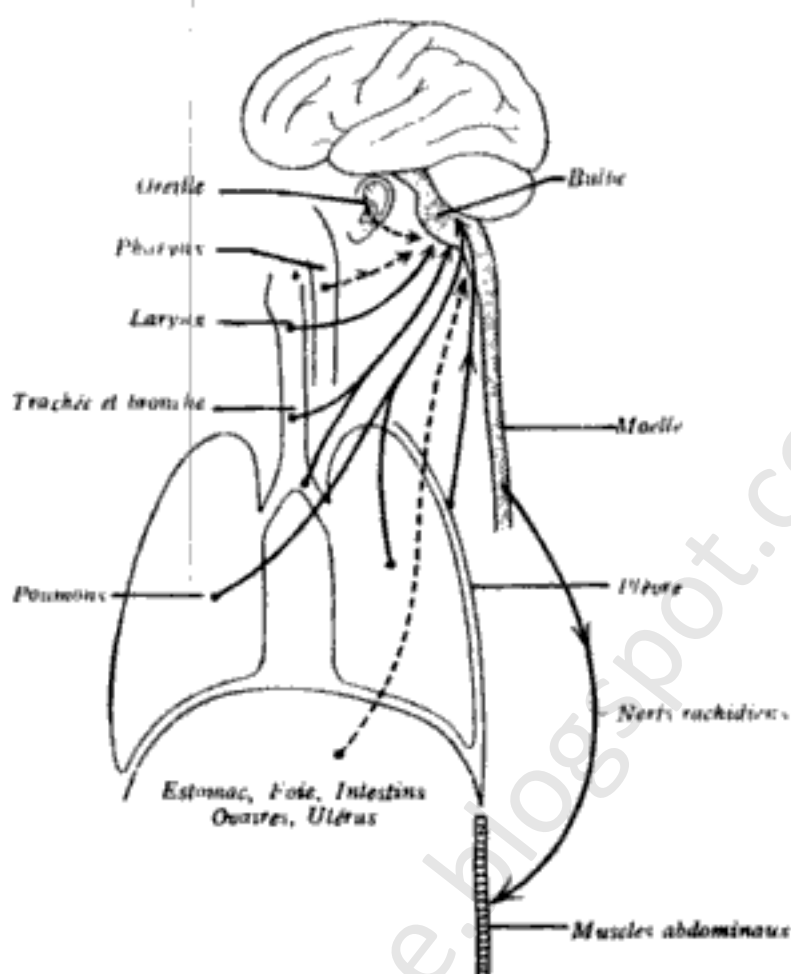


FIG. 16. — Schéma du réflexe tussigène montrant :

1° Le mécanisme du réflexe : voie efférente = rameaux du pneumogastrique; centre = bulbe; voie efférente = nerfs rachidiens aboutissant aux muscles abdominaux dont la brusque contraction détermine la toux.

2° L'importance respective des différentes zones tussigènes; les traits pleins correspondent aux zones les plus importantes, les pointillés aux zones les moins fréquemment en cause.

3° QUINTEUSE : Caractérisée par la succession de nombreux mouvements de toux. Il existe deux aspects particuliers des quintes : la toux :

— *coqueluchoïde* : rappelant la quinte de la coqueluche.

— *moniliforme* : constituée par des secousses expiratoires égales, se succédant à intervalles réguliers.

4° BITONALE : Chez les malades ayant une paralysie d'une corde vocale (en rapport avec la paralysie d'un nerf récurrent).

5° RAUQUE : Chez les malades ayant une laryngite.

6° ÉTEINTE.

7° ÉMÉTISANTE : Toux quinteuse suivie de vomissements.

Les différentes étiologies de la toux. — La toux peut être d'origine :

1° PHARYNGÉE : pharyngite aiguë ou chronique.

2° LARYNGÉE : laryngite ou tumeur du larynx.

3° BRONCHIQUE : bronchite, dilatation des bronches ou cancer bronchique.

4° PULMONAIRE : pneumopathie aiguë ou chronique.

5° PLEURALE : c'est une toux sèche qui est déclenchée par les changements de position (quand le malade s'assied dans son lit par exemple).

6° MÉDIASTINALE : c'est également une toux sèche qui, dans les cas typiques, est quinteuse, en particulier coqueluchoïde : tumeurs du médiastin, asystolie, péricardites.

7° NEUROTONIQUE : Maladie de Basedow par exemple.

II. — L'EXPECTORATION

Elle a une valeur fondamentale surtout si elle est récente.

L'abondance de l'expectoration est très variable.

Il est important de la recueillir dans un verre gradué.

Il en existe de nombreuses variétés :

1° MUQUEUSE : Crachats incolores, visqueux, aérés, adhérents au crachoir.

2° MUCO-PURULENTE : On en distingue deux types :

a) muqueuse mêlée d'ilots purulents jaunâtres, en plus ou moins grande abondance.

b) abondante et se disposant en quatre couches (dilatation des bronches) (voir *Pathologie médicale*, p. 916).

3° PURULENTE : (voir *Pathologie médicale*, p. 896).

4° SÉREUSE : (d'aspect variable suivant qu'il s'agit d'asthme ou d'œdème pulmonaire).

5° FIBRINEUSE : des pneumococcies (voir *Pathologie médicale*, p. 896).

6° HÉMOPTOÏQUE : (voir p. 79, *Hémoptysies*).

7° PSEUDO-MEMBRANEUSE formant de véritables « moules bronchiques » (tout à fait exceptionnelle).

III. — UNE VOMIQUE

Définition. — C'est le rejet par la bouche d'une collection purulente ayant pénétré par effraction dans les voies respiratoires.

La vomique est d'installation brutale ce qui la distingue de l'expectoration qui apparaît progressivement.

Les différentes variétés de vomique. — Suivant l'abondance du pus on distingue la vomique *massive* et la vomique fractionnée ou *nummulaire*.

Les différentes étiologies des vomiques. — 1^o *Abcès pulmonaire* dans la grande majorité des cas. Voir *Pathologie médicale*, p. 1011.

2^o Plus rarement :

- pleurésie purulente de la grande cavité ou interlobaire.
- pleurésie purulente médiastine.
- abcès sous-phrénique.
- abcès hépatique.

IV. — LES HÉMOPTYSIES

Voir page 79.

V. — LA DYSPNÉE

Définition. — La dyspnée (¹) est la perception consciente d'un inconfort respiratoire ou d'un effort respiratoire.

Rappel physiologique. — 1^o L'inspiration est le temps actif de la respiration.

Elle est due à l'augmentation de volume de la cage thoracique :

a) Augmentation du diamètre vertical par abaissement du diaphragme et accessoirement contraction des sterno-cléido-mastoïdiens et des scalènes.

b) Augmentation du diamètre antéro-postérieur et du diamètre transversal par projection des côtes en avant et en dehors lors de la contraction du diaphragme.

2^o L'expiration est le temps passif.

Le diaphragme ne se contracte plus. Le poumon en raison de son élasticité permet à la cage thoracique qui est mobile dans ses éléments latéraux et inférieurs de reprendre sa position initiale.

3^o Comme tous les réflexes, la respiration comprend :

a) UN CENTRE : le centre respiratoire qui est bulbaire (plancher du IV^e ventricule).

b) DES VOIES CENTRIFUGES.

- une principale : le nerf phrénique, moteur du diaphragme.
- une accessoire : les nerfs intercostaux.

c) DES VOIES CENTRIPÈTES. — des fibres d'origine corticale (nous pouvons modifier volontairement notre respiration);

— des fibres d'origine pulmonaire (cheminant dans le tronc du Pneumogastrique);

(¹) La respiration normale est involontaire. Nous respirons sans en avoir conscience sauf si nous faisons attention à cet acte automatique.

– des fibres d'origine sino-carotidienne (cheminant également dans le tronc du pneumogastrique) ;

d) en outre le centre respiratoire est excité par le GAZ CARBONIQUE contenu dans le sang artériel qui irrigue le bulbe.

4° Le mécanisme de la respiration est complexe :

a) LA RÉGULATION EST PRINCIPALEMENT BIOCHIMIQUE ET RÉFLEXE (Variation de $p_a O_2$, $p_a CO_2$, pH), toutefois la ventilation courante bénéficie d'une régulation d'origine musculaire et réflexe (régulation myotatique). Les réflexes régulateurs d'origine mécanique (inflation pulmonaire) n'ont qu'un rôle physiologique réduit. Ces centres interagissent entre eux.

b) L'HYPOXIE EXCITE LES CORPUSCULES CAROTIDIENS (et déprime les centres bulbo-protubérantiels). – Les cellules du corpuscule carotidien sont en effet sensibles à l'hypoxie ; sous l'influence de la baisse du taux d'oxygène sanguin, elles envoient au centre respiratoire des excitations dont l'intensité est proportionnelle à la chute de la tension d'oxygène.

c) L'HYPERCAPNIE EXCITE LE CENTRE RESPIRATOIRE : le gaz carbonique artériel excite indirectement le centre respiratoire par variation du pH. L'intensité de cette excitation est proportionnelle au taux de gaz carbonique sanguin.

Les différentes variétés de dyspnée. – On distingue :

1° SUIVANT LES CIRCONSTANCES D'APPARITION. – a) les dyspnées *permanentes* ;
b) les dyspnées *paroxystiques* : – dyspnée d'effort ;
– dyspnée de décubitus.

2° SUIVANT LE RYTHME RESPIRATOIRE. – a) les *bradypnées* : le rythme est ralenti ;

b) les *polypnées* ou *tachypnées* : le rythme est accéléré (par exemple polypnée de l'insuffisance cardiaque ou polypnée inspiratoire de l'asthme).

3° SUIVANT LE TEMPS DE LA RESPIRATION QUI EST PERTURBÉ. – a) les *dyspnées inspiratoires* : ce sont les dyspnées laryngées ;

b) les *dyspnées expiratoires* :

- classiquement, la dyspnée paroxystique de l'asthme ;
- dyspnée permanente de l'emphysème pulmonaire.

4° SUIVANT LES SIGNES D'ACCOMPAGNEMENT. – a) l'*orthopnée* : qui oblige le malade à s'asseoir dans son lit.

b) la *dyspnée douloureuse* : qui s'accompagne d'une douleur thoracique.

c) la *dyspnée angoissante* : qui s'accompagne d'une angoisse souvent très pénible.

d) les *dyspnées avec tirage* : à chaque inspiration, on voit une *saillie des muscles sterno-cléido-mastoïdiens* et une *dépression* du creux sus-sternal, du creux épigas-

trique, des hypocondres et en outre chez le nourrisson des dernières côtes (qui sont encore souples).

e) les *dyspnées avec battement des ailes de nez*.

Les différentes causes de la dyspnée. — La dyspnée peut être d'origine :

1° Laryngée. — a) CARACTÈRES D'UNE DYSPNÉE LARYNGÉE — c'est une *bradypnée inspiratoire* s'accompagnant de tirages sus et sous-sternal, et de modifications de la voix;

b) CAUSES DES DYSPNÉES LARYNGÉES. — Corps étranger du larynx; œdème de la glotte;

— chez l'adulte, cancer du larynx;

— chez l'enfant : laryngites grippale ou morbilleuse (voir *Pathologie médicale*, p. 672); laryngite diphtérique (ou croup), actuellement exceptionnelle : c'est une dyspnée précédée de modifications de la toux et de la voix, en particulier l'association toux rauque-voix éteinte (voir *Pathologie médicale*, p. 604).

2° bronchique : asthme (voir *Pathologie médicale*, p. 932),

— bronchite (voir *Pathologie médicale*, p. 922),

— cancer bronchique (voir *Pathologie médicale*, p. 964),

— corps étranger bronchique.

3° pulmonaire : œdème aigu du poumon (voir *Pathologie médicale*, p. 863).

— certaines pneumopathies aiguës,

— embolie pulmonaire (voir *Pathologie médicale*, p. 10),

— emphysème pulmonaire (voir p. 106),

— pneumoconioses (voir *Pathologie médicale*, p. 938),

— tuberculose miliaire (voir *Pathologie médicale*, p. 637),

— tuberculose fibreuse (voir *Pathologie médicale*, p. 636).

4° pleurale : — a) Pleurésies tuberculeuses, cardiaques, cancéreuses, hodgkiniennes.

b) Pneumothorax.

5° médiastinale : — Toutes les néoformations médiastinales (voir *Pathologie médicale*, p. 973) peuvent être dyspnéisantes.

6° cardiaque : (voir page 148).

7° pariétale : au cours des fractures de côtes.

8° nerveuse : par tumeur, accident vasculaire ou virus. Il faut distinguer : (voir *Pathologie médicale*, p. 1539).

a) l'atteinte bulbaire,

b) l'atteinte médullaire.

9° psychique : — les neurotoniques se plaignent souvent de dyspnée.

10° chimique : — la diminution de la teneur en oxygène de l'air entraîne une dyspnée qui cède à l'inhalation d'oxygène (aviateurs).

VI. — LES TROUBLES DU RYTHME RESPIRATOIRE

LE RYTHME DE KUSSMAUL est caractérisé par une respiration ample et profonde. Il s'observe dans toutes les acidoses, en particulier l'acidose diabétique.

LE RYTHME DE CHEYNE-STOKES est caractérisé par des mouvements respiratoires d'abord de plus en plus amples et de plus en plus rapides; puis l'amplitude diminue progressivement en même temps que la respiration se ralentit et enfin s'arrête. L'apnée peut durer 10, 20 secondes puis le rythme reprend.

Le rythme de Cheyne-Stokes est dû à une souffrance du centre respiratoire (plancher du IV^e ventricule). Il s'observe au cours du coma urémique (voir page 384), chez les malades ayant une circulation bulbaire déficiente, plus rarement au cours de méningites ou de néoformations intracrâniennes.

VII. — LES DOULEURS

On distingue les douleurs :

1^o PLEURALES. — a) point de côté de la pleurésie,
b) douleur atroce du pneumothorax spontané.

2^o PARENCHYMATEUSES. — a) le point de côté de la pneumonie,
b) la douleur, souvent très pénible, de l'embolie pulmonaire,
c) la tuberculose pulmonaire n'est qu'exceptionnellement à l'origine d'une douleur.

3^o MÉDIASTINALES. — Elles sont fréquentes : tumeur du médiastin, en particulier cancer bronchique à symptomatologie médiastinale.

4^o LES DOULEURS THORACIQUES SONT, EN RÉALITÉ, LE PLUS SOUVENT, D'ORIGINE. — a) cardiaque (voir page 148),

b) nerveuse : zona (voir *Pathologie médicale*, p. 155), compression médullaire (voir p. 357)

c) pariétale,

d) abdominale, même (voir page 224).

VIII. — LES TROUBLES DE LA VOIX

Il existe différentes variétés de dysphonie :

1^o VOIX RAUQUE, ENROUÉE, ÉTEINTE ou même aphone en cas de laryngite aiguë ou chronique.

2^o VOIX NASONÉE en cas d'encombrement des fosses nasales ou de paralysie vélo-palatine.

3^o VOIX BITONALE : alternativement élevée et grave. Elle traduit le plus souvent la paralysie de la corde vocale inférieure gauche due à une lésion du nerf récurrent gauche (vérifiée par l'examen laryngoscopique).

CHAPITRE III

HÉMOPTYSIES

GÉNÉRALITÉS

— L'hémoptysie est le rejet de sang épanché dans les voies aériennes profondes.

— Certaines hémoptysies très abondantes peuvent entraîner la mort ou une anémie aiguë nécessitant des transfusions sanguines. La grande majorité des hémoptysies ne mettent pas d'emblée en jeu la vie du malade.

— Quelle que soit son abondance, une hémoptysie pose un problème de diagnostic étiologique souvent difficile à résoudre.

— Les six causes fréquentes d'hémoptysie sont la tuberculose pulmonaire, le cancer bronchique, la dilatation des bronches, les kystes aériens, le rétrécissement mitral et les infarctus pulmonaires (quelle que soit leur étiologie).

Les autres causes sont beaucoup plus rares.

LES TROIS PRINCIPAUX ASPECTS CLINIQUES

a) *L'hémoptysie de moyenne abondance* est la plus fréquente.

1° Des prodromes sont habituels :

— sensation de chaleur rétrosternale,

— saveur métallique,

— une certaine gêne respiratoire s'accompagnant d'angoisse,

— un picotement laryngé précédant immédiatement la toux.

2° Le rejet de sang est brusque : Le malade est pris de quintes de toux au cours desquelles il rejette des gorgées de sang pur, aéré, spumeux, dont la quantité est toujours difficile à évaluer, de l'ordre habituellement de 100 à 300 cm³.

3° Les signes généraux se résument à de la pâleur, de la dyspnée et une angoisse plus ou moins importante.

4° A l'examen, on évite de mobiliser le malade. On se contente de prendre le pouls, la tension artérielle et d'ausculter la face antérieure du thorax. Dans la majorité des cas, on note seulement de la tachycardie sans hypotension artérielle.

5° L'évolution immédiate est presque toujours favorable; les quintes de toux s'espacent, la quantité de sang rejetée chaque fois diminue. Au bout de quelques heures, le malade n'a plus que des crachats hémoptoïques qui persistent pendant deux à trois jours.

b) *Les crachats hémoptoïques*, rouges ou noirâtres sont fréquents et ont la même valeur sémiologique que les hémoptysies de moyenne abondance.

c) *L'hémoptysie de grande abondance* peut survenir chez un malade ayant depuis quelques jours des crachats hémoptoïques, ou une hémoptysie de moyenne abondance. Le plus souvent, sans prodromes, le malade rejette un volume très important de sang et meurt dans un syndrome d'asphyxie et de grande hémorragie.

SIGNES RADIOLOGIQUES

La présence de sang dans les voies aériennes peut entraîner (inconstamment) des images radiologiques :

- soit granité post-hémoptoïque (image miliaire de tout un poumon ou seulement d'un lobe),
- soit image d'atélectasie (opacité segmentaire ou lobaire).

LE DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Ne se pose que dans les cas où on n'a pas assisté à l'hémoptysie :

1° L'hématémèse peut se discuter en cas d'hémoptysie abondante.

- a) Elle survient au milieu d'efforts de vomissement.
- b) Le sang est généralement plus abondant, non aéré, parfois mêlé à des aliments.
- c) Les signes généraux d'hémorragie sont plus fréquents.
- d) L'hémorragie a une fin brusque; dans les heures qui suivent le malade a souvent des douleurs abdominales et le lendemain du melaena.

Si le malade ne peut préciser ces différents caractères le diagnostic est alors impossible.

2° Les hémorragies d'origine buccale ou rhino-pharyngée peuvent se discuter en cas de crachats hémoptoïques.

a) Il s'agit alors d'un simple filet de sang dans un crachat ou bien de sang non aéré, mêlé à du mucus, rejeté en petites quantités au réveil, et le plus souvent sans effort de toux.

b) L'origine est variable : hémorragie gingivale, épistaxis déglutie, varices de la base de la langue.

c) Un examen minutieux est indispensable : il faut voir le vaisseau qui saigne pour éliminer une hémoptysie et au moindre doute un cliché pulmonaire doit être demandé.

L'ENQUÊTE ÉTIOLOGIQUE

En présence d'une hémoptysie, la seule difficulté est de reconnaître sa cause; c'est dire le soin avec lequel l'enquête étiologique doit être menée.

Cette enquête comprend l'interrogatoire, un examen clinique complet, des examens paracliniques.

1° L'interrogatoire doit insister sur les antécédents respiratoires (toux et expectoration).

2° L'examen clinique doit être complet, mais il faut en particulier rechercher :
— des signes bronchopulmonaires,
— des signes de rétrécissement mitral.

3° Les examens paracliniques comprennent :

- a) un examen radiologique complet du thorax.
- b) la recherche soigneuse de bacilles de Koch.
- c) une bronchoscopie.

LES DIFFÉRENTES CAUSES

Six causes dominent par leur fréquence : la tuberculose pulmonaire, le cancer bronchique, la dilatation des bronches, les kystes aériens, le rétrécissement mitral et les infarctus pulmonaires.

a) **La tuberculose pulmonaire.** — 1° Peut se révéler par une hémoptysie : c'est la classique hémoptysie d'alarme (voir *Pathologie médicale*, p. 999).

2° Peut se compliquer au cours de son évolution d'une hémoptysie; le saignement traduit :

a) soit une poussée évolutive (voir *Pathologie médicale*, p. 632),

b) soit un processus congestif au cours d'une tuberculose fibreuse (ce sont ces hémoptysies surtout qui sont déclenchées par l'exposition au soleil ou les périodes menstruelles) (1).

b) **Le cancer bronchique.** — Voir *Pathologie médicale*, p. 964.

1° Peut se révéler par une hémoptysie;

2° peut se compliquer au cours de son évolution d'hémoptysies souvent foudroyantes.

(1) Chez un tuberculeux, une hémoptysie non expliquée par des lésions parenchymateuses fait soupçonner une tuberculose bronchique.

c) **La dilatation des bronches.** — Voir *Pathologie médicale*, p. 916.

1° Peut se révéler par des hémoptysies : c'est la forme hémoptoïque sèche;

2° peut se compliquer d'hémoptysies redoutables par leur abondance et surtout leur répétition.

d) **Les kystes aériens du poumon.** — Voir *Pathologie médicale*, p. 914.

e) **Le rétrécissement mitral.** — Voir *Pathologie médicale*, p. 827.

1° Peut se révéler par une hémoptysie;

2° peut surtout se compliquer d'hémoptysies redoutables par leur ténacité.

Ces dernières peuvent d'ailleurs être dues à différents mécanismes :

— infarctus pulmonaire,

— œdème pulmonaire hémorragique,

— rupture vasculaire due à l'hypertension dans la petite circulation.

f) **Les infarctus pulmonaires.** — Voir *Pathologie médicale*, p. 10.

g) **Les autres causes** sont :

1° Certains *syndromes hémorragiques* en particulier après absorption d'*anti-coagulants* (voir *Pathologie médicale*, p. 86).

2° *Les suppurations pulmonaires* (voir *Pathologie médicale*, p. 991).

3° *Les trachéo-bronchites inflammatoires.* Les hémoptysies sont fréquentes, de faible abondance, avec un catarrhe bronchique d'accompagnement discret.

L'examen clinique du malade fournit peu de renseignements; l'état général est bien conservé.

Le diagnostic repose sur la bronchoscopie qui montre :

— immédiatement après l'hémoptysie de petites plages hémorragiques bien circonscrites, très inflammatoires et saignant aisément.

— à distance de l'hémoptysie, de petits placards d'hyperhémie, ou des aires scléro-cicatricielles superficielles.

L'étiologie est presque toujours un ganglion calcifié (processus de guérison d'une adénopathie tuberculeuse) au contact de la trachée ou d'une bronche.

4° *Les tumeurs bénignes des bronches* dont le diagnostic repose sur la bronchoscopie et dont le traitement doit être chirurgical.

5° *Les angiomes bronchiques.*

6° *Les granulomes inflammatoires des bronches.*

7° Des mycoses bronchiques : moniliase, aspergillose (voir *Pathologie médicale*, p. 709).

8° La *spirochétose* bronchique : exceptionnelle. Le diagnostic est orienté par des séjours du malade en Extrême-Orient, en Tripolitaine ou aux Antilles et affirmé par la découverte de nombreux spirochètes dans les sécrétions bronchiques prélevées par bronchoscopie.

9° *L'asthme* est une cause rare (3,5 p. 100 des asthmatiques ont des hémoptysies). Les hémoptysies de moyenne et de grande abondance sont exception-

nelles. Il s'agit, soit de crachats sanglants isolés, soit de stries sanglantes dans une expectoration muqueuse.

10° Les *bronchites allergiques* ou d'origine inconnue (voir *Pathologie médicale*, p. 922).

11° Les *corps étrangers bronchiques*.

12° Les *pneumoconioses*.

13° Les *traumatismes thoraciques* (voir *Traité de chirurgie*) : contusion du thorax, fracture de côte, plaie pénétrante de poitrine.

14° L'inhalation de gaz toxiques (gaz de combat ou gaz industriels).

8° *Certaines hémoptysies restent de cause inconnue*; il semble s'agir de troubles vasomoteurs (¹); mais il faut surveiller les malades et toujours se méfier de l'évolution ultérieure d'une lésion bronchique ou pulmonaire.

TRAITEMENT

a) LE TRAITEMENT D'URGENCE consiste à immobiliser le malade en position demi-assise, à injecter par voie sous-cutanée un centigramme de chlorhydrate de morphine, au besoin de l'extrait post-hypophysaire, et s'il existe des signes d'anémie aiguë les perfusions de sang s'imposent.

b) LE TRAITEMENT ULTÉRIEUR dépend de l'étiologie.

(¹) Ces hémoptysies vasomotrices sont à rapprocher de celles que l'on peut observer au cours des brusques variations de pression (aviation, maladie des caissons).

CHAPITRE IV

LES SIGNES PHYSIQUES

1^o *L'examen physique du thorax* comprend :

Inspection, palpation, percussion et auscultation.

2^o Chaque renseignement perçu d'un côté doit être confronté avec celui qu'on obtient par l'examen de la région rigoureusement symétrique.

I. — INSPECTION

L'inspection donne des renseignements d'une part sur la cage thoracique, d'autre part sur les mouvements respiratoires.

Cage thoracique. — On note avec soin.

1^o *Sur la peau*, s'il existe :

a) des cicatrices d'abcès froids, de traumatisme, voire même des fistules;

b) des tatouages artificiels ou professionnels (tatouages des mineurs évoquant le diagnostic de silicose).

2^o La présence éventuelle d'*œdème sous-cutané* ou de *dilatations veineuses*.

3^o L'état des muscles.

4^o *L'état du squelette* : on cherche en particulier une scoliose, une modification d'obliquité des côtes, une dépression bilatérale ou unilatérale en coup de hache de la partie inférieure et latérale du thorax.

Mouvements respiratoires. — On précise :

1^o *L'amplitude respiratoire* globale et celle de chacun des héli-thorax.

2^o L'existence éventuelle de *tirage sus-sternal* (dépression inspiratoire profonde du creux sus-sternal et des creux sus-claviculaires) et de *tirage sous-sternal* (dépression inspiratoire profonde du creux épigastrique et dépression bilatérale en coup de hache de la partie inférieure et latérale du thorax).

II. — PALPATION

La palpation renseigne d'une part sur le rythme respiratoire, d'autre part sur la transmission des vibrations vocales.

Le rythme respiratoire doit être noté en posant la main bien à plat sur la région sternale. A chaque inspiration la main est soulevée. Normalement, il y a chez l'adulte 16 à 20 inspirations par minute, chez l'enfant 24 à 32 (d'autant plus qu'il est plus jeune).

Les vibrations vocales. — 1^o Technique de recherche. — On demande au malade de répéter le chiffre 33 en le priant de rouler les R et on applique la main bien à plat successivement sur chaque héli-thorax dans les différentes régions de haut en bas.

2^o Résultats. — a) Chez le sujet normal, les vibrations produites au niveau du larynx sont transmises à la paroi sous forme d'un frémissement léger et rapide.

b) Une augmentation des vibrations vocales permet de conclure à une condensation du parenchyme pulmonaire sous-jacent.

c) Une diminution des vibrations vocales, au contraire, traduit l'interposition d'une masse liquide ou gazeuse, moins conductrice, entre le parenchyme et la main. Il existe cependant deux exceptions :

— un pannicule adipeux épais ou des masses muculeuses très développées diminuent la transmission des vibrations vocales.

— le ton aigu et l'intensité souvent faible de la voix féminine se prêtent mal à la perception des vibrations vocales à l'état physiologique.

Certains frottements pleuraux peuvent être perçus à la palpation.

III. — PERCUSSION

Technique. — Il existe deux sortes de percussion : la percussion immédiate et la percussion médiate.

1^o LA PERCUSSION IMMÉDIATE donne une idée générale de la sonorité du thorax.

De l'extrémité des doigts recourbés en crochet, on frappe directement la paroi thoracique en des points homologues afin de comparer l'un et l'autre côté.

2^o LA PERCUSSION MÉDIATE donne des renseignements plus fins et surtout plus localisés à la région percutée.

La main gauche doit être appliquée bien à plat sur le thorax en exerçant

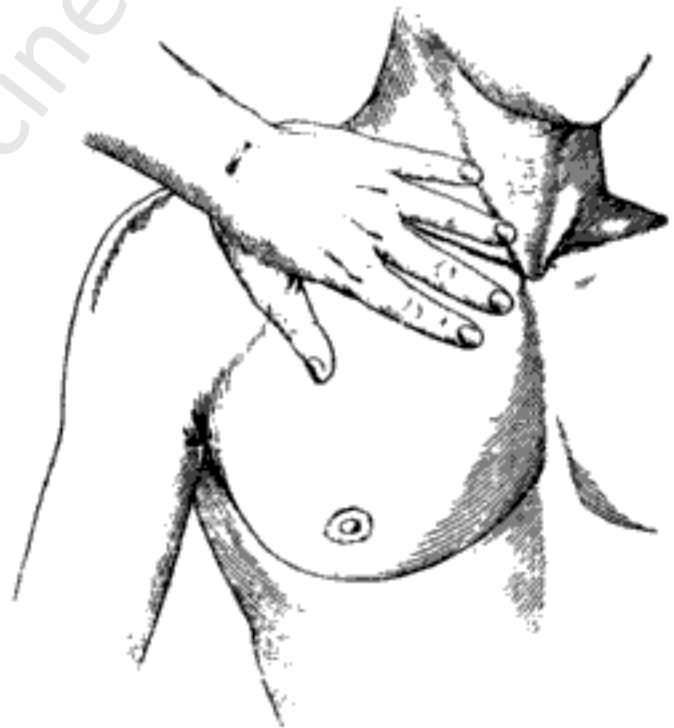


FIG. 17. — Position de la main gauche dans la percussion :
Médus parallèle aux espaces intercostaux exerçant une légère pression sur le thorax.

une légère pression. Les doigts, en particulier le médus et l'index, doivent être appliqués dans les espaces inter-costaux.

Le médus de la main droite recourbé à angle droit frappe perpendiculairement à la paroi la phalange de l'index et du médus de la main gauche. Il faut percuter par deux ou trois coups successifs égaux et également espacés. Le poignet seul doit être mobile; l'avant-bras ne doit jouer aucun rôle.



FIG. 18. — *Technique de la percussion.*

L'avant-bras droit immobile, le mouvement percuteur se passe exclusivement dans le poignet.

Résultats. — Les renseignements fournis par la percussion sont de deux ordres, tactiles mais surtout auditifs.

1^o RENSEIGNEMENTS TACTILES. — On peut en percutant, en cas de pleurésie notamment, avoir une impression de résistance au doigt.

2^o RENSEIGNEMENTS AUDITIFS. — Ce sont les plus intéressants. Ils sont très variables

d'un individu à l'autre, suivant l'état de la paroi; c'est dire qu'ils n'ont de valeur que par comparaison d'un côté à l'autre.

a) *La matité* est une diminution de la sonorité : elle traduit une condensation du parenchyme pulmonaire sous-jacent ou un épanchement liquide dans la plèvre.

b) *Le tympanisme* est une augmentation de la sonorité (avec un timbre plus creux) : il traduit un épanchement gazeux dans la plèvre ou un emphysème pulmonaire sous-jacent.

IV. — AUSCULTATION

Elle comprend, l'auscultation de la respiration, de la toux, de la voix haute et de la voix chuchotée.

Technique. — Le malade doit respirer profondément et régulièrement par la bouche en évitant de faire du bruit.

Il existe deux sortes d'auscultation : l'auscultation immédiate et l'auscultation médiante.

1^o L'auscultation immédiate consiste à placer l'oreille sur le thorax recouvert d'une serviette.

2° L'auscultation médiate à l'aide d'un stéthoscope donne des renseignements plus localisés et permet d'ausculter certaines zones d'accès difficile.

Le pavillon doit être appliqué bien à plat sur le thorax en l'appuyant suffisamment pour obtenir un contact de toute la périphérie, sans exagération cependant pour éviter la perception de crépitations cutanées.

Résultats. — 1° Chez le sujet normal on entend le murmure vésiculaire. —

a) **RAPPEL PHYSIOLOGIQUE.** — Le murmure vésiculaire est dû au passage de l'air dans les bronchioles dont le calibre dépend des muscles de Reisessen (la section des pneumogastriques paralyse ces muscles, dilate les bronchioles et entraîne la disparition du murmure vésiculaire).

b) **CARACTÈRE DU MURMURE VÉSICULAIRE.** — C'est un bruit doux, moelleux que l'on entend sur toute l'aire thoracique :

— pendant toute l'inspiration : il atteint dès le début de l'inspiration son intensité maxima et la conserve;

— pendant le premier tiers de l'expiration son intensité diminue (les deux derniers tiers du temps expiratoire sont silencieux).

2° A l'état pathologique on peut entendre. — a) la diminution ou la disparition du murmure vésiculaire, ce qui traduit l'existence, dans la plèvre, d'une masse liquidienne ou gazeuse, mauvaise conductrice du son.

b) des bruits surajoutés : souffles, râles ou frottements.

3° Les souffles. — a) **RAPPEL PHYSIOLOGIQUE.** — Les souffles sont dus à la transmission exagérée du souffle glottique normal par une modification pathologique du parenchyme pulmonaire ou par un épanchement pleural (Chauveau et Bondet ont montré en 1865 qu'une trachéotomie chez une jument atteinte de pneumonie fait disparaître le souffle tubaire).

b) Un souffle se caractérise par son temps, son intensité, sa tonalité, son timbre.

c) **LES DIFFÉRENTS SOUFFLES SONT :**

- le souffle tubaire,
- le souffle cavitaire,
- le souffle pleurétique,
- le souffle amphorique.

4° Les râles. — a) **DÉFINITION.** — Ce sont des bruits pathologiques qui naissent dans les alvéoles ou les bronches; leur caractère fondamental est d'être modifié par la respiration et par la toux.

Ils sont secs ou humides.

b) **LES RÂLES SECS** comprennent les râles *crépitants* et les râles *bronchiques*.

— **LES RÂLES CRÉPITANTS :** sont fins, secs, égaux entre eux, éclatant en bouffée à la fin de l'inspiration, plus nets après la toux.

LES SOUFFLES PULMONAIRES ET PLEURAUX

<i>Les différents souffles</i>	<i>Temps</i>	<i>Intensité</i>	<i>Tonalité</i>	<i>Timbre</i>	<i>Signification du souffle</i>
Tubaire	Deux temps Prédominance Inspiratoire	Intense	Rude	En U	Condensation pulmonaire
Cavitaire	Deux temps Prédominance Inspiratoire	Intense	<i>Au temps inspiratoire : grave Au temps expiratoire : aiguë</i>	Creux	Cavité pulmonaire
Pleurétique	Expiratoire	Peu intense Doux, lointain, voilé	Elevée	En E	Epanchement liquide dans la plèvre
Amphorique	Expiratoire	Très peu intense	Elevée	Métallique	Epanchement gazeux dans la plèvre

Ils traduisent un processus alvéolaire massif : pneumonie, œdème pulmonaire ou infarctus pulmonaire.

Dans certains cas, l'auscultation des premières respirations à la base des poumons d'un sujet normal fait entendre des râles secs dits « râles de déplissement » qui disparaissent après quelques inspirations profondes

— LES RÂLES BRONCHIQUES : sont dus à l'inflammation de la muqueuse bronchique ou à la présence de mucus ou de muco-pus dans les bronches.

Ils sont soit *sibilants* soit *ronflants* :

— *Les râles sibilants* :

sont comparables au sifflement produit par le vent dans les fils télégraphiques.

— *Les râles ronflants* :

ou ronchus sont plus gros et moins secs que les sibilants.

c) *LES RÂLES HUMIDES*. — Ce sont les râles bulleux ou sous-crépittants.

Ils sont dus au brassage par le courant d'air respiratoire de mucosité ou de pus dans les alvéoles ou les bronchioles.

— Ils s'entendent aux deux temps de la respiration.

— Ils donnent l'impression de gargouillement. Il en existe plusieurs variétés selon que les râles sont faits de petites, de moyennes ou de grosses bulles.

5° Les frottements pleuraux. — a) DÉFINITION. — Ce sont des bruits pathologiques, qui naissent entre les deux feuillets de la plèvre lorsque ces feuillets sont enflammés.

b) *CARACTÈRE DU FROTTEMENT PLEURAL.* — Il est perçu aux deux temps de la respiration.

Son intensité est variable.

Son timbre est variable allant de l'impression d'un froissement de soie à celle de la cassure d'un cuir neuf.

Il est superficiel.

Il n'est pas modifié par la toux.

Certains frottements pleuraux peuvent être perçus à la palpation.

c) *SIGNIFICATION.* — Il s'observe le plus souvent avant la formation d'un épanchement liquidien dans la plèvre ou au moment de sa résorption.

Il peut néanmoins constituer la seule manifestation d'une inflammation de la séreuse. Mais, même dans ces cas, il n'est pas rare que l'examen radiologique révèle un obscurcissement et un comblement partiels du cul-de-sac costo-diaphragmatique témoignant d'une petite quantité de liquide.

Auscultation de la toux. — On ne doit jamais terminer l'auscultation pulmonaire sans avoir fait tousser le malade.

1° Normalement la toux semble lointaine.

2° En cas de condensation pulmonaire, elle paraît intense, déchirante, pénible à ausculter.

3° C'est lors de l'inspiration qui suit la secousse de toux que l'on entend le mieux les râles.

4° A l'opposé, certains râles dus à des sécrétions alvéolaires ou bronchiques minimes peuvent disparaître après une secousse de toux.

Auscultation de la voix. — On doit enfin ausculter la voix : par exemple, en faisant répéter au malade le chiffre 33 d'abord à voix haute, puis à voix basse en chuchotant.

1° Normalement, la voix ne donne lieu qu'à un murmure confus et lointain.

2° La *bronchophonie* est la transmission plus intense mais toujours confuse de la voix haute.

3° La *pectoriloquie* est la transmission nettement articulée de la voix haute; elle s'observe en cas de condensation pulmonaire ou de caverne avec condensation adjacente.

4° La *pectoriloquie aphone* est la transmission nettement articulée de la voix chuchotée; elle s'observe dans certaines cavernes pulmonaires et dans les pleurésies séro-fibrineuses.

5° L'*égophonie* est la transmission de la voix haute avec un timbre chevrotant (voix de chèvre). Elle s'observe dans la pleurésie séro-fibrineuse.

6° La *voix caverneuse* est le retentissement cavitaire de la voix que l'on observe dans certaines cavernes.

7° La *voix amphorique* est le retentissement amphorique de la voix observé en cas de pneumothorax.

**LES PRINCIPAUX SYNDROMES
DE LA PATHOLOGIE PLEURO-PULMONAIRE**

L'examen clinique à lui seul permet dans les cas typiques de reconnaître l'un des grands syndromes de la pathologie pleuro-pulmonaire :

Condensation pulmonaire, caverne pulmonaire, atélectasie, pleurésie et pneumothorax.

**LES CINQ PRINCIPAUX SYNDROMES
DE LA PATHOLOGIE PLEURO-PULMONAIRE**

<i>Syndromes</i>	<i>Inspection</i>	<i>Palpation Vibrations vocales</i>	<i>Percussion</i>	<i>Auscultation</i>
Condensation pulmonaire	—	<i>exagérées</i>	<i>matité</i>	<i>râles crépitants + souffle tubaire</i>
Caverne pulmonaire	—	<i>exagérées</i>	<i>matité</i> (sauf en cas de volumineuse caverne superficielle)	<i>souffle cavitair + râles bulleux + pectoriloquie</i>
Atélectasie	Rétraction d'un héli-thorax. Pincement des espaces intercostaux	<i>exagérées</i>	<i>matité</i>	<i>silence</i>
Pleurésie	Dilatation d'un héli-thorax. Elargissement des espaces intercostaux	<i>abolies</i>	<i>matité</i>	<i>silence ou souffle pleurétique + pectoriloquie aphone + égophonie</i>
Pneumothorax	Dilatation d'un héli-thorax. Elargissement des espaces intercostaux	<i>abolies</i>	<i>tympanisme</i>	<i>silence ou souffle amphorique</i>

a) Une condensation pulmonaire

Elle est reconnue par les signes suivants :

- palpation : vibrations vocales exagérées,
- percussion : matité,
- auscultation : râles crépitants et parfois souffle tubaire.

Elle peut être due à :

- une pneumopathie aiguë (à virus ou à pyogènes),

- un cancer bronchique,
- un infarctus pulmonaire,
- une tuberculose pulmonaire.

b) Une caverne pulmonaire

Elle est reconnue par les signes suivants :

- palpation : vibrations vocales exagérées,
- percussion : matité,
- auscultation : souffle cavitaire, râles bulleux, pectoriloquie parfois.

Elle peut être due à :

- une tuberculose pulmonaire,
- un abcès du poumon.

c) Une atélectasie

- Voir page 100.

d) Une pleurésie

C'est un épanchement liquide entre les deux feuillets de la plèvre.

Elle est reconnue par les signes suivants :

- *Inspection* : dilatation d'un hémithorax, élargissement des espaces inter-costaux; immobilité respiratoire.
- *Palpation* : vibrations vocales abolies.
- *Percussion* : matité.
- *Auscultation* : silence (et dans certaines pleurésies séro-fibrineuses, souffle pleurétique).

LA PONCTION PLEURALE est indispensable :

1^o pour affirmer le diagnostic de pleurésie dans les cas où les signes cliniques sont réduits au minimum.

2^o Pour préciser la nature du liquide.

Technique de la ponction pleurale. — Thoracentèse.

1^o Préparation du malade : Injection sous-cutanée d'1 cg de chlorhydrate de morphine 1/2 heure avant pour éviter le reflexe pleural (certaines ponctions pleurales ont pu en effet entraîner une mort subite chez des malades qui n'avaient pas reçu de morphine au préalable).

2^o Désinfection de la peau.

3^o Ponction avec une aiguille de Kuss (aiguille à biseau court munie d'un mandrin). — On enfonce l'aiguille sur une ligne verticale passant par la pointe de l'omoplate de préférence dans le 7^e espace inter-costal en rasant le bord

supérieur ⁽¹⁾ de la 8^e côte. Mais, si la ponction est blanche dans le 7^e espace, on peut ponctionner dans le 8^e ou même le 9^e. Dans certaines pleurésies enkystées il faut ponctionner sur la ligne axillaire ou, à la face antérieure du thorax, dans la région sous-claviculaire.

4^o Si la ponction est seulement exploratrice, on se contente de retirer une ou deux seringues de liquide.

5^o Si la ponction évacuatrice est nécessaire on peut retirer le liquide :

a) à la seringue (il est prudent d'injecter une seringue d'air pour deux seringues de liquide retiré).

b) A l'aide de l'appareil de Duguet.

c) A l'aide d'un aspirateur.

Quelle que soit la méthode employée, la soustraction de liquide doit être lente pour éviter les accidents de la thoracentèse.

— œdème pulmonaire a vacuo : annoncé par chatouillement laryngé, toux.

— accidents nerveux : crise d'épilepsie, hémiplégie, syncope.

Trois variétés de pleurésies, selon la nature du liquide sont à distinguer :

— la pleurésie séro-fibrineuse,

— la pleurésie hémorragique,

— la pleurésie purulente.

1^o La pleurésie séro-fibrineuse. — Peut être un exsudat ou un transsudat.

Un transsudat est un épanchement d'origine mécanique (cardiaque le plus souvent), il ne contient que quelques cellules endothéliales, il est pauvre en albumine et la réaction de Rivalta est négative.

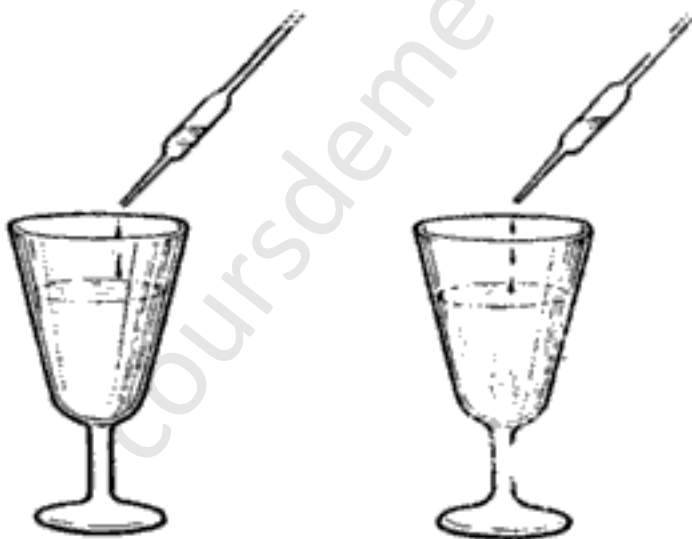


FIG. 19. — La Réaction de Rivalta.

La réaction de Rivalta consiste à laisser tomber dans de l'eau froide additionnée d'acide acétique quelques gouttes de liquide pleural (ou péritonéal ou péricardique). Si la réaction est positive (*verre droit*), le passage de la goutte reste marqué par une trace en volute de fumée : il s'agit d'un exsudat (riche en albumine).

Si la réaction est négative (*verre gauche*), la goutte de liquide ne laisse aucune trace ; il s'agit d'un transsudat (pauvre en albumine).

Un exsudat est un épanchement d'origine inflammatoire (tuberculose ou réaction pleurale d'une pneumopathie à pyogènes ou d'une embolie pulmonaire) ; il contient des cellules en abondance, est riche en albumine et la réaction de Rivalta y est positive.

⁽¹⁾ Pour éviter le paquet vasculo-nerveux intercostal qui longe le bord inférieur des côtes.

ÉPANCHEMENTS SÉRO-FIBRINEUX

	TRANSSUDATS (mécaniques)	EXSUDATS (inflammatoires)
Cellules	Rares cellules endothéliales	Nombreuses cellules : Lymphocytes (tuberculose) Polynucléaires (pneumopathie à pyogènes)
Albumine (par litre)	10 à 30 g	40 à 50 g
Réaction de Rivalta	Négative	Positive

2° La pleurésie hémorragique. — Le liquide est rosé ou franchement rouge.

A l'examen cytologique, il existe un très grand nombre d'hématies : plusieurs centaines de milliers, parfois plus, par millimètres cubes.

La pleurésie hémorragique est à distinguer d'un épanchement séro-fibrineux mélangé à du sang provenant d'un vaisseau inter-costal ou pulmonaire blessé lors de la ponction; dans ces cas, seuls les premiers centimètres cubes sont rouges tandis que dans les pleurésies hémorragiques le liquide est uniformément teinté du début à la fin de la ponction.

Les pleurésies hémorragiques sont soit cancéreuses, soit cardiaques.

Elles peuvent s'observer également au cours de certains syndromes hémorragiques (en particulier hémopathies malignes).

La transformation d'une pleurésie séro-fibrineuse en pleurésie hémorragique annonce en général le passage à la purulence.

3° La pleurésie purulente. — L'aspect du liquide impose le diagnostic.

L'examen microscopique montre des polynucléaires plus ou moins altérés en grande abondance.

Il peut s'agir de pleurésie *tuberculeuse* (on ne trouve pas de germes pyogènes; il existe parfois, mais non toujours, des B. K. à l'examen direct.

Ou bien, de pleurésie purulente à *pyogènes* (pneumocoques, streptocoques).

e) *Un pneumothorax*

C'est un épanchement gazeux entre les deux feuillets de la plèvre. (Voir page 94.)

CHAPITRE V

PNEUMOTHORAX SPONTANÉ

Un pneumothorax spontané est un épanchement gazeux entre les deux feuillets de la plèvre (l'air provient d'une lésion pulmonaire).

Il est caractérisé par :

— SON ÉTIOLOGIE : rupture d'une lésion tuberculeuse, d'un kyste aérien, d'une bulle d'emphysème, d'une lésion de silicose, ou, plus rarement, d'une autre affection pulmonaire.

— SES SIGNES CLINIQUES :

1^o *Le début brutal* par un point de côté coupant la respiration.

2^o *Le syndrome d'épanchement gazeux* dans la plèvre (voir page 90).

— SES SIGNES RADIOLOGIQUES.

— SON ÉVOLUTION dominée par deux facteurs :

— l'étiologie,

— l'existence ou non d'une fistule pleuropulmonaire persistante.

LES SIGNES CLINIQUES ET RADIOLOGIQUES

Le début est habituellement très brutal.

1^o A L'OCCASION d'un effort, d'une secousse de toux *ou* sans cause apparente,

2^o LE MALADE RESSENT :

a) un *point de côté* atroce (1) aussitôt suivi :

b) d'une *dyspnée* intense,

c) d'une *toux* pénible, quinteuse, sans expectoration.

3^o A L'EXAMEN, on trouve des signes de shock et d'asphyxie :

a) le malade est immobile, anxieux;

b) le visage est pâle et cyanosé, couvert de sueurs;

c) la respiration est rapide, courte, superficielle;

(1) De siège variable, sous-mamelonnaire, axillaire, scapulaire ou même très bas situé abdominal.

- d) le pouls est petit, irrégulier, accéléré;
- e) la tension artérielle est basse, pincée, difficile à prendre;
- f) la température est à 39° ou 40° si la cause est infectieuse.

4° Un EXAMEN RAPIDE DU THORAX sans mobiliser le malade montre d'un côté :

- du *tympanisme*,
- l'*abolition du murmure vésiculaire*,
- des bruits amphoro-métalliques plus rarement.

5° SOUS L'INFLUENCE DU TRAITEMENT D'URGENCE :

morphine, oxygène, toniques cardio-vasculaires, le shock et l'asphyxie cèdent rapidement.

6° PARFOIS CEPENDANT LA DYSPNÉE PERSISTE AUSSI INTENSE :

L'exploration manométrique de la cavité pleurale est alors indispensable : différentes éventualités sont possibles :

a) la pression intra-pleurale est voisine de 0, la soustraction d'air ne modifie pas la pression : il s'agit d'une *perforation large et béante* dont le pronostic est très réservé.

b) la pression est *positive mais de façon modérée*, dépassant rarement + 8, + 10. La soustraction d'air soulage le malade et abaisse la pression : c'est le cas le plus fréquent en rapport avec une *fistule pleuro-pulmonaire étroite* ou même *fermée*.

c) souvent le soulagement n'est que temporaire, la reprise de la dyspnée oblige à un nouvel examen manométrique : la pression est remontée à son taux initial ou même à un taux plus élevé; il s'agit d'un pneumothorax dit à *soupape* nécessitant la mise en place d'un trocart de Cardis ou mieux encore une aspiration avec un appareil à aspiration pleurale.

Le lendemain et les jours suivants, sous l'influence du traitement qui nécessite une surveillance de tous les instants, l'état du malade s'améliore :

- la douleur devient moins vive;
- la dyspnée diminue;
- l'état général s'améliore,

et un examen complet est possible.

Examen clinique. — 1° INSPECTION : le malade est couché sur le côté atteint. L'hémithorax est immobile, dilaté avec élargissement des espaces intercostaux.

2° PALPATION : les vibrations vocales sont abolies.

2° PERCUSSION : il existe un *tympanisme*, avec augmentation de l'élasticité au doigt. Il est de tonalité variable : basse ou aiguë pouvant alors simuler une sub-matité.

4° AUSCULTATION : a) le *murmure vésiculaire est aboli*;

b) le *souffle amphorique* ne s'impose pas toujours d'emblée (voir page 88);

c) le *tintement métallique de Laënnec*, petit bruit sec, argentin, perçu surtout après la toux, est inconstant mais très évocateur quand il existe;

d) le *retentissement métallique* de la voix, de la toux, des bruits du cœur, est un excellent signe quand on l'entend.

e) Citons encore :

— le bruit d'airain de Trousseau, vibrant, intense à la percussion auscultée de deux pièces de monnaie;

— le bruit de rouet sous-claviculaire.

CONCLUSION. — Le diagnostic de pneumothorax est facile :

1° le côté opposé doit être examiné avec soin :

a) pour comparer les renseignements fournis par la palpation, la percussion, l'auscultation;

b) déceler des lésions parenchymateuses.

2° Il faut examiner le cœur, prendre le pouls, la tension artérielle, pour apprécier le déplacement du cœur, les troubles cardio-vasculaires.

Examen radiologique. — 1° LA RADIOGRAPHIE au lit du malade est, dans les premiers jours, seule possible. Elle montre :

a) l'hyperclarté d'un hémithorax;

b) le moignon pulmonaire :

— réduit à une bande parallèle au bord du médiastin,

— rétracté dans la région hilare,

— souvent relié à la paroi par des brides,

— des lésions peuvent être visibles dans le moignon;

c) du côté opposé, on note l'existence ou l'absence de lésions parenchymateuses.

2° LA RADIOSCOPIE, dès que le malade est transportable, montre en outre :

a) le *diaphragme* : horizontal, abaissé, immobile, ou avec une ascension paradoxale à l'inspiration;

b) le déplacement inspiratoire du médiastin;

c) le cœur refoulé avec des battements rapides et amples, plus visibles que normalement.

3° DES TOMOGRAPHIES peuvent être intéressantes pour préciser les lésions du moignon pulmonaire.

Évolution. — Un *hydropneumothorax* se constitue souvent au bout de quelques jours.

1° PALPATION : les vibrations vocales restent abolies sur toute la hauteur de l'hémithorax.

2° PERCUSSION : on note l'apparition d'une matité de la base à limite supérieure horizontale, quelle que soit la position du malade.

3° AUSCULTATION : a) *Succussion hippocratique* : c'est un bruit de flot perçu en auscultant le malade pendant qu'on le secoue : il a son maximum de netteté quand l'épanchement liquidien est de moyenne abondance.

b) *bruit de glou-glou* : il est inconstant, perçu seulement si la fistule est large.

c) le *syndrome amphoro-métallique* persiste au-dessus de l'épanchement.

4° SIGNES RADIOLOGIQUES. — Il existe une opacité à la partie inférieure de l'hémithorax à limite supérieure horizontale quelle que soit la position du malade.

Cette opacité est surmontée d'une hyperclarté dans laquelle le moignon pulmonaire est partiellement visible.

Il existe des ondulations du liquide dans les brusques secousses imprimées au malade.

L'élévation inspiratoire du niveau liquide est le signe de Kienbock.

5° LA PONCTION EXPLORATRICE retire un liquide séreux, clair.

Le pronostic dépend de l'étiologie.

Les formes cliniques. — 1° Suivant le début. — a) le début progressif, en quelques jours;

b) le début trompeur, à point de côté bas situé, pseudo-appendiculaire ou péritonéal;

c) certains pneumothorax peuvent être latents et sont des découvertes cliniques ou radiologiques.

2° A évolution grave d'emblée : les *pneumothorax suffocants* sont dus :

a) soit à un pneumothorax bilatéral, exceptionnel;

b) soit à un pneumothorax chez un sujet ayant des lésions étendues du côté opposé;

c) soit à un pneumothorax à soupape (malade amélioré par la soustraction d'air);

d) soit à une insuffisance ventriculaire droite aiguë.

3° Les pneumothorax localisés. — TERRAIN : Ils surviennent le plus souvent chez des tuberculeux avérés ayant des lésions pulmonaires étendues (1).

DÉBUT : Ils ont rarement un début brutal. Ils se manifestent parfois par un point de côté, exceptionnellement par une diminution brusque de l'expectoration.

SIGNES PHYSIQUES : Théoriquement, ce sont les mêmes que ceux du pneumothorax de la grande cavité mais perçus dans une région limitée.

Les deux meilleurs signes sont :

— le tympanisme;

— l'atténuation ou la modification des signes stéthacoustiques antérieurement perçus.

L'EXAMEN RADIOLOGIQUE est indispensable mais ne résoud pas toujours le diagnostic. On voit une image claire anormale, d'apparition brusque, pas toujours homogène, d'ailleurs, en raison du parenchyme voisin qui se superpose.

FORMES CLINIQUES : toutes les localisations sont possibles :

a) partiel de la grande cavité le plus souvent;

b) juxta-médiastinal pouvant donner une compression aiguë du médiastin;

(1) Dans ces cas, des adhérences pleurales en regard des lésions pulmonaires empêchent un décollement pleural étendu.

- c) diaphragmatique : latent ou se révélant par un syndrome phrénique : hoquet, douleur le long du phrénique;
- d) interlobaire avec douleur en écharpe;
- e) citons les pneumothorax : — aréolaires,
— à étages.

LES DIFFÉRENTES ÉTIOLOGIES

La tuberculose. — 1° La nature tuberculeuse d'un pneumothorax est habituellement facile à mettre en évidence en raison des signes cliniques et radiologiques de tuberculose pulmonaire (voir *Pathologie médicale*, p. 625).

2° L'évolution surtout est caractéristique :

- a) la fièvre persiste;
- b) sur les clichés, des images cavitaires sont fréquentes dans le moignon et dans le poumon opposé;
- c) l'apparition rapide d'un épanchement est la règle :
— d'abord *hydropneumothorax* : le liquide contient des lymphocytes, quelques polynucléaires et quelques cellules endothéliales;
— puis *pyopneumothorax* : polynucléaires très abondants, d'abord intacts puis altérés, et des B. K.

Le pronostic de ce pyopneumothorax tuberculeux doit toujours être très réservé, même depuis les tuberculostatiques. En cas de guérison locale, le pronostic est dominé par l'évolution de la maladie tuberculeuse.

Les kystes aériens sont une cause très fréquente de pneumothorax spontané.

1° Le diagnostic est soupçonné sur :

- le terrain : sujet jeune;
- l'absence de tout antécédent tuberculeux (la cutiréaction est souvent négative);
- l'absence de fièvre.

2° Le diagnostic est affirmé sur :

- a) les signes radiologiques : dans le moignon pulmonaire, on voit sur le cliché standard et surtout sur les tomographies, *une ou plusieurs images claires finement cerclées*. Ces images existent souvent aussi du côté opposé.
- b) la pleuroscopie : tantôt kyste unique, soit tendu, soit un peu affaissé, parfois pédiculé;
tantôt petites bulles sous-pleurales fines et transparentes.

3° L'évolution est très particulière :

- a) l'épanchement liquidien est absent ou très discret, le poumon revient à la paroi rapidement dans la majorité des cas, *mais*
- b) les *récidives* sont la règle et les hémoptysies sont également fréquentes.

Les autres causes sont :

- les pneumoconioses;
- les staphylococcies pulmonaires bulleuses;
- l'emphysème pulmonaire (notamment emphysème obstructif d'une sténose bronchique);
- la coqueluche;
- l'asthme;
- le cancer bronchique (quelques cas seulement).

Parfois aucune étiologie n'est retrouvée, on note seulement à la pleuroscopie un aspect plissé de la plèvre viscérale.

CHAPITRE VI

ATÉLECTASIE PULMONAIRE

On désigne sous le nom d'atélectasie, ou mieux, de *condensation pulmonaire rétractile*, un état du parenchyme pulmonaire caractérisé :

ANATOMIQUEMENT : à l'examen macroscopique, par la *diminution de volume* du parenchyme (en l'absence d'une cause extérieure, pneumothorax par exemple); à l'examen microscopique, par la *disparition du contenu gazeux* des alvéoles dont la lumière devient virtuelle.

PHYSIOLOGIQUEMENT : par la *disparition de la ventilation pulmonaire* alors que la circulation sanguine est normale.

RADIOLOGIQUEMENT : par une *opacité franche, homogène, rétractile* du territoire atélectasié (tout un poumon ou seulement un lobe, voire un segment pulmonaire).

ETIOLOGIQUEMENT : par l'*obstruction bronchique* qui en est la cause la plus fréquente.

Circonstances du diagnostic. — En cas d'atélectasie d'*installation brutale*, le malade se plaint d'un point de côté et de dyspnée.

En cas d'atélectasie d'*installation progressive* (ce sont les cas les plus fréquents), les troubles fonctionnels (douleurs, dyspnée, toux, expectoration) sont en rapport avec la cause de l'atélectasie.

Il n'existe aucun trouble fonctionnel propre à l'atélectasie.

Ce sont les signes physiques et surtout les signes radiologiques qui la font découvrir.

Éléments du diagnostic. — Le diagnostic repose sur des signes physiques, des signes radiologiques et des signes manométriques.

Signes physiques. — Ils ne sont perceptibles que si tout un lobe pulmonaire au moins est atélectasié. Ils atteignent leur maximum de netteté si un poumon est entièrement atélectasié.

A l'*inspection*, on note :

a) l'immobilité d'un hémithorax,

b) sa rétraction,

c) le pincement des espaces inter-costaux.

A la *palpation*, les vibrations vocales sont exagérées.

A la *percussion*, la matité est franche, contrastant avec la sonorité normale du côté opposé.

A l'*auscultation*, le *silence* respiratoire est le signe majeur : le murmure vésiculaire est aboli. On peut en outre, dans certains cas, entendre des râles bronchiques.

L'*attraction du médiastin*, en particulier le déplacement du cœur vers le côté de l'atélectasie est un signe de grande valeur.

Un *épanchement pleural réactionnel* de la base peut modifier la sémiologie; les vibrations vocales sont alors abolies.

Signes radiologiques. — Les signes radiologiques sont la clef du diagnostic.

Les images d'atélectasie sont très particulières, surtout sur les clichés pris en *position latérale qui est fondamentale pour l'étude des condensations rétractiles localisées*.

L'atélectasie se traduit par une *opacité franche, homogène*, d'un segment pulmonaire, d'un lobe pulmonaire ou de tout un poumon.

La *rétraction* se traduit sur les clichés :

— en cas d'atélectasie de tout un poumon, par l'attraction du cœur et des autres organes du médiastin (en particulier de la trachée) et le pincement des espaces intercostaux.

— en cas d'atélectasie d'un lobe ou d'un segment, par la diminution de volume par rapport au territoire correspondant d'un sujet normal, et par la concavité des bords de l'image. Le pincement des espaces intercostaux est moins marqué, mais la coupole diaphragmatique est surélevée.

Signes manométriques. — La *pression intra-pleurale* mesurée au manomètre de Küss est *considérablement abaissée*. Les chiffres inspiratoires sont de l'ordre de moins 10, moins 30 et même moins 40 cm d'eau.

La pression est d'autant plus basse que le territoire atélectasié est plus étendu.

Si l'on crée un pneumothorax artificiel, la rétractilité s'accroît; la surface de l'ombre diminue mais son opacité n'augmente pas (probablement par diminution de l'œdème).

Évolution. — *L'évolution d'une atélectasie dépend de sa cause.*

Les atélectasies d'origine néoplasique évoluent plus ou moins rapidement vers la mort.

La guérison complète sans séquelle, au contraire, est la règle dans tous les cas où la cause de l'atélectasie disparaît.

Au cours de l'évolution d'une atélectasie des signes nouveaux peuvent apparaître :

1° Un *emphysème pulmonaire* localisé dans un territoire voisin ou dans le même territoire et qui annonce d'ailleurs souvent la reperméabilité bronchique et la disparition de l'atélectasie.

2° Un *épanchement pleural* réactionnel est fréquent. C'est habituellement un épanchement séro-fibreux de type mécanique avec réaction de Rivalta négative; mais si l'atélectasie est due à un cancer bronchique, l'épanchement est souvent hémorragique.

3° Une *infection* du territoire pulmonaire atélectasié peut aboutir à une suppuration pulmonaire d'évolution redoutable; d'où l'intérêt d'administrer des antibiotiques dès les premiers signes d'infection.

4° Une *dilatation des bronches* correspondant au territoire atélectasié est toujours à craindre si l'évolution se prolonge.

Formes topographiques. — Les signes cliniques et radiologiques sont très variables suivant le territoire atteint.

Si tout un poumon est atteint — 1° Les troubles fonctionnels sont souvent intenses, en particulier la dyspnée.

2° Les signes physiques sont au maximum réalisant la condensation pulmonaire rétractile.

3° Les signes radiologiques confirment le diagnostic déjà posé par la clinique.

a) opacité franche, homogène de tout un hémithorax,

b) attraction des organes du médiastin (cœur, gros vaisseaux de la base, trachée) vers le côté atélectasié,

c) hyperclarté du poumon opposé.

Si un seul lobe est atteint *en totalité ou en partie* (atélectasie segmentaire) :

Les signes cliniques sont discrets. Les signes radiologiques sont indispensables pour porter le diagnostic; ils sont d'ailleurs variables suivant le lobe atteint.

L'atélectasie des *lobes supérieurs* se traduit, sur les clichés de face, par une opacité franche, homogène du 1/3 supérieur environ d'un hémithorax.

La limite inférieure de l'opacité est concave, plus ou moins nettement dessinée (attraction de la scissure). Sur le cliché de transverse, la limite inférieure de l'image est toujours beaucoup plus nette (image « en ailes de mouette »).

L'atélectasie du *lobe moyen* (fig. 12) se traduit, sur les clichés de face, par une opacité paracardiaque d'interprétation souvent délicate. Si on prend le cliché le malade étant en lordose, l'image est plus nette, triangulaire à sommet externe. Sur le cliché de transverse, l'opacité est caractéristique, triangulaire à sommet hilair (mais si la rétraction est intense l'opacité peut se réduire à un triangle très étroit).

L'atélectasie de la *lingula* (homologue gauche du lobe moyen) se traduit par des images identiques à celles du lobe moyen.

L'atélectasie des *lobes inférieurs* se traduit, sur le cliché de face, par une opacité para-cardiaque plus ou moins étendue suivant le degré de rétractilité. Sur le cliché de transverse, l'image est beaucoup plus caractéristique, triangulaire à sommet hilair.

L'atélectasie isolée d'un *segment* est toujours de diagnostic difficile sur le

cliché de face. Sur le cliché de transverse, par contre, on voit l'opacité caractéristique triangulaire à sommet hilare. Son siège et son aspect dépendent du territoire bronchique intéressé (fig. 14 et 15).

L'atélectasie de la *pyramide de Fowler* (obstruction de la bronche de Nelson) donne de face un aspect très voisin de l'atélectasie du lobe moyen ou de la lingula. Mais le cliché de transverse montre l'image triangulaire caractéristique qui est postérieure.

Diagnostic différentiel. — Le diagnostic d'atélectasie se fait, nous l'avons vu, sur les radiographies, en particulier sur les *clichés de profil*.

Le diagnostic différentiel peut se poser, suivant les circonstances d'apparition, avec les autres opacités pulmonaires ayant également une topographie segmentaire ou lobaire.

1° Les *pleurésies généralisées* de la grande cavité sont de diagnostic facile. Elles se traduisent, certes, également par une opacité franche, homogène, mais elles entraînent un refoulement et non une attraction du médiastin.

2° Les *pleurésies enkystées* sont très trompeuses.

Sur les clichés de face et même de profil, une pleurésie enkystée peut simuler une atélectasie.

2° Les *infarctus pulmonaires*, peuvent être d'un diagnostic difficile car leur image radiologique peut être très semblable à celle des atélectasies. On soupçonne l'infarctus en raison du terrain (intervention chirurgicale quelques jours auparavant ou accouchement); on recherche une phlébite latente profonde ou des membres inférieurs, des signes biologiques d'hypercoagulabilité sanguine, mais le premier jour le diagnostic peut être hésitant.

3° Certaines *pneumopathies aiguës* peuvent également poser un diagnostic délicat car elles s'accompagnent souvent d'une image radiologique de topographie lobaire. Leur diagnostic repose sur les signes cliniques associés : ascension thermique brutale, herpès naso-labial parfois, expectoration. Leur évolution est différente.

4° Certains *infiltrats tuberculeux* peuvent avoir une image radiologique très voisine de celle de l'atélectasie. Le diagnostic est d'autant plus délicat qu'il existe, comme nous le verrons, certains cas d'atélectasie au cours de la tuberculose. La bronchoscopie, la bronchographie, sont d'un grand secours pour le diagnostic de ces images.

Diagnostic étiologique. — Les causes des atélectasies sont nombreuses. Certaines sont faciles à mettre en évidence, d'autres, au contraire, sont beaucoup plus difficiles à affirmer.

Un examen clinique complet, des examens para-cliniques, en particulier une bronchoscopie, sont des éléments indispensables pour préciser l'étiologie.

1° Les *cancers bronchiques* sont la cause la plus fréquente.

Chez un homme ayant dépassé la cinquantaine, c'est le premier diagnostic à envisager.

La bronchoscopie est absolument indispensable pour affirmer ce diagnostic. Elle permet, en outre, de préciser la variété histologique du cancer, ce qui, dans une certaine mesure, oriente les indications thérapeutiques et permet de prévoir l'allure évolutive. Si une exérèse chirurgicale est impossible, l'atélectasie sera définitive; en outre, l'extension des bourgeons néoplasiques aux bronches de voisinage entraîne, le plus souvent, l'apparition d'atélectasie dans les territoires adjacents. Par exemple, un malade qui avait d'abord une atélectasie segmentaire a, quelques semaines plus tard, une atélectasie lobaire et quelques mois après, une atélectasie de tout le poumon. Il n'est toutefois pas exceptionnel d'observer des rétrocessions spontanées totales ou partielles de l'opacité; mais elles ne sont toujours que temporaires.

2° Les corps étrangers bronchiques sont une cause non exceptionnelle d'atélectasie. On doit y penser surtout chez les enfants ou chez les sujets aliénés.

La radiographie montre parfois un corps étranger dans une bronche.

Mais, nombreux sont les corps étrangers transparents aux Rayons X d'où l'intérêt de la bronchoscopie systématique qui permet dans ces cas, non seulement un diagnostic, mais encore l'ablation du corps étranger.

3° Les atélectasies post-opératoires sont particulièrement fréquentes après les interventions abdominales et les thyroïdectomies.

Elles s'installent dans les premières heures qui suivent l'intervention.

L'atélectasie massive d'un poumon n'est pas exceptionnelle. Elle se traduit par de la dyspnée, une ascension thermique. Le diagnostic repose sur les signes cliniques et radiologiques. L'évolution est souvent mortelle.

L'atélectasie lobaire est plus fréquente. La radiographie permet de la reconnaître : elle intéresse le plus souvent un lobe ou les deux lobes inférieurs. L'évolution peut également être mortelle.

Les atélectasies segmentaires sont assez fréquentes et s'accompagnent souvent d'un syndrome infectieux.

Le mécanisme de ces atélectasies post-opératoires est difficile à préciser. On a invoqué l'obstruction bronchique, l'infection et le trouble réflexe. La majorité des auteurs admettent à l'heure actuelle qu'il s'agit d'abord d'une hypoventilation (diminution d'amplitude des mouvements du diaphragme après intervention abdominale) et que l'obstruction bronchique est secondaire.

4° Les atélectasies post-traumatiques sont également fréquentes.

5° La dilatation des bronches est à l'origine d'un certain nombre d'atélectasies.

L'opacité triangulaire à sommet hilaire et à base diaphragmatique, considérée classiquement comme une pleurésie médiastine, correspond en réalité presque toujours à une atélectasie du segment para-cardiaque.

Rappelons la possibilité de dilatation des bronches secondaire à une atélectasie.

6° La tuberculose à ses différents stades peut s'accompagner d'atélectasie :

a) AU COURS DE LA PRIMO-INFECTION : les adénopathies péri-bronchiques peuvent entraîner une atélectasie dans le territoire correspondant. A la bronchos-

copie, la muqueuse bronchique est le plus souvent normale. Mais il existe des cas avec fistulisation du ganglion dans la bronche; le pronostic est moins favorable en raison d'une part, de la dissémination possible dans le parenchyme, et d'autre part de la menace d'une tuberculose bronchique pouvant évoluer vers la sténose.

b) AU COURS DE LA TUBERCULOSE TERTIAIRE : les atélectasies sont plus rares. Elles peuvent cependant s'observer en cas de tuberculose bronchique, ou comme accident transitoire post-hémoptoïque. On peut également en observer lors de la rétraction du moignon pulmonaire à la suite d'une section de brides complète.

7° Une hémoptysie, quelle que soit sa cause (tuberculose pulmonaire, dilatation des bronches, rétrécissement mitral...) peut être suivie d'une atélectasie transitoire, le plus souvent d'un territoire lobaire.

8° Autres causes locales :

- a) Maladie de Hodgkin à localisation bronchique,
- b) Tumeurs du médiastin,
- c) Sténoses bronchiques, (mécanique, inflammatoire ou cicatricielle),
- d) Tumeurs bénignes des bronches.

9° Au cours de *certaines affections du système nerveux* (hémorragie méningée, méningite aiguë, poliomyélite, traumatisme médullaire), on a décrit des atélectasies à l'origine desquelles on invoque un phénomène vaso-moteur ou réflexe.

Traitement. — UN TRAITEMENT ÉTIOLOGIQUE doit être envisagé tout d'abord : ablation d'un corps étranger bronchique par bronchoscopie, exérèse chirurgicale d'un cancer bronchique ou d'une tumeur bénigne, traitement antibiotique d'une adénopathie tuberculeuse péri-bronchique ou d'une tuberculose bronchique, drainage de posture et aspiration bronchique en cas de dilatation des bronches.

SI ON NE PEUT AGIR SUR LA CAUSE de l'atélectasie (cancer bronchique inopérable par exemple), on se contente d'un traitement symptomatique : broncho-aspiration, antibiotiques en cas d'infection, ponctions évacuatrices de plèvre en cas d'épanchement, oxygénothérapie pour soulager la dyspnée, cortisone et, au besoin, opiacés en cas de douleur.

CHEZ LES OPÉRÉS, la mobilisation précoce semble réduire la fréquence des atélectasies.

DANS LES ATÉLECTASIES GRAVES, (notamment postopératoire et post-traumatiques) il faut recourir à la trachéotomie qui permet d'aspirer les sécrétions bronchiques et d'insuffler de l'oxygène.

CHAPITRE VII

EMPHYSÈME PULMONAIRE

L'emphysème pulmonaire est un état caractérisé :

- *anatomiquement* par des lésions destructives des parois alvéolaires,
- *fonctionnellement* par l'augmentation permanente du volume des espaces aériens distaux situés au-delà des bronchioles terminales non respiratoires.

L'emphysème peut être généralisé ou localisé.

EMPHYSÈME GÉNÉRALISÉ OU MALADIE EMPHYSÉMATEUSE

Étiologie. — C'est une affection qui apparaît à partir de la cinquantaine, beaucoup plus souvent chez l'homme que chez la femme.

La cause de la maladie emphysemateuse est *inconnue* : l'affection est le plus souvent primitive. Les antécédents de broncho-pneumopathies jouent un rôle certain; il en est de même de l'effort respiratoire habituel et prolongé (travailleurs de force, souffleurs de verre, sujets pléthoriques, asthmatiques).

Circonstances du diagnostic. — Le malade vient consulter soit parce qu'il est essoufflé, soit parce qu'il tousse.

La *dyspnée* est d'abord une dyspnée d'effort, puis une dyspnée permanente qui s'exagère aux mouvements.

Les *bronchites* qui se répètent chaque hiver peuvent être la première manifestation clinique, mais elles s'accompagnent très rapidement de dyspnée.

Éléments du diagnostic. — Le diagnostic repose sur :

- des constatations cliniques,
- des constatations radiologiques,
- la diminution de la valeur fonctionnelle des poumons.

Signes cliniques. — a) *L'ASPECT DU MALADE* à lui seul, évoque déjà souvent l'emphysème.

1° Le faciès est souvent pâle, mais il existe une cyanose des lèvres et des pommettes.

2° Le cou apparaît court, trapu.

3° Les masses musculaires cervicales sont saillantes; les jugulaires sont turgescentes.

4° La respiration est pénible, sifflante.

b) L'EXAMEN DU THORAX impose le diagnostic.

1° A L'INSPECTION : le thorax est cylindrique, globuleux :

— le diamètre transversal et surtout le diamètre antéro-postérieur sont très augmentés : il existe une légère cyphose-dorsale et le plastron sterno-costal est bombé et projeté en avant;

— les côtes tendent à devenir horizontales;

— le thorax est à peu près immobilisé en inspiration forcée; à l'expiration, les diamètres thoraciques diminuent à peine.

2° LA MENSURATION vérifie cette diminution de l'amplitude respiratoire, l'indice de Hirtz (différence entre le périmètre thoracique à l'inspiration et l'expiration) est très diminué : il est de 4 cm, de 2 cm, parfois même moins, au lieu de 7 cm chez le sujet normal.

3° A LA PALPATION : les vibrations vocales sont diminuées.

4° A LA PERCUSSION : la sonorité est nettement exagérée; les aires de matité cardiaque et hépatique peuvent même être réduites.

5° A L'AUSCULTATION :

a) l'inspiration est courte, faible, humée,

b) l'expiration est prolongée, sifflante.

Cette *inversion clinique des temps respiratoires* constitue le signe stéthacoustique fondamental.

c) en outre, il est fréquent d'entendre des râles bronchiques.

Signes radiologiques. — La radioscopie et la radiographie montrent des signes très particuliers.

a) EN RADIOSCOPIE. — 1° Les espaces inter-costaux sont élargis et les côtes tendent à devenir horizontales.

2° Les coupes diaphragmatiques sont abaissées (en particulier la droite qui, chez les emphysémateux, est souvent à la même hauteur que la gauche) et aplaties.

3° Le parenchyme pulmonaire est nettement plus clair, plus transparent que chez un sujet normal.

4° L'amplitude respiratoire est très diminuée : les coupes diaphragmatiques en particulier ne s'abaissent à l'inspiration forcée que de 2 à 3 cm au lieu de 8 à 10 cm chez le sujet normal.

b) LA RADIOGRAPHIE. — 1° Confirme l'élargissement des espaces inter-costaux et l'hyperclarté du parenchyme.

2° Permet de fixer sur des documents la diminution de l'amplitude respiratoire :

a) on peut prendre un cliché en inspiration et un cliché en expiration;

b) on peut sur le même cliché prendre une image en inspiration et une autre en expiration.

Exploration fonctionnelle des poumons. — Les différentes épreuves de l'exploration fonctionnelle des poumons montrent que la respiration est très perturbée.

1° La *capacité vitale* est très diminuée : elle est souvent inférieure à 1 litre 1/2 au lieu de 3 à 5 litres chez un sujet normal.

2° L'étude spirométrique montre l'allongement de l'expiration, d'où augmentation du rapport $\frac{E}{I}$.

Rappelons que chez le sujet normal, pour les physiologistes, l'expiration est plus longue que l'inspiration (le rapport $\frac{E}{I}$ est égal à 1,22 environ) : mais clini-

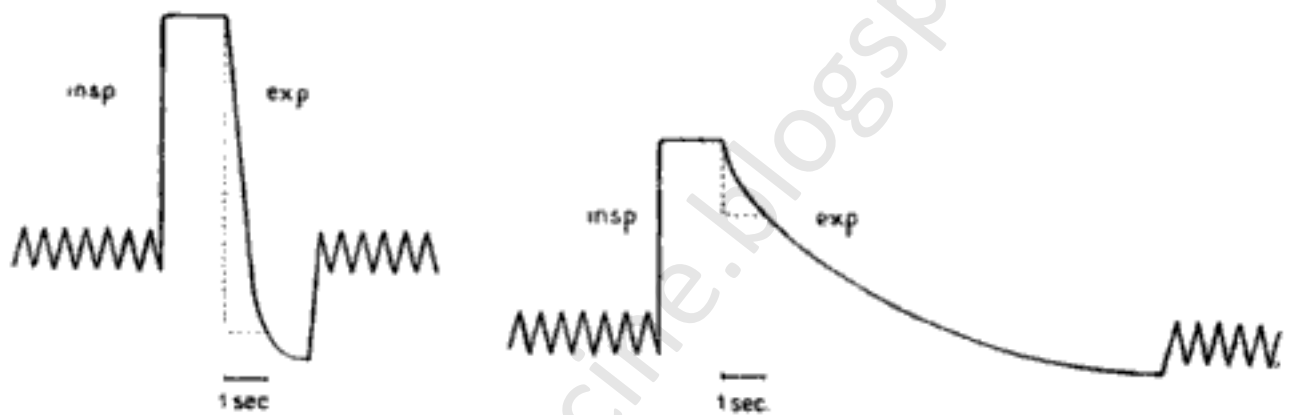


FIG. 20. — Épreuve de volume expiratoire maximum seconde.

Tracé à gauche : sujet normal. L'expiration est profonde et rapide.

Tracé à droite : malade emphysémateux. L'inspiration est à peu près identique à celle du sujet normal, mais l'expiration est interminable.

quement, l'expiration paraît plus brève que l'inspiration car la fin de l'expiration n'est pas perceptible à l'oreille.

Chez les emphysémateux, l'expiration est allongée. L'étude spirométrique donne un rapport $\frac{E}{I}$ au moins égal à 1,50 au lieu de 1,22. A l'auscultation, l'expiration paraît nettement plus longue que l'inspiration pour deux raisons : sa durée réelle est allongée (comme le prouve la spirométrie); en outre, du fait de la gêne expiratoire, elle donne lieu à un bruit perceptible jusqu'à sa terminaison.

3° La *capacité pulmonaire utilisable à l'effort* est nettement diminuée. On demande au malade de faire une inspiration aussi *profonde* que possible, puis de faire une expiration aussi *rapide* que possible.

L'étude de la courbe montre :

a) la modification d'allure de la courbe (fig. 20);

b) la diminution du volume expiré pendant la première seconde : 600 cc par exemple, au lieu de 1 100 chez un sujet normal.

4° La *ventilation maxima-minute* est considérablement réduite.

Elle est par exemple de 30 litres au lieu de 110 chez un sujet normal.

La courbe montre en outre que les inspirations sont plus profondes mais que le sujet est incapable d'augmenter l'amplitude de ses expirations (fig. 21).

5° La *saturation oxyhémoglobinée* du sang artériel est très diminuée.

6° Les *temps d'apnée* sont, chez l'emphysémateux, très inférieurs aux chiffres



FIG. 21. — Épreuve de ventilation maxima minute.

À gauche, tracé d'un sujet normal : l'inspiration et l'expiration ont une égale amplitude.

À droite, malade emphysémateux : l'inspiration est profonde mais le sujet est incapable d'augmenter l'amplitude de ses expirations : c'est l'aspect dit en créneau.

normaux de 40 secondes pour l'apnée inspiratoire et de 30 secondes pour l'apnée expiratoire.

Mais cette épreuve d'apnée a beaucoup moins d'intérêt que les précédentes car si le malade ne coopère pas absolument, les résultats n'ont aucune valeur ; or il n'existe aucun signe révélant que l'épreuve est faussée.

Évolution. — L'évolution est lente, progressive, inéluctable.

La dyspnée apparaît pour des efforts de plus en plus minimes, puis devient permanente obligeant le malade à cesser toute activité.

Trois complications menacent en outre ces malades :

1° Les *bronchites* particulièrement fréquentes à l'automne et à la fin de l'hiver sont bien jugulées par les antibiotiques, mais il est fréquent d'observer une aggravation de la dyspnée après chacune d'elles.

2° L'*insuffisance respiratoire chronique*.

3° L'*insuffisance cardiaque* est une complication fréquente et redoutable chez ces malades (insuffisance ventriculaire droite d'origine pulmonaire).

Les signes cliniques sont une cyanose particulièrement marquée, une augmentation de volume du foie, des œdèmes. La *pression veineuse* souvent augmentée chez les emphysémateux, même en l'absence de défaillance cardiaque, est très élevée en cas d'insuffisance ventriculaire droite. Le tracé électrocardiographique est celui du cœur pulmonaire chronique (accentuation de l'onde P en D2 et D3, déviation de l'axe électrique vers la droite).

EMPHYSÈMES LOCALISÉS

Ils se distinguent de la maladie emphysémateuse par :

- leur *topographie* : ils sont localisés à un segment pulmonaire, à un lobe pulmonaire, plus rarement à tout un poumon, parfois aux deux bases;
- leur *étiologie* : il s'agit parfois d'emphysème de cause connue, ou du moins d'un emphysème secondaire;
- leur *évolution* : elle est très variable et dépend de la cause qui a provoqué l'emphysème;
- leurs *complications locales* : la plus fréquente est la rupture dans la plèvre entraînant un pneumothorax spontané.

Circonstances du diagnostic. — L'emphysème localisé est découvert :

- à l'occasion d'un pneumothorax spontané,
- ou lors d'un examen radiologique systématique.

Éléments du diagnostic. — *Signes cliniques.* — Ils n'existent qu'en cas d'emphysème atteignant au moins un lobe pulmonaire. Ils sont identiques à ceux de l'emphysème généralisé.

Signes radiologiques. — Deux cas sont possibles :

- chez certains malades, ce sont des signes identiques à ceux de l'emphysème généralisé;
- chez d'autres, il s'agit d'emphysème bulleux : on voit à la scopie et sur les clichés une ou plusieurs cavités finement cerclées, de taille très variable.

Exploration fonctionnelle des poumons. — Les différentes épreuves de l'exploration fonctionnelle des poumons montrent :

- une valeur fonctionnelle très diminuée si le reste du parenchyme est atteint par une maladie qui en diminue la valeur fonctionnelle : ce cas est fréquent;
- une valeur fonctionnelle respiratoire globale normale s'il reste une quantité importante de parenchyme sain.

Différents aspects des emphysèmes localisés. — Il existe de nombreuses variétés d'emphysèmes localisés suivant la topographie, suivant l'aspect radiologique, suivant l'étiologie.

a) *Suivant la topographie.* — L'emphysème peut être :

1° **SEGMENTAIRE** : l'emphysème est strictement localisé à un segment pulmonaire; il s'agit presque toujours d'un emphysème par obstruction bronchique; ces emphysèmes sont souvent précédés ou suivis d'une atélectasie du même segment. On a publié des cas d'atélectasie d'un segment et d'emphysème du segment adjacent.

2° **LOBAIRE** : l'emphysème est localisé soit à un lobe pulmonaire, soit aux deux lobes inférieurs.

3° **ÉTENDU A TOUT UN POUMON** : les signes cliniques sont nets et strictement unilatéraux; le thorax est asymétrique; le médiastin est refoulé vers le côté sain. L'examen radiologique confirme les signes cliniques.

b) Suivant les signes radiologiques. — On distingue :

1° *L'emphysème alvéolaire* : distension des alvéoles, comme dans la maladie emphysemateuse.

2° *L'emphysème bulleux* : les cloisons inter-alvéolaires sont rompues et de véritables bulles se forment, parfois très volumineuses.

c) Suivant l'étiologie. — Les emphysèmes localisés ont souvent une étiologie précise. Les principales sont :

1° Une *tumeur bronchique* presque toujours maligne. Il s'agit de quelques bulles d'emphysème de topographie segmentaire précédant, accompagnant ou succédant à une atélectasie du même territoire ou d'un territoire voisin.

2° Un *corps étranger bronchique* peut également être à l'origine d'un emphysème dans un territoire correspondant : selon le calibre de la bronche, il s'agit d'un emphysème segmentaire ou lobaire.

3° Les *adénopathies juxta-bronchiques* (en particulier les adénopathies de la primo-infection tuberculeuse) peuvent soit par simple irritation des filets nerveux péri-bronchiques, soit par fistulisation dans la bronche, entraîner des troubles de la ventilation : il s'agit de bulles d'emphysème précédant l'atélectasie ou lui succédant.

4° Les *staphylococcies pulmonaires* s'accompagnent dans un nombre important de cas de bulles d'emphysème chez l'adulte et surtout chez l'enfant et le nourrisson.

Les bulles d'emphysème apparaissent soit au cours, soit au décours de la période aiguë de la staphylococcie.

Elles ont souvent d'emblée un volume important.

Leur évolution est variable :

a) elles disparaissent parfois aussi brusquement qu'elles sont apparues;

b) elles peuvent se rompre dans la plèvre entraînant un pneumothorax spontané qui peut lui-même disparaître en quelques jours ou bien se compliquer d'un pyo-pneumothorax d'évolution très sévère;

c) elles peuvent atteindre un volume considérable malgré un traitement médical bien conduit et obliger à une exérèse chirurgicale qui sera, suivant les cas, segmentaire ou lobaire.

5° La *tuberculose fibreuse* peut s'accompagner d'emphysème. Il s'agit de malade ayant une tuberculose évoluant depuis plusieurs années et chez lesquels le processus fibreux domine. Les clichés montrent des lésions fibreuses des deux sommets (avec parfois en outre une ou plusieurs petites cavernes), une ascension des hiles et un emphysème des deux bases.

La valeur fonctionnelle de tels poumons est considérablement diminuée.

6° Les *pneumoconioses*, en particulier la *silicose* s'accompagnent très fréquemment d'un emphysème pulmonaire des deux bases. On connaît la fréquence du pneumothorax spontané chez ces malades.

7° Certaines interventions chirurgicales (lobectomie, thoracoplastie) peuvent être à l'origine « d'emphysème compensateur » du parenchyme adjacent.

Évolution. — L'évolution des emphysèmes localisés est très *variable* suivant la cause qui leur a donné naissance. Mais tous les emphysèmes localisés, qu'ils soient secondaires à une cause connue ou d'apparence primitive, sont très fréquemment à l'origine de complications.

Complications. — 1° Le pneumothorax spontané généralisé (du type bénin, voire récidivant) est la complication la plus fréquente.

C'est un accident brutal qui révèle souvent des bulles d'emphysème latentes.

On soupçonne l'origine bulleuse de ce pneumothorax sur les éléments suivants :

— absence de tuberculose;

— à l'examen radiologique : le moignon pulmonaire est parfaitement rétracté, il n'existe pas de bride le reliant à la paroi;

— évolution bénigne : état général bien conservé, pas de fièvre, régression progressive de l'épanchement gazeux sans apparition de liquide dans la plèvre;

— répétition des pneumothorax à intervalles plus ou moins rapprochés.

La preuve de l'existence des bulles d'emphysème ne peut être apportée que par deux examens :

— la radiographie, en particulier les tomographies sur lesquelles on peut voir des bulles d'emphysème;

— la pleuroscopie qui permet, dans certains cas rares, de voir avec une grande netteté des bulles d'emphysème faisant saillie dans la cavité pleurale.

2° L'hémo-pneumothorax spontané est une complication beaucoup plus rare que le pneumothorax pur, mais l'emphysème bulleux est en pratique la seule cause d'hémopneumothorax spontané.

3° L'infection de bulles d'emphysème est toujours possible.

Mais, la découverte de bulles d'emphysème au cours ou au décours d'une pneumopathie aiguë pose toujours le problème de savoir s'il s'agit de l'infection de bulles d'emphysème pré-existantes ou bien de l'apparition récente de bulles d'emphysème compliquant secondairement cette pneumopathie.

4° L'emphysème sous-cutané est une complication exceptionnelle.

5° L'emphysème médiastinal est également exceptionnel, généralement associé au précédent.

DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Maladie emphysemateuse. — 1° Dyspnée cardiaque. — Dans les cas typiques elle est facile à reconnaître; c'est une *polypnée*. Il existe des signes de défaillance cardiaque : tachycardie, bruit de galop ou trouble du rythme, ralentissement de la vitesse circulatoire et à la radio, augmentation de volume du cœur.

Mais, nous avons vu la fréquence de l'insuffisance cardiaque chez les emphysemateux; d'où l'intérêt chez les cardiaques de rechercher avec soin les signes cliniques de l'emphysème pour éventuellement ajouter au traitement toni-cardiaque celui de l'emphysème.

2° La dyspnée des sujets ayant une déformation de la cage thoracique (cyphose, scoliose, séquelles de mal de Pott) doit être distinguée de l'emphysème.

3° L'asthme à dyspnée continue. — Les signes cliniques, radiologiques et même spirographiques de l'asthmatique et de l'emphysemateux sont identiques.

Mais l'asthme est caractérisé par des crises paroxystiques (même en cas d'asthme à dyspnée continue, il existe dans les antécédents du malade des crises d'asthme).

En outre, l'éosinophilie (que l'on trouve dans le sang et dans l'expectoration) est un signe biologique très particulier à l'asthme.

4° La dyspnée des scléreux pulmonaires est bien proche de celle des emphysemateux.

5° La dyspnée des obèses peut chez certains faire évoquer l'emphysème en raison de la configuration de leur thorax.

Mais, à l'auscultation, la respiration n'est pas modifiée et l'examen spirographique ne montre pas la courbe caractéristique de l'expiration emphysemateuse.

Rappelons l'association possible d'obésité et d'emphysème.

6° La morphologie du thorax des athlètes. — Le thorax de certains athlètes peut évoquer le thorax globuleux des emphysemateux. L'absence de dyspnée, l'épreuve de l'apnée volontaire et les différentes épreuves de la valeur fonctionnelle des poumons montre son augmentation et non sa diminution.

Emphysèmes localisés. — a) Les emphysèmes localisés aux deux bases pulmonaires des tuberculeux fibreux, des silicotiques sont de diagnostic évident.

b) Les emphysèmes localisés à un segment pulmonaire, et en particulier les emphysèmes bulleux, peuvent au contraire poser un diagnostic très délicat avec une cavité tuberculeuse, un kyste aérien ou même un pneumothorax localisé.

1° Une *cavité tuberculeuse* est le premier diagnostic envisagé devant une image claire dans le parenchyme.

L'absence de B. K. à des examens répétés permet seule d'affirmer qu'il s'agit bien d'emphysème et non de cavité tuberculeuse.

2° Un *kyste aérien* du poumon et une bulle d'emphysème donnent des images très voisines.

En faveur de l'emphysème bulleux on note :

— l'apparition plus précoce que celle du kyste,

— la variabilité des images à des examens très rapprochés,

— la disparition possible des bulles d'emphysème, alors que les kystes aériens ne disparaissent jamais.

En réalité, il s'agit d'un diagnostic clinique souvent impossible.

3° Un *pneumothorax localisé* peut être difficile à distinguer radiologiquement d'une bulle d'emphysème sous-corticale : l'angle de raccordement à la paroi est cependant différent, aigu en cas de bulles, obtus en cas de pneumothorax.

TRAITEMENT

Maladie emphysémateuse. — Il n'existe aucun traitement capable d'arrêter ou même de ralentir l'évolution de la maladie emphysémateuse.

On est donc obligé de se contenter d'un traitement symptomatique.

1° Le TABAC doit être formellement interdit.

2° Les INFECTIONS BACTÉRIENNES doivent être traitées attentivement.

3° Une KINÉSITHÉRAPIE-RÉÉDUCATION RESPIRATOIRE, maintenant une bonne cinétique diaphragmatique peut retarder l'évolution vers l'insuffisance respiratoire chronique.

4° Les SÉJOURS DANS LES CLIMATS CHAUDS ET SECS sont conseillés.

Emphysèmes localisés. — 1° Un traitement étiologique est à envisager en cas de tumeur bronchique, corps étranger bronchique, staphylococcie pulmonaire, ou adénopathie tuberculeuse par exemple.

2° Un *pneumothorax spontané* compliquant une bulle d'emphysème nécessite parfois une exsufflation.

3° Une *exérèse chirurgicale* segmentaire ou lobaire doit être envisagée dans le cas de certaines bulles d'emphysème sous-corticales entraînant des pneumothorax récidivant à intervalles rapprochés.

CHAPITRE VIII

L'EXAMEN RADIOLOGIQUE (1)

La radiologie est le complément indispensable de l'examen clinique. Elle révèle souvent des lésions inaudibles. Elle précise toujours la *topographie*, l'*étendue* et le *type* des altérations.

Mais elle est incapable d'affirmer l'étiologie de l'anomalie constatée.

Les trois méthodes principales sont la *radioscopie*, la *radiographie*, la *tomographie*.

I. — LA RADIOSCOPIE

Technique. — La pièce doit être parfaitement obscure et il faut s'adapter au moins une dizaine de minutes, surtout par une journée ensoleillée, avant de commencer l'examen.

Indications. — La radioscopie a l'avantage de la simplicité et de la rapidité. Elle seule permet d'étudier la cinématique respiratoire, la mobilité du diaphragme, la liberté des sinus costo-diaphragmatiques. Elle permet aussi d'apprécier les modifications du parenchyme sous l'influence de la toux.

Inconvénients. — 1^o Certaines images pathologiques ne sont pas visibles en scopie, notamment les miliaires.

2^o Les examens radioscopiques répétés exposent les malades et les médecins à une irradiation importante, particulièrement dangereuse pour les gonades, d'où la règle de réduire au minimum les examens radioscopiques et de les remplacer le plus souvent possible par des radiographies ou des radiophotos. Quand ils sont indispensables, leur durée doit être brève et les rayons ne doivent être projetés que sur la région à étudier, en évitant surtout d'irradier l'abdomen.

II. — LA RADIOGRAPHIE

Technique. — Le cliché standard doit être tiré de face, le sujet directement contre la plaque, en inspiration forcée, les talons joints, les épaules tombantes, les membres supérieurs en pronation forcée, paumes en dehors, la tête droite.

(1) La scintigraphie pulmonaire est étudiée à la fin de ce chapitre, page 123.

Un cliché de profil, côté malade sur la plaque, bras relevés, permet de localiser en profondeur une lésion, de préciser sa topographie lobaire ou segmentaire, d'explorer l'espace rétro-cardiaque et la partie postérieure du sinus costo-diaphragmatique.

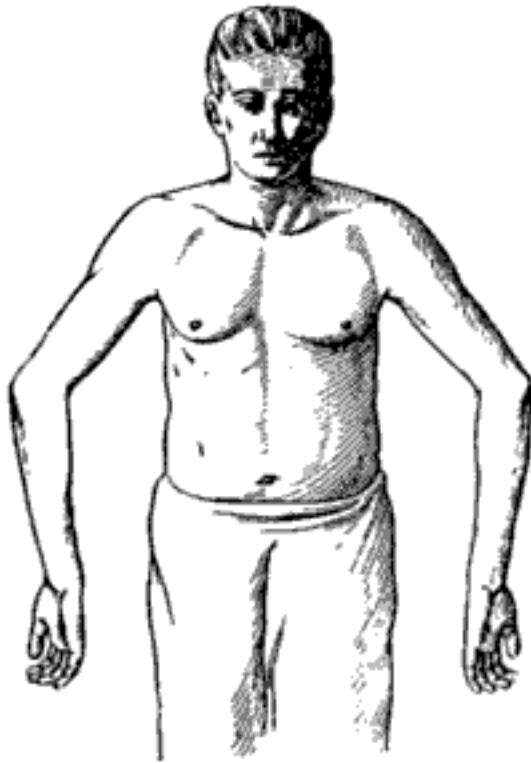


FIG. 22.

Bonne position d'examen radiologique.

Indications. — Les clichés sont absolument indispensables chaque fois qu'il existe une image pathologique ou seulement suspecte en scopie.

Les clichés sont des documents indispensables pour suivre l'évolution d'une maladie.

Lecture d'un cliché thoracique. — La lecture doit se faire devant un négatoscope.

Il faut successivement étudier :

- la qualité du cliché (pénétration, centrage),
 - le squelette thoracique,
 - le médiastin,
- avant d'interpréter l'image des *champs pulmonaires*.

1^o Qualité du cliché. — a) Si la *pénétration* est correcte, les quatre premières vertèbres dorsales sont visibles à travers la clarté trachéale. Les suivantes ne le sont pas.

b) si le cliché est *bien centré*, les deux articulations sterno-claviculaires sont exactement symétriques par rapport à la ligne médiane.

2^o Squelette thoracique. — a) Les *clavicules* doivent être assez basses pour dégager les apex;

b) les *omoplates* ne doivent pas empiéter sur les champs pulmonaires (fig. 33 et 34);

c) les *côtes* sont normalement obliques en bas et en avant. Les espaces intercostaux homologues sont symétriques. On doit noter éventuellement l'existence d'une côte cervicale, un cal de fracture de côte ou une géode costale (habituellement néoplasique);

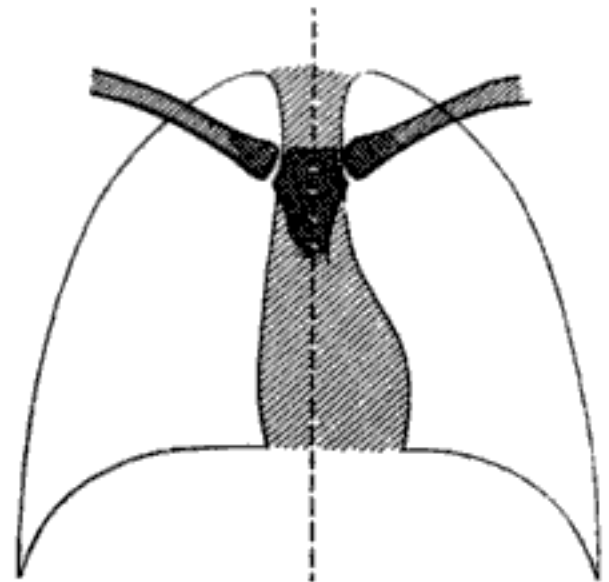


FIG. 23. — Thorax en bonne position, strictement frontale.

Les deux articulations sterno-claviculaires sont équidistantes de la ligne médiane des apophyses épineuses.

L'ombre du sternum, exactement médiane, ne déborde ni à droite ni à gauche. Elle se projette sur l'ombre de la colonne vertébrale et des gros vaisseaux du médiastin.

d) les *cartilages costaux* invisibles chez le sujet jeune peuvent à un certain âge être calcifiés. Ils apparaissent dans le prolongement de l'extrémité antérieure des côtes (fig. 32).

e) le *rachis dorsal* se confond normalement au-dessous de la 4^e vertèbre avec l'image cardio-aortique; en cas de *scoliose*, le rachis déborde latéralement cette ombre cardio-vasculaire : les espaces intercostaux sont alors plus larges en regard de la convexité de la *scoliose*.

3° **Médiastin.** — a) Dans le médiastin supérieur, la *trachée*, si le cliché est bien centré doit être médiane.

b) Dans le médiastin moyen et inférieur, il faut étudier le cœur et les gros vaisseaux (voir pages 159 et 160).

c) La possibilité d'une néoformation médiastinale (voir *Pathologie médicale*, p. 973) doit toujours être présente à l'esprit.

4° — **Champs pulmonaires** ⁽¹⁾. — **L'APEX.** — L'apex est, radiologiquement, la partie du poumon qui se projette au-dessus de la clavicule entre son bord supérieur et l'arc postérieur des deux premières côtes. L'étendue de parenchyme ainsi visible varie d'un sujet à l'autre suivant sa conformation anatomique, et chez le même sujet selon que la clavicule est abaissée suffisamment ou non.

C'est une région difficile à explorer en raison des superpositions osseuses, musculaires et vasculaires :

— la première côte dessine une courbe à concavité interne qui limite en dehors l'apex; elle est presque verticale (voir figure 25 page 118);

— l'arc postérieur de la 2^e côte se superpose habituellement à celui de la première et a fréquemment un rebord osseux qui le double;

— l'artère sous-clavière, surtout à gauche, se projette parfois en une ombre satellite des deux premières côtes;

— le muscle sterno-cléido-mastoïdien qui s'insère sur la moitié interne de la clavicule diminue quelquefois de façon homogène la transparence de l'apex; son bord externe (que l'on peut suivre en haut vers le cou) peut limiter avec le bord interne de la première côte une image qui simule alors une caverne;

(1) N.B. : Il faut toujours comparer la région étudiée : apex, région sous-claviculaire..., avec la région correspondante de l'autre poumon.

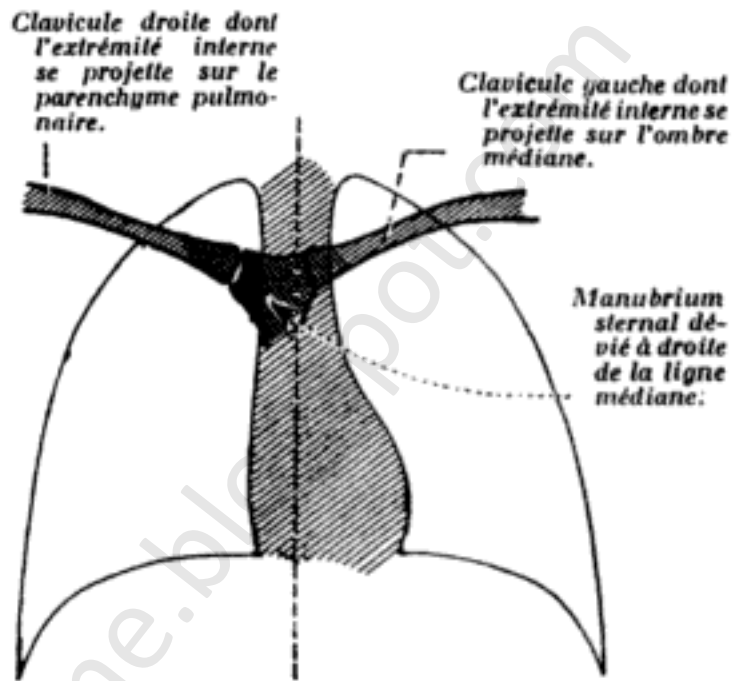


FIG. 24. — Thorax en mauvaise position.

Le malade n'était pas en position strictement frontale.

L'interligne sterno-claviculaire droit est bien visible, tandis que l'interligne sterno-claviculaire gauche se confond avec l'ombre médiane.

La 1^{re} pièce (manubrium) déborde à droite et vient donner, en dedans et en dessous de l'extrémité interne de la clavicule droite, une ombre qu'il ne faut pas prendre pour une ombre ganglionnaire ou parenchymateuse.

— plus exceptionnellement existe un lobe *azygos* : il s'agit de la partie interne du lobe supérieur délimitée par le passage de la veine azygos; celle-ci

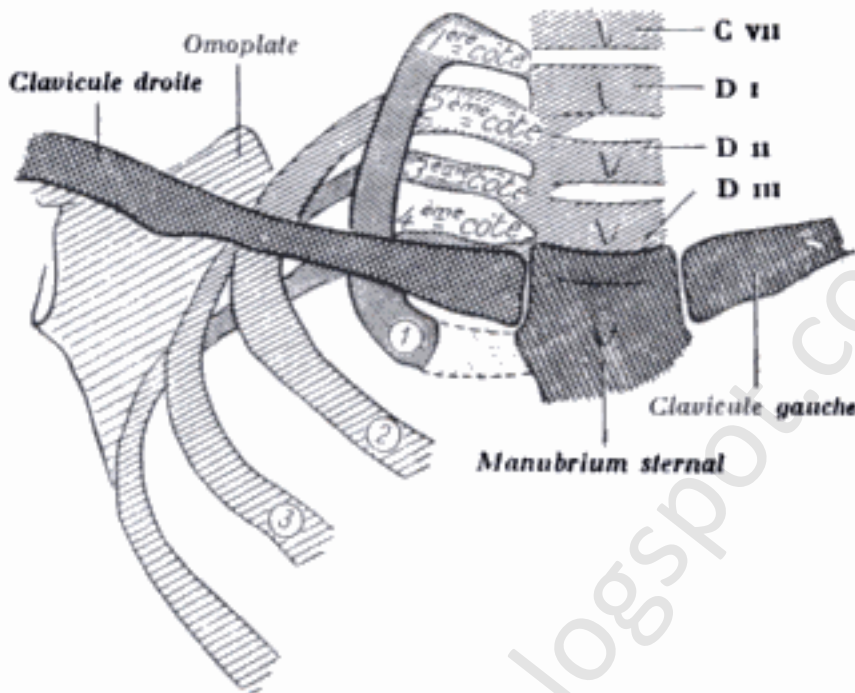


FIG. 25. — Projection radiologique de la partie supérieure du squelette thoracique. Noter :

1° La direction de la 1^{re} côte, VERTICALE devant l'apex et PERPENDICULAIRE aux cols des 2^e, 3^e, 4^e côtes et à la clavicule.

2° Les entrecroisements d'ombres osseuses : ne pas prendre pour des cavernes les images claires ainsi circonscrites.

3° La façon de compter les côtes : se porter en dedans, tout contre la colonne vertébrale et compter de haut en bas, à partir du col de la 1^{re} côte (parfois le col de la 1^{re} se projette sur celui de la 2^e). Suivre ensuite en dehors le trajet de la côte repérée. Remarquer la différence de niveau entre l'extrémité postérieure et l'extrémité antérieure des côtes (par exemple : la projection haute du col de la 3^e côte en arrière, la projection basse de son extrémité antérieure).

Le nombre des vertèbres et des origines costales visibles au-dessus du sternum varie suivant la conformation du thorax et la position de l'ampoule.

donne sur le cliché une ombre en virgule à pointe supérieure et à grosse extrémité inférieure circonscrivant une zone interne plus ou moins étendue.

Sterno-cléido-mastoïdien avec ses insertions sternales et claviculaires.
Première côte

Parties molles doublant le bord supérieur de l'os
Clavicule

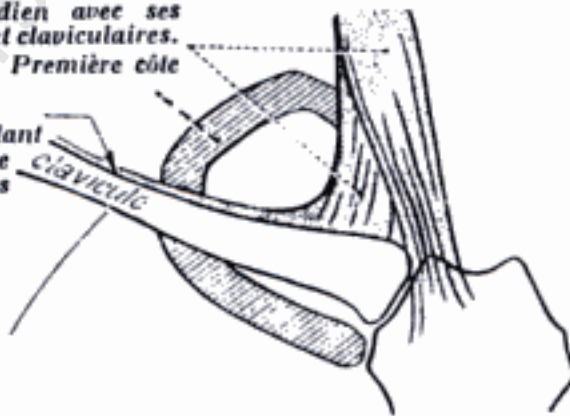


FIG. 26. — Projections ostéo-musculaires sur l'apex. Noter :

1° L'ombre parallèle à la clavicule (parties molles doublant le bord supérieur de l'os).

2° L'insertion du chef claviculaire du sterno-cléido-mastoïdien sur la partie interne de l'os.

b) LA RÉGION SOUS-CLAVICULAIRE. — La région sous-claviculaire doit être étudiée avec soin. En plus des fausses images parenchymateuses dues au squelette, il faut savoir que chez certains individus musclés, la masse des pectoraux peut diminuer d'une manière homogène et diffuse la transparence de la région sous-claviculaire.

c) LA RÉGION DES HILES. — La région des hiles est l'une des plus difficiles à interpréter. Le hile radiologique est en effet la projection des pédicules broncho-vasculaires de chaque poumon. La morphologie des hiles est variable

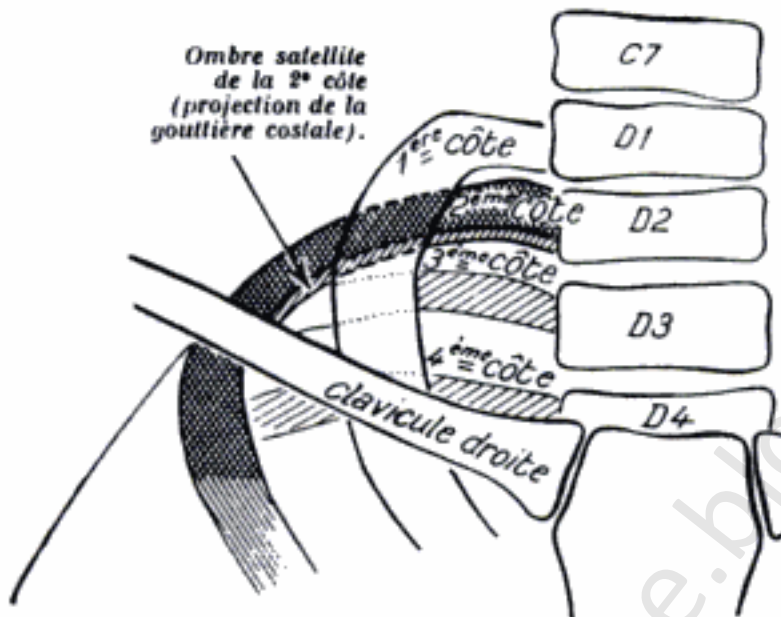
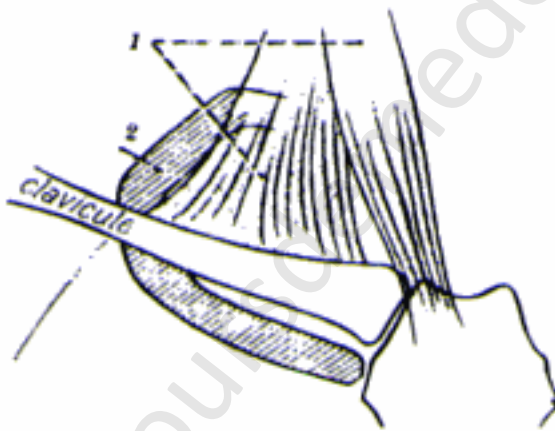


FIG. 27. — Ombre « satellite » de la 2^e côte.



FIG. 28. — Ombre satellite de la 2^e côte gauche. (Projection de l'artère sous-clavière.)



1. Sterno-cléido-mastoldien. 2. 1^{re} côte.

FIG. 29.

Le sommet prétendu « voilé ».

En réalité il s'agit de l'ombre homogène d'un sterno-cléido-mastoïdien très développé se projetant sur l'apex. Vous reconnaîtrez qu'il s'agit du muscle en repérant son bord externe net qui monte obliquement vers le haut.

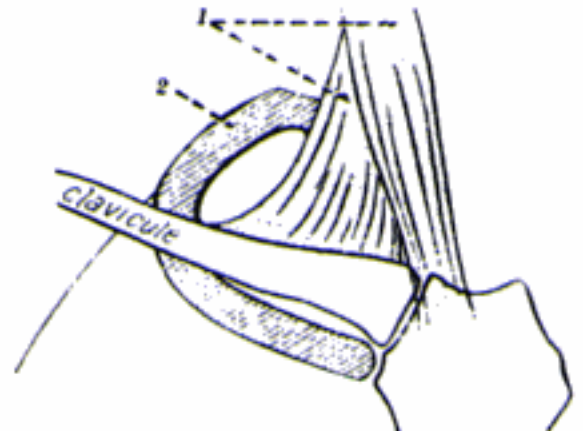


FIG. 30.

Fausse image cavitaire du sommet.

Le sterno-cléido-mastoïdien vient masquer la moitié interne de l'apex dont la partie dégagée donne une image claire entre le bord externe du muscle en dedans et l'ombre de la première côte en dehors.

suivant les sujets. Il faut bien connaître ces différences individuelles afin de ne pas interpréter comme pathologiques des aspects strictement normaux. Les hiles que jadis l'on prétendait « chargés » expriment simplement ces variantes



FIG. 31.

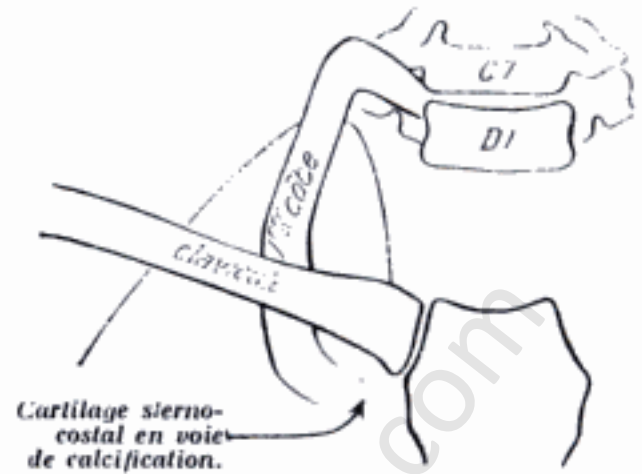


FIG. 32.

FIG. 31. — *Lobe azygos.*

Anomalie du lobe supérieur droit due au trajet anormal de la veine azygos. La scissure ainsi déterminée donne une image caractéristique en virgule à grosse extrémité inférieure. Suivant la situation plus ou moins externe de cette scissure, le lobe azygos circonscrit sera plus ou moins étendu.

FIG. 32. — *Calcifications dans le cartilage sterno-costal de la 1^{re} côte.*

Ne pas prendre les ombres des calcifications pour des lésions parenchymateuses.

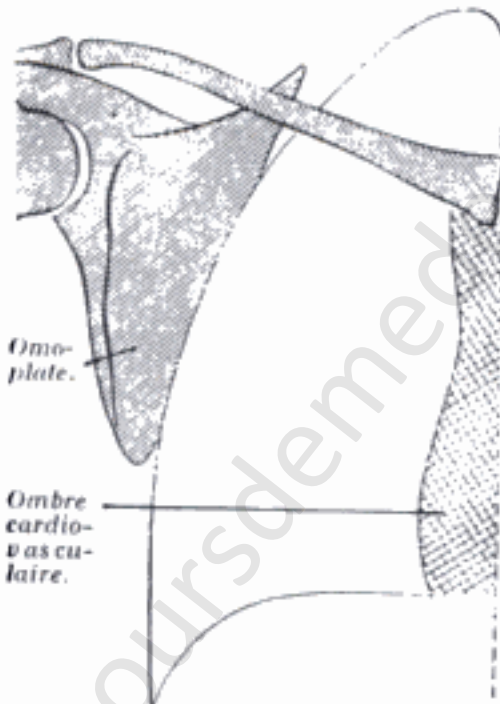


FIG. 33.

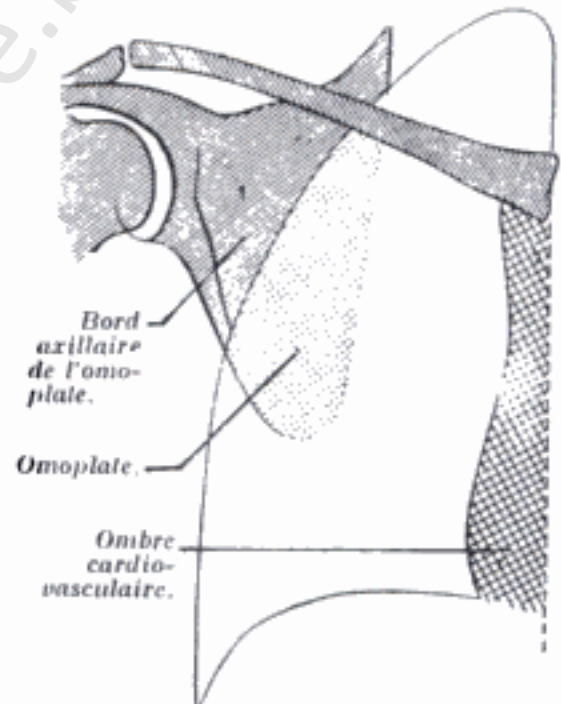


FIG. 34.

FIG. 33. — *Omoplate bien effacée dégagant complètement le champ pulmonaire.*

Pour obtenir cette image placer strictement le malade dans la position indiquée fig. 22.

FIG. 34. — *Omoplate mal effacée.*

Une ombre se projette sur la moitié externe du champ pulmonaire : ne la prenez ni pour une image pleurale, ni pour une anomalie parenchymateuse. Vous reconnaîtrez l'omoplate à quatre caractères :

- 1° Aspect homogène de l'ombre.
- 2° Forme triangulaire et limites nettes.
- 3° Continuité de ses bords avec ceux de l'omoplate en haut et en dehors.
- 4° S'il s'agit d'une radioscopie, mobilité de cette ombre suivant les mouvements imprimés à l'épaule.

de densité vasculaire. Plusieurs facteurs concourent d'ailleurs à modifier les apparences radiologiques :

— D'abord le *type anatomique* du thorax :

un *thorax longiligne*, avec cœur vertical « en goutte », laisse se dégager de l'ombre ventriculaire gauche, les artères pulmonaires gauches et la bronche gauche.

Au contraire, un *thorax bréviligne* et large, avec cœur transversal, éclipse pour ainsi dire le hile gauche qui devient invisible en position frontale; la clarté de la bronche droite entame le contour de l'oreillette droite.

— La *texture même des hiles* intervient à son tour. Selon les cas on reconnaît en effet des hiles longs ou courts, minces ou épais, arborescents ou grêles. Des troncs artériels principaux partent des ramifications qui dessinent les branches secondaires de l'artère pulmonaire et se résolvent dans le parenchyme en un réseau de plus en plus ténu. Ces images vasculaires ont les caractères d'ombres nettes, homogènes, bien limitées par des bords parallèles, s'échappant une à une. Leur entrecroisement apparent, dû à leur projection sur un même plan, dessine parfois des images annulaires qui pourraient évoquer une caverne, si l'on ne savait avec quelle prudence il faut faire ce diagnostic dans la région hilare.

— On ne prendra pas non plus pour une petite géode l'image claire, arrondie à l'emporte-pièce, que réalise la *lumière d'une bronche* vue en coupe antéro-postérieure. Dans ce cas la clarté bronchique est habituellement accompagnée par le petit disque opaque de l'artère satellite, les deux images réalisant un aspect en lunettes ou en canons de fusil assez caractéristique.

— Autre apparence trompeuse : les *points nodaux*, plus opaques, observés au niveau des bifurcations vasculaires, ne doivent pas suggérer l'idée de calcifications; de même une opacité plus accentuée de l'ombre hilare, relevant d'une cause circulatoire par exemple, ne fera pas prononcer le mot de ganglions sans un contrôle plus précis.

d) *LES BASES*. — Au niveau des bases, il faut regarder d'abord les *coupoles diaphragmatiques*. Normalement la droite est plus haute que la gauche, d'un à deux travers de doigt. Mais la gauche peut être surélevée par une aérogastric ou une aérocolie sous-jacente.

Les images pathologiques des bases sont d'interprétation facile.

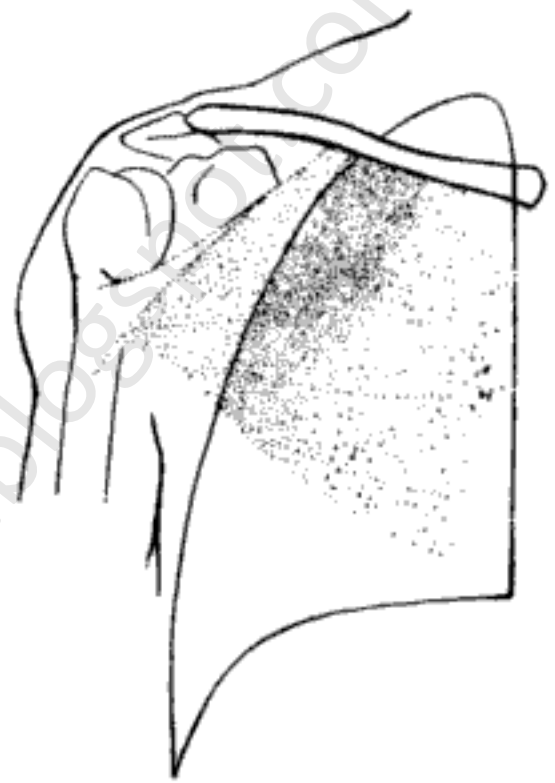


FIG. 35. — Ombre du grand pectoral sur la région sous-claviculaire externe, particulièrement marquée si le sujet est très musclé.

Cependant chez la femme, il existe une cause d'erreur : l'ombre d'un sein tombant vient assez souvent masquer cette région. Le mamelon peut donner à ce niveau une image opaque arrondie à ne pas confondre avec un nodule parenchymateux.

e) *LES CULS-DE-SAC.* — Une oblitération des culs-de-sac costo-diaphragmatiques traduit, soit une séquelle de pleurésie, soit un épanchement pleural.

Dans les cas douteux, il faut regarder les culs-de-sac en scopie lors d'une inspiration profonde.

III. — LES TOMOGRAPHIES

Les tomographies sont indispensables pour préciser le siège exact, l'étendue des images pathologiques visibles sur le cliché standard de face et sur le cliché de profil.

Les tomographies montrent souvent une cavité chez des malades dont le cliché standard ne montrait qu'une opacité d'interprétation difficile.

Pour explorer un thorax d'adulte, cinq clichés tomographiques au moins sont nécessaires, correspondant à 5, 7, 9, 11, 13 cm du plan d'appui dorsal. De profil, les coupes tomographiques sont comptées à partir de la ligne des épineuses.

Les tomographies sont en outre indispensables pour préciser les lésions siégeant dans la région hilare d'une part, dans le médiastin d'autre part.

IV. — LES AUTRES MÉTHODES RADIOLOGIQUES

La bronchographie. — Voir *Pathologie médicale*, p. 902.

La médiastinographie gazeuse. — Après avoir injecté sous contrôle manométrique une certaine quantité d'air dans le médiastin, on prend des clichés de face, de profil et en oblique, de nombreuses tomographies également de face, de transverse et en oblique.

L'injection d'air dans le médiastin a pour effet de dissocier entre elles les opacités radiologiques, d'en souligner les contours par contraste, de préciser la configuration et les rapports réciproques.

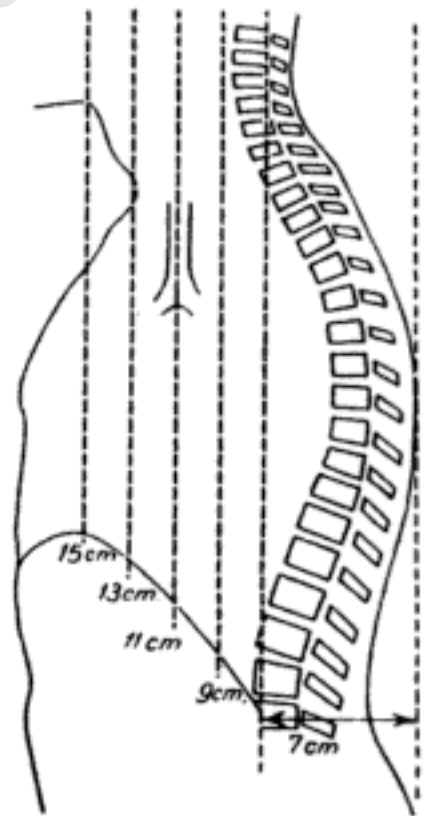


FIG. 36. — Plans des coupes tomographiques espacés d'arrière en avant chez un adulte de corpulence moyenne.

En cas de tumeur médiastinale ou d'adénopathie, la médiastinographie gazeuse a le gros intérêt de montrer s'il existe des adhérences de l'image pathologique aux organes voisins.

L'angiographie. — L'injection d'un produit iodé se fait, soit dans le cœur droit par un cathéter, soit plus simplement par injection intra-veineuse au pli du coude.

Les clichés doivent être pris à intervalles très rapprochés pendant les six ou huit secondes qui suivent le début de l'injection.

En pneumologie, l'angiographie présente surtout un intérêt pour étudier l'artère pulmonaire et ses branches.

V. — LA RADIOPHOTOGRAPHIE

C'est la photographie d'un écran radioscopique très lumineux.

Cette méthode a l'avantage :

- sur la radioscopie, de laisser un document durable et d'exposer beaucoup moins longtemps le malade au rayonnement X;
- sur la radiographie, d'être moins onéreuse et de laisser des documents moins encombrants.

Elle ne saurait remplacer la radioscopie et la radiographie qui gardent leurs indications propres mais elle rend d'immenses services en particulier dans l'examen systématique des collectivités.

La lecture se fait à la loupe ou par projections. Les résultats sont d'autant plus précis que les microfilms utilisés ont un format plus grand. Pour le dépistage, les films 7 cm × 7 cm sont les plus commodes. Quand on voit une image anormale, il faut demander un cliché 10 × 10. Pour suivre l'évolution, on utilise également des clichés 10 × 10 (standard et tomographies).

VI. — LA SCINTIGRAPHIE PULMONAIRE

C'est l'enregistrement à l'aide de compteurs à scintillations des émissions de rayons gamma provenant de produits radio-actifs injectés dans l'appareil pulmonaire soit par voie sanguine, soit par voie aérienne.

Les renseignements fournis par la scintigraphie sont utiles notamment en cas d'infarctus pulmonaire. Pour lire une scintigraphie, il faut, comme pour une radiographie, toujours comparer chaque territoire pulmonaire avec le territoire correspondant du côté opposé (voir note page 117).

C'est l'équivalent de la scintigraphie hépatique (voir page 256).

CHAPITRE IX

EXPLORATION DE LA FONCTION RESPIRATOIRE PULMONAIRE

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

Généralités

LA RESPIRATION CELLULAIRE consomme de l'oxygène, produit de l'anhydride carbonique et des ions⁺. C'est le rôle du poumon de maintenir à un niveau constant le contenu en oxygène et en gaz carbonique du sang qui forme l'intermédiaire entre les cellules et l'air atmosphérique.

LE CONTENU EN GAZ RESPIRATOIRES DU SANG VEINEUX est variable; en revanche, celui du SANG ARTÉRIEL, dans les conditions physiologiques *est constant* pour un âge donné. Chez un sujet jeune :

- Pression partielle d'oxygène (P_{aO_2}) : 85 à 95 mmHg.
- Saturation en oxygène de l'hémoglobine (S_{aO_2}) : 96 à 97 %.
- Pression partielle de CO_2 (P_{aCO_2}) : 40 mmHg.
- CO_2 total plasmatique : 55 volumes ou 25 mEq.

Cette fixité des gaz du sang artériel est assez remarquable, compte tenu du niveau métabolique variable de l'organisme. Il existe un système de régulation neuro-respiratoire qui adapte la ventilation pulmonaire aux besoins de l'organisme.

En cas d'hyperventilation physiologique adaptative (émotion, effort), la $p_a CO_2$ peut descendre en dessous de 30 mm Hg et la $p_a O_2$ dépasser 110 mm Hg.

LA FONCTION RESPIRATOIRE PULMONAIRE est faite de phénomènes :

— *physiques* : 1^o ventilation des voies aériennes, 2^o diffusion des gaz entre le milieu sanguin des capillaires pulmonaires et le milieu gazeux des alvéoles pulmonaires;

— *chimiques* : combinaison des gaz respiratoires avec certaines molécules du plasma ou des globules sanguins.

Les quatre étapes de la respiration

1^o LA VENTILATION (circulation des gaz dans les voies aériennes) est assurée par les modifications de volume du thorax, cavité déformable mobilisée par la musculature respiratoire. C'est la régulation de cette activité musculaire ventilatoire

qui permet la constance des gaz du sang artériel. Les centres de commande et de régulation en sont situés dans le bulbe et dans la protubérance. Ils sont sensibles à la pression des gaz respiratoires dans le sang artériel, de façon directe ou par l'intermédiaire des voies centripètes des chimio-récepteurs artériels. Ils adaptent ainsi à chaque instant la ventilation aux besoins métaboliques de l'organisme.

2° LES ÉCHANGES GAZEUX PULMONAIRES sont doubles : *transfert des molécules d'oxygène* depuis l'air alvéolaire jusqu'au sang capillaire pulmonaire, *transfert de gaz carbonique* dans l'autre sens. Ils dépendent d'une part des caractéristiques de la membrane qui sépare les phases aérienne et sanguine, d'autre part des différences de pression partielle gazeuse qui règnent dans les deux phases. Les pressions partielles gazeuses sont sensiblement égales dans l'air alvéolaire et dans le sang artériel. C'est donc la composition fixe de l'air alvéolaire qui conditionne la constance des gaz de ce sang artériel systémique.

3° LE TRANSPORT DES GAZ DANS LE SANG se fait sous différentes formes :

- pour l'oxygène, forme dissoute, mesurée par la $Pa O_2$, et forme combinée à l'hémoglobine, mesurée par le pourcentage de saturation en oxyhémoglobine;
- pour le gaz carbonique, de même fraction dissoute ($Pa CO_2$) et fraction combinée dans le plasma (réserve alcaline) et dans les globules rouges.

4° LES ÉCHANGES TISSULAIRES PÉRIPHÉRIQUES : par diffusion, l'estimation est indirecte, à distance, différence artério-veineuse en O_2 et CO_2 , par les gaz du sang.

En conclusion

LA RESPIRATION CELLULAIRE exige donc :

- a) *une ventilation efficace* :
 - perméabilité des voies respiratoires,
 - intégrité des commandes nerveuses : bulbe, protubérance, moelle cervicale, nerfs phréniques et intercostaux,
 - intégrité de la musculature respiratoire;
- b) *une diffusion alvéolo-capillaire correcte* ;
- c) *un vecteur sanguin d'oxygène* : nombre suffisant de globules rouges et surtout une certaine quantité d'hémoglobine (voir p. 442);
- d) *un débit cardiaque suffisant* ⁽¹⁾.

LES MÉTHODES D'EXAMENS

Ce sont :

- l'examen clinique,
- l'examen radiologique,
- les méthodes instrumentales,
- la mesure des gaz du sang artériel.

⁽¹⁾ Les fonctions de circulation sanguine et d'hématose pulmonaires sont complémentaires et indissociables de la fonction respiratoire.

1° *L'examen clinique*

Il apporte déjà des renseignements de valeur.

1° L'INTERROGATOIRE doit faire préciser avec grand soin la tolérance à l'effort : la *dyspnée d'effort traduit fidèlement une perturbation de la fonction cardio-respiratoire*. Elle existe aussi bien dans les troubles de la ventilation ou de la diffusion alvéolo-capillaire et dans les insuffisances pulmonaires que dans les insuffisances cardiaques et dans les anémies. Elle doit être chiffrée par le *périmètre de marche* en terrain plat et par le *nombre d'étages* ou de marches d'escalier que le sujet peut parcourir d'une seule traite. Elle sera éventuellement corrigée en fonction d'une surcharge pondérale.

2° L'INSPECTION permet de :

— noter la *fréquence respiratoire* (voir page 85) et l'*amplitude des mouvements thoraciques et abdominaux* ⁽¹⁾ le *périmètre thoracique* sera mesuré en inspiration forcée et en expiration forcée à différents niveaux ;

— voir la *cyanose* : coloration bleutée des téguments et muqueuses qui permet d'affirmer que 5 grammes au moins d'hémoglobine sont à l'état d'hémoglobine réduite dans 100 millilitres de sang capillaire.

3° L'AUSCULTATION, quand elle fait entendre des râles bronchiques ou une diminution, voire une absence du murmure vésiculaire, laisse présumer l'existence de troubles de la ventilation des bronches ou des alvéoles.

2° *L'examen radiologique*

Il comprend l'examen radioscopique dynamique et la comparaison de deux clichés l'un pris en *inspiration forcée*, l'autre en *expiration forcée*.

Il donne deux renseignements : le degré d'obscurcissement à l'expiration profonde et l'amplitude de la course diaphragmatique.

1° L'OBSCURCISSEMENT EXPIRATOIRE. — Normalement, le poumon s'obscurcit à l'expiration profonde et s'éclaire à l'inspiration. La diminution, voire la disparition de ce contraste traduit une gêne de la ventilation alvéolaire dans les régions correspondantes, ce qui se voit surtout le malade étant en position transverse.

2° LA COURSE DIAPHRAGMATIQUE. — Elle s'apprécie de face. Elle est normalement de l'ordre de 7 cm ⁽²⁾.

3° *Les méthodes instrumentales*

Elles ont l'avantage d'être objectives et quantitatives.

⁽¹⁾ On appréciera, en outre, l'état de la musculature respiratoire.

⁽²⁾ La mensuration du périmètre thoracique mesuré en inspiration et en expiration forcées d'une part et la course diaphragmatique d'autre part donnent une première idée des volumes pulmonaires mobilisables par les mouvements respiratoires maximaux.

A : LES MESURES DE VENTILATION EXTERNE

Elles sont simples, facilement acceptées par les malades et donnent déjà des renseignements précis si l'épreuve est bien dirigée.

I. — La spirométrie classique

La spirométrie, à l'orifice buccal, à l'aide d'un appareil classique mesure les volumes pulmonaires et les débits maximaux.

1° LES VOLUMES PULMONAIRES sont au nombre de quatre :

- le *volume courant* est celui mobilisé par un sujet au repos ;
- le *volume de réserve inspiratoire* n'est mobilisé que par une inspiration forcée ;
- le *volume de réserve expiratoire* est chassé par une expiration profonde ;
- le *volume résiduel* est celui de l'air qui reste dans les voies aériennes à la fin d'une expiration forcée ; il n'est pas mobilisable par définition et sa mesure nécessite une technique particulière.

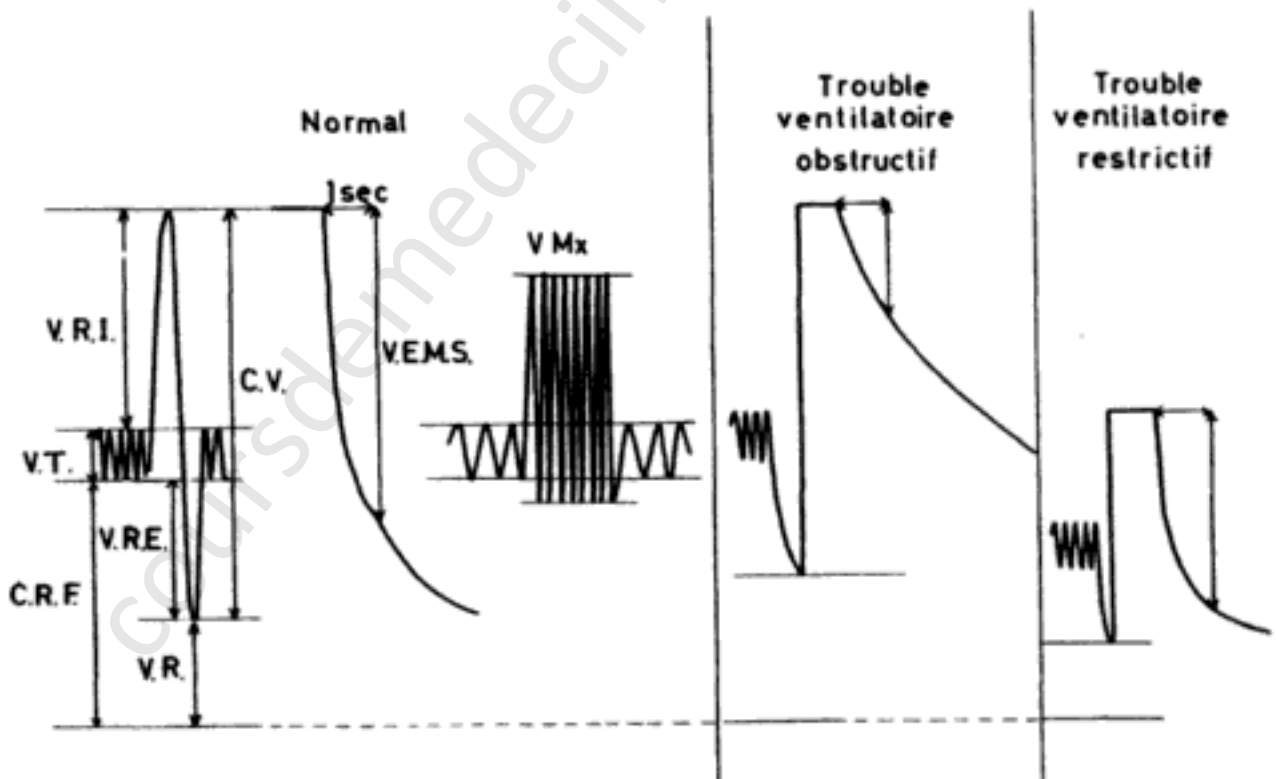


FIG. 37. — Volumes pulmonaires.

C.I. : Capacité inspiratoire.
 C.R.F. : Capacité résiduelle fonctionnelle.
 C.T. : Capacité pulmonaire totale.
 C.V. : Capacité vitale.

v.T. : Volume courant.
 v.R. : Volume résiduel.
 v.R.E. : Volume de réserve expiratoire.
 v.R.I. : Volume de réserve inspiratoire.

2° LES CAPACITÉS sont constituées par la somme de plusieurs volumes :

— la *capacité vitale* est la somme du volume courant, de la réserve expiratoire et de la réserve inspiratoire;

— la *capacité pulmonaire totale* est la somme des quatre volumes ou la somme de la capacité vitale et du volume résiduel;

— la *capacité inspiratoire* est la somme de la réserve inspiratoire et du volume courant;

— la *capacité résiduelle fonctionnelle* est la somme de la réserve expiratoire et du volume résiduel.

3° LES DÉBITS VENTILÉS :

— la *ventilation minute* est le volume d'air mobilisé normalement par minute par un sujet; elle est égale au produit du volume courant par la fréquence;

— le *V.E.M.S.* ⁽¹⁾ est le volume d'air expulsé dans la première seconde d'une expiration forcée succédant à une inspiration forcée;

— la *ventilation maximale minute* (voir fig. 37, page 127) est la plus grande quantité d'air que peut brasser le sujet en une minute.

A l'état normal, un sujet est capable d'expulser 75 % de sa capacité vitale

ÉPREUVES SPIROMÉTRIQUES

	<i>Normal</i>	<i>Trouble ventilatoire obstructif</i>	<i>Trouble ventilatoire restrictif</i>
C.V.	4,600 l	4,200 l	2,200 l
V.R.I.	2,400 l	2,300 l	1,100 l
V.T.	0,600 l	0,600 l	0,500 l
V.R.E.	1,600 l	1,300 l	0,600 l
V.R.	1,200 l	1,600 l	0,900 l
C.T.	5,800 l	5,800 l	3,100 l
VE.	9 l	10,200 l	9 l
F.	15	17	18
V.E.M.S.	3,450 l	1,760 l	1,870 l
V.E.M.S.	75 %	42 %	85 %
C.V.			
V.MX.	150 l	65 l	70 l

Les chiffres donnés à titre d'exemple pour un sujet normal concernent un homme de 20 ans mesurant 1,82 m et pesant 72 kg.

Les résultats obtenus sont comparés à des tables de normes établies en fonction de l'âge, de la taille et du sexe (par exemple normes CECA).

(¹) V.E.M.S. : Volume expiratoire maximum par seconde ou débit expiratoire maximum par seconde (voir fig. 37, p. 127).

dans la première seconde d'une expiration forcée, c'est-à-dire que le rapport $\frac{V.E.M.S.}{C.V.}$ est supérieur ou égal à 75 %.

La valeur de ce rapport très élevé chez l'enfant (supérieure à 80 %) s'abaisse progressivement avec l'âge. La ventilation maxima minute est sensiblement égale à 37 fois le V.E.M.S.

Les volumes pulmonaires et les débits ventilés sont comparés à des valeurs théoriques données par des tables ou par des abaques en fonction du sexe, de l'âge, du poids, de la surface corporelle.

Remarques. — 1° SYNDROME OBSTRUCTIF. — Quand on constate chez un insuffisant respiratoire un syndrome obstructif, en particulier un V.E.M.S. franchement inférieur au V.E.M.S. théorique, il est intéressant de refaire une mesure après « broncho-dilatation », par exemple, par aérosol humide ou sec de stimulant β adrénergique type isoprénaline, ou de parasympholytique.

a) si le V.E.M.S. s'élève d'au moins 10 %, il s'agit d'un trouble fonctionnel réversible, d'un bronchospasme, d'un asthme;

b) si le V.E.M.S. ne s'élève pas d'au moins 10 %, il s'agit d'un trouble irréversible, d'un emphysème.

2° ASTHME. — Quand on soupçonne cliniquement un asthme et que les épreuves spirométriques sont sensiblement normales, en particulier que le V.E.M.S. n'est pas abaissé, on peut chercher la D.L.A.C. (1) qui provoque un abaissement d'au moins 10 % du V.E.M.S. :

a) chez l'asthmatique, la D.L.A.C. est très basse, de l'ordre de 25 à 50 γ ;

b) chez le sujet normal, la D.L.A.C. est supérieure à 1 000 γ .

II. — La boucle débit-volume

On tend aujourd'hui à utiliser des appareils permettant l'enregistrement simultané et coordonné des débits et volumes gazeux mobilisés par les mouvements de la cage thoracique. On étudie la courbe de ventilation de repos, puis les courbes d'inspiration et surtout d'expiration forcée.

Cette dernière se décompose en deux portions :

— une partie dite dépendante de l'effort, comprenant le versant ascendant de la courbe et le pic de débit maximum.

— et une partie dite indépendante de l'effort, qui correspond à la courbe descendante, où les débits sont limités par le phénomène de compression dynamique des voies aériennes à partir d'un seuil minime d'effort expiratoire, quelque soit l'effort effectué par le sujet. Elle est chez le sujet normal rectiligne ou très peu incurvée vers l'axe des abscisses (fig. 38).

La morphologie de cette courbe apporte en pathologie des renseignements appréciables.

(1) D.L.A.C. = dose liminaire d'acétylcholine.

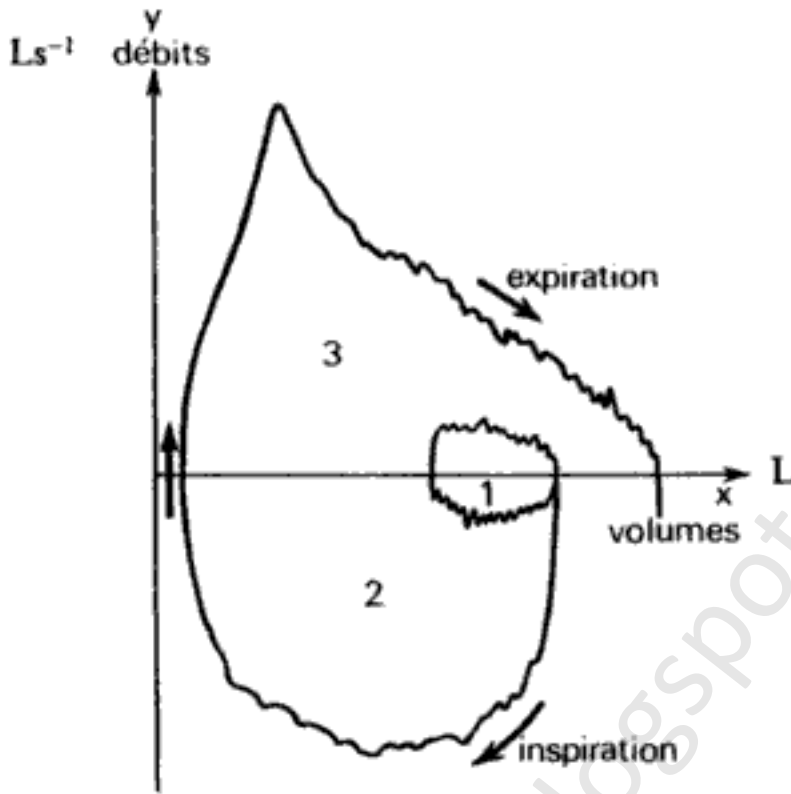


FIG. 38. — Courbe débit-volume chez un sujet normal.

— L'obstruction bronchique distale se traduit par une incurvation de la pente expiratoire vers l'axe des abscisses, d'autant plus marquée que l'obstruction est sévère. Dans certains cas graves, le débit mobilisé à l'effort est, pour un même volume pulmonaire, inférieur au débit de repos, ce qui traduit l'importance de la compression dynamique (fig. 39).

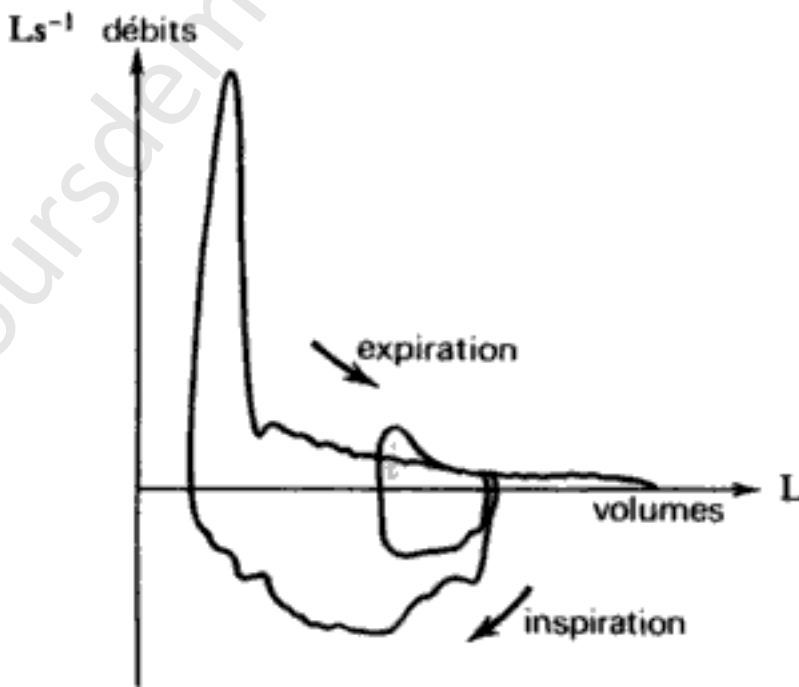


FIG. 39. — Courbe débit-volume chez un sujet présentant une obstruction bronchique distale sévère (bronchite chronique).

— *L'obstruction bronchique proximale*, comme la réalise une sténose trachéale, provoque une amputation en plateau des débits inspiratoires et expiratoires. Cet aspect est facilement explicable : l'obstacle trachéal s'oppose à l'expulsion de l'air, alors que les propriétés mécaniques du système thoraco-pulmonaire sous-jacent sont normales; il s'ensuit un plateau de débit constant, qui correspond aux flux autorisés par le calibre de la fente trachéale (fig. 40).

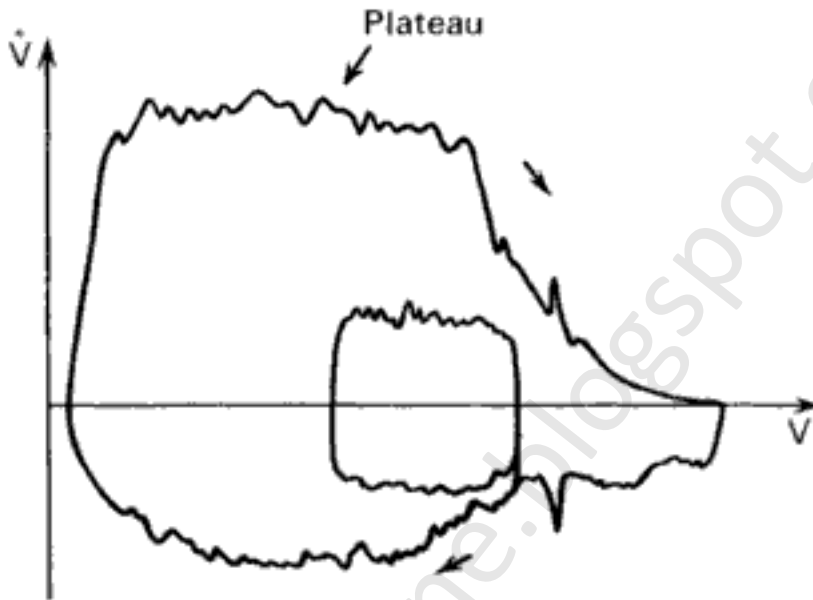


FIG. 40. — Courbe débit-volume chez un sujet présentant une obstruction proximale (tumeur trachéale).

B : LES AUTRES MÉTHODES

Les autres méthodes de mesure de la respiration pulmonaire sont nombreuses et nous ne pouvons qu'en citer quelques-unes.

1° L'ÉTUDE DE LA CIRCULATION SANGUINE DU POUMON est évidemment aussi importante que celle de la circulation gazeuse : la mesure par cathétérisme vasculaire des pressions sanguines dans les cavités droites du cœur, dans la circulation artérielle et capillaire pulmonaire, éventuellement le prélèvement en vue d'analyses gazométriques de sang à différents étages, et plus simplement d'électrocardiogramme, apportent des renseignements irremplaçables dans certains cas pathologiques.

2° LA DIFFUSION ALVÉOLO-CAPILLAIRE. — La connaissance de la diffusion alvéolo-capillaire peut être approchée par l'étude du transfert du monoxyde de carbone (CO) en régime stable.

Le sujet ventile normalement pendant 4 à 5 mn en inspirant un mélange connu d'air et de CO. A partir de la mesure des teneurs en CO de l'air inspiré (FI CO),

expiré ($FE\ CO$) et alvéolaire ($FA\ CO$), il est facile de calculer la quantité de CO transféré, de l'alvéole au capillaire, à travers la membrane alvéolo-capillaire ($T\ CO$) (fig. 42).

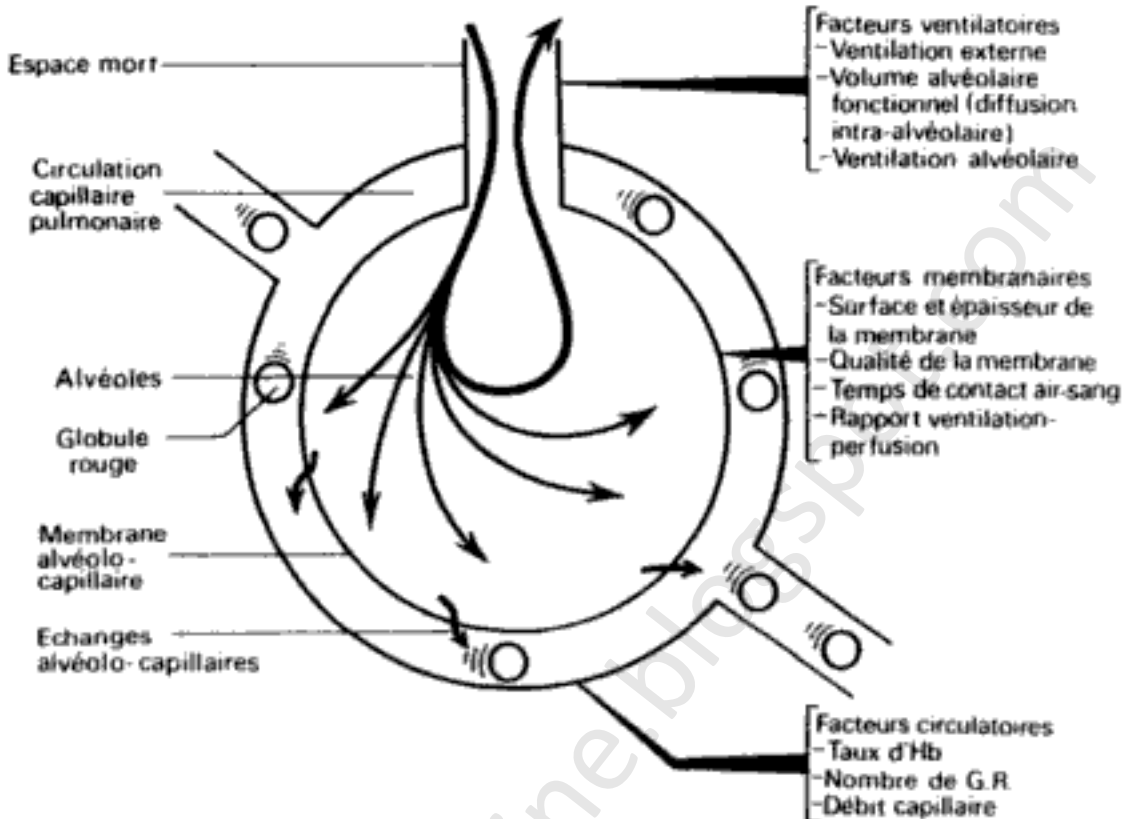


FIG. 41. — *Facteurs de la diffusion alvéolo-capillaire.*

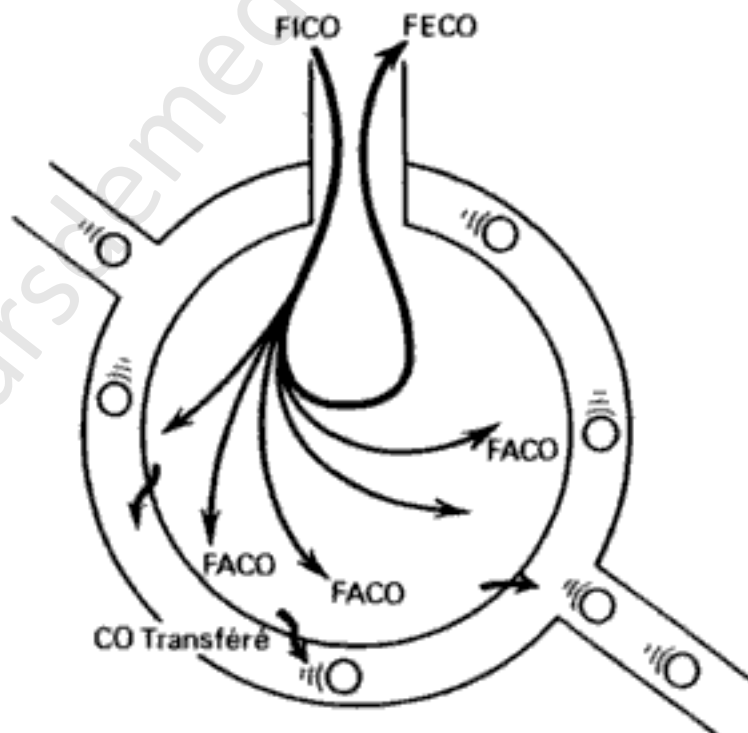


FIG. 42. — *Paramètres de la mesure du transfert du monoxyde de carbone.*

$FI\ CO$ = Fraction inspiratoire.

$FE\ CO$ = Fraction expiratoire.

$FA\ CO$ ou $FET\ CO$ = Fraction expiratoire terminale ou alvéolaire.

Ce transfert dépend de facteurs membranaires mais surtout circulatoires et ventilatoires (fig. 4). Évaluant les deux derniers par les autres méthodes d'investigations et confrontant les résultats avec la clinique et la radiologie, on peut souvent apprécier cette « diffusion » alvéolo-capillaire, mais sans jamais pouvoir la mesurer précisément. Les examens répétés permettent en tout cas de suivre l'évolution pathologique.

Il existe des normes de transfert en fonction de l'âge mais qui doivent être modulées en fonction, notamment, de la ventilation pendant l'examen (VE).

Les valeurs augmentent pendant l'enfance et l'adolescence, sont maximales chez l'adulte jeune de 18 à 25 ans puis diminuent ensuite avec l'âge. A titre d'exemple, Dechoux et Pivoteaux ont trouvé chez des sujets normaux :

Age	TCO/VE exprimé en ml CO/l d'air ventilé/mmHg
30-39 ans	2,04 ± 0,52
40-49 ans	2,02 ± 0,45
50-59 ans	1,80 ± 0,48
60 ans	1,51 ± 0,37

Ce transfert peut également être mesuré en apnée inspiratoire mais cette méthode est parfois plus difficile à réaliser, notamment chez les sujets dyspnéiques du fait de la durée de l'apnée. En effet le sujet inhale lors d'une inspiration unique après expiration forcée un mélange gazeux contenant du CO à concentration connue, l'apnée est de 10 secondes et on analyse l'air d'un échantillon choisi de l'expiration forcée.

3° LES EXPLORATIONS ISOTOPIQUES sont de plus en plus employées :

— Les macroagrégats d'albumine marquée, injectés par voie intraveineuse, embolisent les capillaires pulmonaires (à raison d'un sur 10 000 en moyenne) pendant quelques heures puis se désagrègent et sont emportés par le courant circulatoire. Pendant leur « piégeage » pulmonaire, il est réalisé une cartographie de la circulation capillaire pulmonaire.

— Le xénon radioactif, injecté également par voie intra-veineuse va se volatiliser dans les alvéoles lors de son passage dans les capillaires pulmonaires, puis être évacué par la ventilation. Les mesures de la radio-activité permettent ainsi d'apprécier la circulation puis la ventilation région par région; en comparant les deux côtés.

Administré en aérosol, le xénon va renseigner sur la ventilation régionale, la comparaison des deux méthodes permettant d'apprécier de façon qualitative les rapports perfusion-ventilation.

4° LES ÉTUDES DE MÉCANIQUE VENTILATOIRE consistent à mesurer les variations de pression intrathoracique en fonction des variations de volumes et de débits de ventilation. On calcule ainsi les résistances pulmonaires, les résistances parié-

tales, les résistances thoraciques, soit de façon statique en suspendant la ventilation dans telle ou telle position du thorax, soit dans des conditions dynamiques. Comme elles nécessitent un appareillage particulier, elles sont actuellement réservées à certains laboratoires de physiologie ou de physio-pathologie respiratoire spécialisés (pléthysmographie corporelle par exemple).

4° *La mesure des gaz du sang ou gazométrie sanguine*

Cette méthode appliquée à l'étude du sang artériel donne une excellente appréciation synthétique de la respiration pulmonaire et de l'hématose. Dans le sang prélevé soit au niveau de l'artère fémorale au-dessous de l'arcade crurale, soit au niveau de l'humérale, soit de la radiale, ou sur du sang capillaire artérialisé, on mesure habituellement la pression partielle d'oxygène, la saturation en oxy-hémoglobine, la pression partielle de gaz carbonique, le CO_2 total plasmatique, le pH et l'hématocrite.

LES SYNDROMES FONCTIONNELS

Les troubles fonctionnels, en pathologie respiratoire, se groupent en trois syndromes :

- *le trouble ventilatoire obstructif,*
- *le trouble ventilatoire restrictif,*
- *le classique bloc alvéolo-capillaire.*

Chacun de ces trois syndromes peut être observé à l'état pur. Deux d'entre eux sont fréquemment associés. On observe, en particulier, souvent un trouble *ventilatoire mixte* (obstructif et restrictif), ou bien, l'association d'un bloc alvéolo-capillaire et d'un trouble ventilatoire restrictif.

Ils sont observés, isolés ou associés. Les atteintes portant :

- soit au niveau du système de ventilation (syndromes spirométriques);
- soit au niveau de l'échangeur lui-même (troubles membranaires, déséquilibres ventilation-perfusion).

A) Syndromes spirométriques

1° LE SYNDROME RESTRICTIF :

— Définition : c'est une diminution proportionnelle des volumes et débits pulmonaires.

— Schéma de la spirométrie :

- les C.V., V.R., C.T. sont diminués de façon homogène;
- le rapport V.R./C.T. est normal;
- le rapport V.E.M.S./C.V. est normal ou même augmenté.

— Il y a chez ces malades, si le déficit est suffisant, une hypoxie à l'effort et une hyperventilation; une dyspnée existant au repos correspond à une amputation importante.

— Causes :

- exérèse pulmonaire (lobectomie, pneumonectomie);
- atteinte pariétale (d'origine nerveuse, musculaire ou squelettique, éventuellement traumatisme);
- atteinte pleurale : par les séquelles qu'elle a entraînées, ou lors d'un épanchement abondant;
- amputation parenchymateuse (tumorale, abcédation, tuberculose, infection en général);
- atelectasie;
- fibrose interstitielle diffuse.

2° LES SYNDROMES OBSTRUCTIFS :

— Définition : ils sont caractérisés par une diminution des débits. Cette diminution prédomine à l'expiration. (On sait que physiologiquement déjà l'augmentation de pression transbronchique diminue le calibre du conduit aérien lors de l'expiration.)

— Schéma spirographique :

- le V.E.M.S. est particulièrement diminué;
- la C.V. est normale ou diminuée de toute façon le rapport V.E.M.S./C.V. est diminué (Tiffeneau);
- le V.R. est normal ou augmenté;
- la C.T. est normale ou augmentée, la ventilation maxima diminuée.

a) **Obstruction localisée.** — Elle siège au niveau d'une grosse bronche voire même au niveau de la trachée.

— Causes :

- Les adénopathies quelle qu'en soit la nature;
- Les sténoses cicatricielles;
- Le cancer, la tuberculose.
- Il s'agit d'un syndrome obstructif pur, peu ou non réversible. On peut parfois constater un tracé de V.E.M.S. tendu, une boucle débit-volume plate.

Cliniquement, on entend un wheezing, qui correspond à l'air s'échappant au niveau de la sténose.

A l'examen radioscopique, on peut voir un balancement médiastinal.

b) **Obstruction diffuse des petites bronches.**

— *Réversible, asthme à crises.* — La crise est souvent déclenchée par une allergie respiratoire (aux poussières, pollens, poils, etc.). Au niveau des petites bronches s'associent broncho-constriction, œdème, hypersécrétion, les 3 facteurs concourant à réduire le calibre bronchique.

Cliniquement il existe une bradypnée expiratoire avec sibilances.

— Schéma spirométrique : la crise est caractérisée par un syndrome obstructif typique avec V.E.M.S. et rapport V.E.M.S./C.V. diminués, mais la spirométrie est rarement pratiquée lors de la crise.

Entre les crises, souvent on trouve un V.R. augmenté, parfois le rapport V.E.M.S. /C.V. est d'emblée diminué.

La spirométrie avec test de provocation à l'acétylcholine ou à l'histamine permet d'assurer le diagnostic. L'aérosol d'acétylcholine entraîne une bronchoconstriction. On utilise des concentrations croissantes pour déterminer le seuil de sensibilité, puis on administre un aérosol adrénergique β stimulant qui entraîne la réversibilité au moins partielle, c'est-à-dire une broncho-dilatation.

— *Syndrome obstructif peu réversible. Bronchite chronique.* — Les infections répétées provoquent une inflammation entraînant des séquelles au niveau des petites bronches, avec un certain degré de bronchospasme. La bronchodilatation est médiocre.

— *Syndrome obstructif non réversible.* — C'est le cas de l'emphysème primitif avec destruction des parois alvéolaires, avec augmentation du volume alvéolaire et existence de territoires distendus qui écrasent les petites bronches à l'expiration.

— Schéma spirométrique : c'est un syndrome obstructif avec augmentation du volume résiduel et de la capacité totale.

Il faut rapprocher l'emphysème secondaire à un asthme ou à une broncho-pneumopathie chronique obstructive au terme de leurs évolutions.

3^o SYNDROME MIXTE. — Il est fréquent, il peut correspondre à une bronchite chronique associant syndromes obstructif (bronchioles sténosées) et restrictif (atteinte parenchymateuse avec atélectasies et destructions localisées).

Ce peut être également la conséquence d'une tuberculose importante associant destruction du parenchyme et atteinte bronchique (du fait de sténose, torsion...).

B) Syndrome intéressant l'échangeur proprement dit (classiquement shunt et bloc alvéolo-capillaire)

On étudie ici les conséquences des atteintes de l'alvéole, de la membrane alvéolo-capillaire et du capillaire, ce qui implique les déséquilibres du rapport ventilation-perfusion \dot{V}/\dot{Q} .

Les méthodes d'approche sont les mesures des gaz du sang, la mesure du transfert du monoxyde de carbone, les scintigraphies de perfusion.

On peut envisager différentes éventualités :

1^o ATTEINTE ISOLÉE DE LA MEMBRANE AVEC VENTILATION NORMALE ET PERFUSION NORMALE. — Ceci suppose, pour entraîner une conséquence fonctionnelle notable, un épaissement très important de la membrane (30 fois) ce qui entraînerait hypoxie, hypocapnie, alcalémie. Cette éventualité est rare et discutée.

2^o MEMBRANE MODÉRÉMENT MODIFIÉ (épaissie), mais de plus, association de troubles ventilatoires et de perfusion, avec déséquilibre \dot{V}/\dot{Q} . C'est le cas réel le plus fréquent, le facteur membranaire peut représenter l'élément critique. L'hy-

poxie entraîne une hyperventilation de compensation d'où hypocapnie (le CO_2 étant plus diffusible que l' O_2) et alcalémie.

Si l'atteinte est sévère, il peut y avoir hypercapnie.

Le transfert du monoxyde de carbone est abaissé.

L'administration d' O_2 entraîne une amélioration.

A ces deux premières éventualités correspondent les cas « d'atteintes membranaires » des fibroses interstitielles diffuses primitives, des collagénoses, sarcoïdoses, miliaires, silicozes.

3^o VENTILATION CONSERVÉE AVEC CIRCULATION PERTURBÉE : « territoires ventilés non perfusés ». Il y a un effet espace mort supplémentaire. La réalisation de ces conditions de façon expérimentale, chez l'animal et même chez l'homme, n'a pas ou a peu d'effet.

Ceci est différent de l'embolie massive, d'allure aiguë, gravissime par les phénomènes réflexes associés, qui entraînent des troubles de la ventilation et un état de choc. Différent, également, est le cœur pulmonaire chronique thromboembolique, état résultant de phénomènes successifs, embolies multiples chez un cardiaque entraînant une hypertension artérielle pulmonaire; les effets secondaires sont nombreux, shunts compensateurs associés, altérations de la membrane.

L'administration d' O_2 est sans effet.

4^o VENTILATION ALVÉOLAIRE DIMINUÉE AVEC CIRCULATION CONSERVÉE « territoires perfusés non ventilés ». Il y a un effet shunt avec exagération de la contamination veineuse d'où désaturation, hypoxémie. Si le shunt est modéré, la capnie est normale. Si la contamination est importante, l'hypercapnie est possible.

L'oxygène entraîne peu d'amélioration. Ceci correspond aux bronchopneumopathies chroniques obstructives, aux foyers pulmonaires, aux atélectasies.

On peut en rapprocher les courts-circuits congénitaux (cardiopathie cyanogène avec shunt droit-gauche, anévrysme artério-veineux), et enfin les shunts fonctionnels relatifs, correspondant à l'augmentation du volume de fermeture chez les sujets âgés.

C) L'hypoventilation alvéolaire primitive

Définition. — C'est un renouvellement insuffisant de l'air dans la zone des échanges, caractérisé par une hypoxie, une hypercapnie, une acidémie; l'oxygénothérapie n'a pas d'effet.

Il n'y a pas de possibilité d'adaptation (pas d'hyperventilation efficace), la ventilation artificielle est nécessaire.

C'est la mesure des gaz du sang qui permet d'estimer la gravité du trouble.

L'hypoventilation alvéolaire peut avoir un grave retentissement, cardiaque vers l'insuffisance ventriculaire droite, nerveux, dépression des centres respiratoires, aboutissant au coma acidotique.

Les causes en sont des troubles neurologiques avec atteinte bulbaire, des troubles musculaires, des troubles d'origine infectieuse, toxique ou primitive, l'inondation alvéolaire enfin.

LES TROUBLES DES GAZ DU SANG ARTÉRIEL

Les troubles ventilatoires retentissent habituellement sur l'hématose.

Si les troubles ventilatoires sont discrets, les modifications des gaz du sang n'apparaissent qu'à l'effort ; s'ils sont plus sévères, elles s'observent au repos.

GAZ DU SANG ARTÉRIEL

	Sujet normal (exemple)	Limites de la normale	Hypoxie + Hypercapnie	Hypoxie + Hypocapnie
Saturation oxyhémoglobinée	97 %	> 96 %	82 %	91,5 %
PaO ₂	95 mm/Hg	95 ± 5	52 mm/Hg	59 mmHg
Pa CO ₂	40 mm/Hg	40 ± 4	73 mm/Hg	23 mmHg
CO ₂ total plasmatique	25,6 mEq par litre	25 ± 2	38 mEq	17,7 mEq
pH	7,40	7,40 ± 0,02	7,31	7,48

VARIATIONS DES NORMES DE GAZ DU SANG EN FONCTION DE L'ÂGE
(LIOT et Coll.)

Age	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)
30 ans	91 ± 3	38 ± 2
30-69 ans	83,4 ± 4	36,5 ± 2
70 ans	78 ± 3,5	36,2 ± 2

(La PaO₂ est plus basse en position couchée.)

1° Les hypoxémies

ELLES SONT DÉFINIES par un abaissement de la Pa O₂ au-dessous des valeurs indiquées ci-dessus, et de la Sa O₂ au-dessous de 96 %. Elles ont une cause broncho-pulmonaire ou cardiovasculaires.

PLUSIEURS MÉCANISMES PHYSIOPATHOLOGIQUES sont possibles :

a) soit *hypoventilation alvéolaire* : une hypercapnie s'associe à l'hypoxémie avec acidose gazeuse, compensée ou non;

b) soit *trouble des échanges alvéolo-capillaires* ou, plus qu'une atteinte de la membrane elle-même, le mécanisme de l'hypoxie, semble être des inégalités du rapport ventilation-perfusion;

c) soit *shunt droit-gauche* (cardiopathie cyanogène par exemple).

2° *L'hypercapnie*

ELLE EST DÉFINIE par l'élévation de la $Pa\ CO_2$ au-delà de 44 mmHg

ELLE EST TOUJOURS DUE A UNE HYPOVENTILATION ALVÉOLAIRE.

ELLE S'OBSERVE dans les affections broncho-pulmonaires aiguës ou chroniques d'évolution asphyxiante et dans les maladies nerveuses ou musculaires altérant le système ventilatoire.

3° *L'hypocapnie*

ELLE EST DÉFINIE par une chute de la $Pa\ CO_2$ au-dessous de 36 mmHg

ELLE EST TOUJOURS DUE A UNE HYPERVENTILATION ALVÉOLAIRE.

Elle s'accompagne d'une alcalose gazeuse compensée ou non par une chute du CO_2 total plasmatique.

4° *Les syndromes complexes*

Les deux syndromes les plus fréquemment observés sont :

a) *le syndrome hypoxie-hypocapnie* qui s'observe chez tous les malades qui ont une hyperventilation alvéolaire ;

b) *le syndrome hypoxie-hypercapnie* qui apparaît chez les malades en grande insuffisance respiratoire, ayant une hypoventilation alvéolaire.

Il faut en outre rappeler la fréquence des déséquilibres acido-basiques d'origine respiratoire (voir page 507).